

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE XIQUE-XIQUE

PRODUTO 3

Prognóstico, Programas, Projetos e Ações



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE XIQUE-XIQUE – 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	28.05.18	Concluída
02	05.09.18	Concluída
03	01.10.18	Concluída
04	10.01.19	Concluída - Aprovação

**ELABORAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO
DE XIQUE-XIQUE - 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: 10/01/2019. Parecer técnico n°: PT-20190110-1115 Arquivo: 172-REV-04-P3- XIQUEXIQUE-R00-190109. Responsável técnico: Sérgio Myssior. Ponto Focal: Ana Paula de São José.
----------------------	---	---



APRESENTAÇÃO

Este documento corresponde ao **Prognóstico, Programas, Projetos e Ações** do município de Xique-Xique – 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.....	36
1.1.COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO	36
1.2.ASSOCIAÇÃO EXECUTIVA DE APOIO À GESTÃO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS	39
2. OBJETIVO GERAL	41
3. DIRETRIZES ADOTADAS	42
4. PROGNÓSTICO, PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	43
4.1. PROJEÇÃO POPULACIONAL	43
4.1.1. Análises dos Dados Censitários	43
4.1.2. Projeção Populacional	46
4.1.3. Análises das Projeções Previstas em Projetos Existentes.....	54
4.1.4. Análises das Tendências de Crescimento	56
4.2. METODOLOGIA DE ELABORAÇÃO DO PROGNÓSTICO, PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	57
4.2.1. Cenários Alternativos das Demandas por Serviços de Saneamento Básico	58
4.2.2. Necessidades de Serviços Públicos de Saneamento Básico.....	63
4.2.3. Compatibilização das Carências do Saneamento Básico com as Ações do PMSB	63
4.2.4. Definição de Objetivos e Metas	64
4.2.5. Programas, Projetos e Ações	65
4.2.6. Indicadores de Desempenho	66
4.3. ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	67
4.3.1. Cenários Alternativos das Demandas por Serviços de Abastecimento de Água	67
4.3.1.1. Distrito Sede	72
4.3.1.2. Distrito Copixaba	80
4.3.1.3. Distrito Nova Iguira	88
4.3.1.4. Área rural atendida.....	96
4.3.1.4.1. Comunidade Boa Vista.....	96
4.3.1.4.2. Comunidade Marreca Velha	104



4.3.1.4.3. Comunidade Utinga.....	112
4.3.1.4.4. Comunidade Retiro da Picada	120
4.3.1.5. Área rural dispersa.....	128
4.3.2. Necessidades de Serviços Públicos de Abastecimento de Água.....	135
4.3.2.1. Distrito Sede	137
4.3.2.2. Distrito Copixaba.....	141
4.3.2.3. Distrito Nova Iguaçu.....	145
4.3.2.4. Área rural atendida	149
4.3.2.4.1. Comunidade Boa Vista	149
4.3.2.4.2. Comunidade Marreca Velha	153
4.3.2.4.3. Comunidade Utinga	157
4.3.2.4.4. Comunidade Retiro da Picada.....	161
4.3.2.5. Área rural dispersa.....	164
4.3.3. Carências do Sistema de Abastecimento de Água	165
4.3.4. Objetivos e Metas do Sistema de Abastecimento de Água	169
4.3.5. Programas, Projetos e Ações do Sistema de Abastecimento de Água.....	175
4.3.5.1. Programas de ações imediatas.....	176
4.3.5.2. Programas de ações de curto, médio e longo prazo.....	203
4.3.6. Indicadores de Desempenho do Sistema de Abastecimento de Água.....	228
4.3.7. Considerações Finais do Sistema de Abastecimento de Água	235
4.4. ESGOTAMENTO	SANITÁRIO
.....	236
4.4.1. Cenários Alternativos das Demandas por Serviços de Esgotamento Sanitário	236
4.4.1.1. Distrito Sede	239
4.4.1.2. Distrito Copixaba.....	246
4.4.1.3. Distrito Nova Iguaçu.....	254
4.4.1.4. Área rural atendida	260
4.4.1.4.1. Comunidade Boa Vista	260
4.4.1.4.2. Comunidade Marreca Velha	267
4.4.1.4.3. Comunidade Utinga	274



4.4.1.4.4. Comunidade Retiro da Picada	281
4.4.1.5. Área rural dispersa	287
4.4.2. Necessidades de Serviços Públicos de Esgotamento Sanitário	294
4.4.2.1. Distrito Sede	295
4.4.2.2. Distrito Copixaba	299
4.4.2.3. Distrito Nova Iguaire	301
4.4.2.4. Área rural atendida	304
4.4.2.4.1. Comunidade Boa Vista	304
4.4.2.4.2. Comunidade Marreca Velha	306
4.4.2.4.3. Comunidade Utinga	308
4.4.2.4.4. Comunidade Retiro da Picada	311
4.4.2.5. Área rural dispersa	313
4.4.3. Carências do Sistema de Esgotamento Sanitário	315
4.4.4. Objetivos e Metas do Sistema de Esgotamento Sanitário	318
4.4.5. Programas, Projetos e Ações do Sistema de Esgotamento Sanitário	322
4.4.5.1. Programas de ações imediatas	323
4.4.5.2. Programas de ações de curto, médio e longo prazo	331
4.4.6. Indicadores de Desempenho do Sistema de Esgotamento Sanitário	342
4.4.7. Considerações Finais do Sistema de Esgotamento Sanitário	346
4.5. LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	347
4.5.1. Cenários Alternativos das Demandas por Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	347
4.5.1.1. Distrito Sede	351
4.5.1.2. Distrito Copixaba	357
4.5.1.3. Distrito Nova Iguaire	365
4.5.1.4. Área rural	372
4.5.2. Necessidades de Serviços Públicos de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	379
4.5.2.1. Distrito Sede	389
4.5.2.2. Distrito Copixaba	391
4.5.2.3. Distrito Nova Iguaire	393
4.5.2.4. Área rural	395



4.5.3. Carências do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	397
4.5.4. Objetivos e Metas do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	399
4.5.5. Programas, Projetos e Ações do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	404
4.5.5.1. Programas de ações imediatas	404
4.5.5.2. Programas de ações de curto, médio e longo prazo	414
4.5.6. Atendimento às Especificações do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos	423
4.5.6.1. Identificação de possibilidades de implantação ou de soluções consorciadas ou compartilhadas com outros municípios	423
4.5.6.2. Mecanismos para a criação de fontes de negócios, emprego e renda, mediante a valorização dos resíduos sólidos	426
4.5.6.3. Sistema de cálculo dos custos de prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	429
4.5.6.4. Metas de redução, reutilização, coleta seletiva e reciclagem	436
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	440
4.5.6.5.1. Logística reversa	441
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	446
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	448
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	450
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	453
4.5.6.10. Ações preventivas e corretivas a serem praticadas, incluindo programa de monitoramento	455



4.5.7. Indicadores de Desempenho do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	458
4.5.8. Considerações Finais do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	463
4.6. DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS.....	464
4.6.1. Cenários Alternativos das Demandas por Serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais.....	464
4.6.1.1. Distrito Sede.....	466
4.6.1.2. Distrito Copixaba	470
4.6.1.3. Distrito Nova Iguaçu.....	474
4.6.2. Necessidades de Serviços Públicos de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais.....	478
4.6.2.1. Distrito Sede.....	478
4.6.2.2. Distrito Copixaba	480
4.6.2.3. Distrito Nova Iguaçu.....	482
4.6.3. Carências do Sistema de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais	484
4.6.4. Objetivos e Metas do Sistema de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais	485
4.6.5. Programas, Projetos e Ações do Sistema de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais.....	490
4.6.5.1. Programas de ações imediatas	490
4.6.5.2. Programas de ações de curto, médio e longo prazo	494
4.6.6. Indicadores de Desempenho do Sistema de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais.....	501
4.6.7. Considerações Finais do Sistema de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais.....	504
4.7. AÇÕES GERAIS DO PMSB	505
4.8. ANÁLISE CONCLUSIVA DOS INVESTIMENTOS PREVISTOS PARA A IMPLEMENTAÇÃO DO PMSB.....	512
4.9. HIERARQUIZAÇÃO DAS ÁREAS DE INTERVENÇÃO PRIORITÁRIA.....	516
4.9.1. Hierarquização e Priorização dos Programas, Projetos e Ações Compatibilizados com os Planos de Orçamento e as Metas Estabelecidas....	524
4.10. ALTERNATIVAS DE GESTÃO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO.....	530



4.10.1. Formas de Prestação dos Serviços Públicos de Saneamento Básico	530
4.10.1.1. Parceria Público-Privada.....	533
4.10.1.2. Autarquia.....	535
4.10.1.3. Consórcio público	535
4.10.1.4. Sociedade de economia mista	538
4.10.1.5. Execução direta centralizada	538
4.10.1.6. Recomendação.....	538
4.10.2. Formas e Fontes de Financiamento dos Subsídios Necessários à Universalização dos Serviços de Saneamento Básico	539
4.10.3. Política de Acesso a Todos ao Saneamento Básico	547
4.10.3.1. Capacidade de pagamento dos usuários dos serviços	549
4.10.4. Arranjos Necessários para o Saneamento Básico Municipal	551
4.10.5. Análise de Viabilidade Técnica e Econômico-Financeira da Prestação dos Serviços de Saneamento Básico	555
4.10.5.1. Análise da viabilidade técnica e operacional.....	556
4.10.5.2. Taxa e tarifa sob a ótica financeira	558
4.10.5.3. Análise econômico-financeira do município de Xique-Xique.....	559
4.10.5.3.1. Gastos com pessoal.....	560
4.10.5.3.2. Endividamento do município	561
4.10.5.3.3. Dívidas do município e seus limites	562
4.10.5.3.4. Comprometimento anual no pagamento de juros, amortizações e demais encargos, conforme Resolução n.º 43/2001	564
4.10.5.3.5. Garantias conforme Resolução n.º 43/2001.....	565
4.10.5.4. Indicadores econômicos e financeiros	566
4.10.5.4.1. Indicador de dependência das transferências constitucionais	566
4.10.5.4.2. Indicador de financiamento dos gastos públicos.....	568
4.10.5.4.3. Indicador de poupança pública municipal	569
4.10.5.4.4. Indicador capacidade de investimento	570
4.11. REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO	571
4.11.1. Diretrizes Básicas de Revisão	571
5. RESULTADOS DA REUNIÃO COM O GRUPO DE TRABALHO E DA AUDIÊNCIA PÚBLICA PARA APRESENTAÇÃO DO PROGNÓSTICO, PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES DO PMSB	573



5.1. REUNIÃO COM O GRUPO DE TRABALHO (GT - PMSB)	581
5.2. AUDIÊNCIA PÚBLICA – DISTRITO SEDE	584
6. CONCLUSÃO E PLANO DE AÇÃO	603
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	606
ANEXO	611



LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Distribuição dos membros do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco.	37
Figura 2 – Composição do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco.	38
Figura 3 – Projeção de evolução da população do Médio São Francisco.	55
Figura 4 – Projeção de evolução da população total da bacia.	55
Figura 5 – Metodologia de elaboração do Prognóstico, Programas, Projetos e Ações do PMSB.	57
Figura 6 – Cenários plausíveis para a política de saneamento básico no Brasil.	62
Figura 7 – Croqui esquemático das unidades de tratamento: ETE DAFA.	326
Figura 8 – Croqui esquemático das bacias e estações elevatórias de esgoto.	327
Figura 9 – Esquema do sistema da fossa séptica com sumidouro.	335
Figura 10 – Esquema do sistema da fossa séptica biodigestor.	336
Figura 11 – Quantidade de resíduos sólidos urbanos gerados na Região Nordeste.	349
Figura 12 – Carroceria adaptada para coleta seletiva.	384
Figura 13 – Proposta para núcleos de coleta domiciliar e seletiva.	385
Figura 14 – Modelo de estação de transbordo.	386
Figura 15 – Possibilidades de implantação de soluções consorciadas.	425
Figura 16 – Esquema gráfico da dinâmica na logística reversa.	443
Figura 17 – Sistema de logística reversa: titular dos serviços públicos, comunidade em geral e estabelecimentos comerciais.	444
Figura 18 – Mapa de hierarquização das áreas de intervenção prioritária.	523
Figura 19 – Consórcio público: atuação conjunta.	537
Figura 20 – Consórcio público: atuação delegada.	537
Figura 21 – Convite para a reunião com o grupo de trabalho.	574
Figura 22 – Convite para a audiência pública do distrito Sede.	575
Figura 23 – Cartaz da audiência pública do distrito Sede.	576
Figura 24 – Banner da audiência pública do distrito Sede.	577
Figura 25 – Folder para a divulgação do PMSB de Xique-Xique.	579
Figura 26 – Modelo de texto para divulgação em rádio e carro de som da Audiência Pública do PMSB de Xique-Xique (distrito Sede).	580



Figura 27 – Divulgação da audiência pública do PMSB de Xique-Xique (distrito Sede), no site do CBHSF.....	581
Figura 28 – Lista de presença da reunião com o Grupo de Trabalho para apresentação da versão preliminar do Prognóstico, Programas, Projetos e Ações de Xique-Xique.	583
Figura 29 – Fotos da reunião para apresentação da versão preliminar do Prognóstico, Programas, Projetos e Ações de Xique-Xique.	584
Figura 30 – Lista de presença da audiência pública para apresentação do Prognóstico, Programas, Projetos e Ações de Xique-Xique (distrito Sede).	589
Figura 31 – Fotos da audiência pública para apresentação do Prognóstico, Programas, Projetos e Ações de Xique-Xique (distrito Sede).....	590
Figura 32 – Slides utilizados na apresentação da audiência pública do Prognóstico, Programas, Projetos e Ações de Xique-Xique (distrito Sede).	602



LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Evolução da população no município de Xique-Xique.	46
Gráfico 2 – Ajustamento de curvas da projeção populacional pelo método polinomial.	48
Gráfico 3 – Método aritmético: projeção populacional urbana.	49
Gráfico 4 – Método aritmético: projeção populacional rural.	51
Gráfico 5 – Déficit de vazão máxima horária de água tratada nos três cenários, distrito Sede.	79
Gráfico 6 – Superávit de vazão máxima horária de água tratada nos três cenários, distrito Copixaba.	87
Gráfico 7 – Superávit de vazão máxima horária de água nos três cenários, distrito Nova Iguira.	95
Gráfico 8 – Superávit de vazão máxima horária de água tratada nos três cenários, comunidade Boa Vista.	103
Gráfico 9 – Superávit de vazão máxima horária de água nos três cenários, comunidade Marreca Velha.	111
Gráfico 10 – Superávit de vazão máxima horária de água nos três cenários, comunidade Utinga.	119
Gráfico 11 – Superávit de vazão máxima horária de água nos três cenários, comunidade Retiro da Picada.	127
Gráfico 12 – Déficit de vazão de água nos três cenários, área rural dispersa.	134
Gráfico 13 – Déficit de tratamento da vazão de esgoto gerado nos três cenários, distrito Sede.	245
Gráfico 14 – Déficit de tratamento da vazão de esgoto gerado nos três cenários, distrito Copixaba.	252
Gráfico 15 – Déficit de tratamento da vazão de esgoto gerado nos três cenários, distrito Nova Iguira.	259
Gráfico 16 – Déficit de tratamento da vazão de esgoto gerado nos três cenários, comunidade Boa Vista.	266
Gráfico 17 – Déficit de tratamento da vazão de esgoto gerado nos três cenários, comunidade de Marreca Velha.	273
Gráfico 18 – Déficit de tratamento da vazão de esgoto gerado nos três cenários, comunidade Utinga.	280



Gráfico 19 – Déficit de tratamento da vazão de esgoto gerado nos três cenários, comunidade de Retiro da Picada.	286
Gráfico 20 – Déficit de tratamento da vazão de esgoto gerado nos três cenários, área rural dispersa.....	293
Gráfico 21 – Quantidade de resíduos sólidos encaminhados para destinação final, distrito Sede.	356
Gráfico 22 – Quantidade de resíduos sólidos encaminhados para destinação final, distrito Copixaba.....	364
Gráfico 23 – Quantidade de resíduos sólidos encaminhados para destinação final, distrito Nova Iguira.	371
Gráfico 24 – Quantidade de resíduos sólidos encaminhados para destinação final, área rural.....	378
Gráfico 25 – Resumo dos custos por prazo do PMSB.	514
Gráfico 26 – Resumo dos custos por eixo do PMSB.....	515



LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Resultados dos censos demográficos (1970 – 2010) - Xique-Xique.....	44
Tabela 2 – Taxas de crescimento geométrico (1970 – 2010) - Xique-Xique.	45
Tabela 3 – Projeção populacional urbana do município de Xique-Xique.....	49
Tabela 4 – Projeção populacional rural do município de Xique-Xique.....	51
Tabela 5 – Projeção populacional das comunidades rurais de Xique-Xique.	52
Tabela 6 – Projeção populacional total do município de Xique-Xique.	53
Tabela 7 – Projeção de evolução da população urbana (10^3) por região (2035).	54
Tabela 8 – Projeção de evolução da população rural (10^3) por região (2035).	54
Tabela 9 – Projeção de evolução da população total (10^3) por região (2035).	54
Tabela 10 – Variáveis para a construção dos cenários de universalização dos serviços de saneamento básico.....	59
Tabela 11 – Variáveis e hipóteses para a construção dos cenários de universalização dos serviços de abastecimento de água.....	59
Tabela 12 – Variáveis e hipóteses para a construção dos cenários de universalização dos serviços de esgotamento sanitário.....	59
Tabela 13 – Variáveis e hipóteses para a construção dos cenários de universalização dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.	60
Tabela 14 – Variáveis e hipóteses para a construção dos cenários de universalização dos serviços de drenagem e manejo das águas pluviais.....	60
Tabela 15 – Informações das variáveis do sistema de abastecimento de água disponibilizadas pelo SNIS e pelo SAAE.	67
Tabela 16 – Composição das perdas totais de água no distrito Sede.	72
Tabela 17 – Valores considerados para o cálculo do consumo <i>per capita</i> , da vazão média e das vazões máximas diárias e horárias, distrito Sede - Cenário atual.	72
Tabela 18 – Estudo de demanda para o sistema de abastecimento de água do distrito Sede do município de Xique-Xique.....	73
Tabela 19 – Síntese das variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de abastecimento de água do distrito Sede.	75
Tabela 20 – Cenários de demandas para o sistema de abastecimento de água do distrito Sede.....	77
Tabela 21 – Composição das perdas totais de água no distrito Copixaba.	81



Tabela 22 – Valores considerados para o cálculo do consumo <i>per capita</i> , da vazão média e das vazões máximas diárias e horárias, distrito Copixaba - Cenário atual.	81
Tabela 23 – Estudo de demanda para o sistema de abastecimento de água do distrito Copixaba.	82
Tabela 24 – Variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de abastecimento de água do distrito Copixaba.	83
Tabela 25 – Cenários de demandas para o sistema de abastecimento de água do distrito Copixaba.	85
Tabela 26 – Composição das perdas totais de água no distrito Nova Iguaçu.	88
Tabela 27 – Valores considerados para o cálculo do consumo <i>per capita</i> , da vazão média e das vazões máximas diárias e horárias, distrito Nova Iguaçu - Cenário atual.	89
Tabela 28 – Estudo de demanda para o sistema de abastecimento de água do distrito Nova Iguaçu.	90
Tabela 29 – Variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de abastecimento de água do distrito Nova Iguaçu.	91
Tabela 30 – Cenários de demandas para o sistema de abastecimento de água do distrito Nova Iguaçu.	93
Tabela 31 – Composição das perdas totais de água na comunidade Boa Vista.	96
Tabela 32 – Valores considerados para o cálculo do consumo <i>per capita</i> , da vazão média e das vazões máximas diárias e horárias, comunidade Boa Vista - Cenário atual.	97
Tabela 33 – Estudo de demanda para o sistema de abastecimento de água da comunidade Boa Vista.	98
Tabela 34 – Variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de abastecimento de água da comunidade Boa Vista.	99
Tabela 35 – Cenários de demandas para o sistema de abastecimento de água da comunidade Boa Vista.	101
Tabela 36 – Composição das perdas totais de água na comunidade Marreca Velha.	105
Tabela 37 – Valores considerados para o cálculo do consumo <i>per capita</i> , da vazão média e das vazões máximas diárias e horárias, comunidade Marreca Velha - Cenário atual.	105



Tabela 38 – Estudo de demanda para o sistema de abastecimento de água da comunidade Marreca Velha.	106
Tabela 39 – Variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de abastecimento de água da comunidade Marreca Velha.	107
Tabela 40 – Cenários de demandas para o sistema de abastecimento de água da comunidade Marreca Velha.	109
Tabela 41 – Composição das perdas totais de água na comunidade Utinga.	112
Tabela 42 – Valores considerados para o cálculo do consumo <i>per capita</i> , da vazão média e das vazões máximas diárias e horárias, comunidade Utinga - Cenário atual.	113
Tabela 43 – Estudo de demanda para o sistema de abastecimento de água da comunidade Utinga.	114
Tabela 44 – Variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de abastecimento de água da comunidade Utinga.	115
Tabela 45 – Cenários de demandas para o sistema de abastecimento de água da comunidade Utinga.	117
Tabela 46 – Composição das perdas totais de água na comunidade Retiro da Picada.	121
Tabela 47 – Valores considerados para o cálculo do consumo <i>per capita</i> , da vazão média e das vazões máximas diárias e horárias, comunidade Retiro da Picada - Cenário atual.	121
Tabela 48 – Estudo de demanda para o sistema de abastecimento de água da comunidade Retiro da Picada.	122
Tabela 49 – Variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de abastecimento de água da comunidade Retiro da Picada.	123
Tabela 50 – Cenários de demandas para o sistema de abastecimento de água da comunidade Retiro da Picada.	125
Tabela 51 – Composição das perdas totais de água na área rural dispersa.	128
Tabela 52 – 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.	129
Tabela 53 – Estudo de demanda para o sistema de abastecimento de água da área rural dispersa.	129



Tabela 54 – Variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de abastecimento da área rural dispersa.	130
Tabela 55 – Cenários de demandas para o sistema de abastecimento de água área rural dispersa.....	133
Tabela 56 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de abastecimento de água do distrito Sede de Xique-Xique.....	137
Tabela 57 – Previsão de demandas futuras de reservação do distrito Sede.	138
Tabela 58 – Previsão de demandas futuras do sistema de distribuição de água do distrito Sede.	139
Tabela 59 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de abastecimento de água do distrito Copixaba.....	142
Tabela 60 – Previsão de demandas futuras de reservação do distrito Copixaba....	143
Tabela 61 – Previsão de demandas futuras do sistema de distribuição de água do distrito Copixaba.....	144
Tabela 62 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de abastecimento de água do distrito Nova Iguira.	146
Tabela 63 – Previsão de demandas futuras de reservação do distrito Nova Iguira.	146
Tabela 64 – Previsão de demandas futuras do sistema de distribuição de água do distrito Nova Iguira.	148
Tabela 65 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de abastecimento de água da comunidade Boa Vista.	150
Tabela 66 – Previsão de demandas futuras de reservação da comunidade Boa Vista.	150
Tabela 67 – Previsão de demandas futuras do sistema de distribuição de água da comunidade Boa Vista.	152
Tabela 68 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de abastecimento de água da comunidade Marreca Velha.	153
Tabela 69 – Previsão de demandas futuras de reservação da comunidade Marreca Velha.....	154
Tabela 70 – Previsão de demandas futuras do sistema de distribuição de água da comunidade Marreca Velha.....	156
Tabela 71 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de abastecimento de água da comunidade Utinga.	157



Tabela 72 – Previsão de demandas futuras de reservação da comunidade Utinga.	158
Tabela 73 – Previsão de demandas futuras do sistema de distribuição de água da comunidade Utinga.....	159
Tabela 74 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de abastecimento de água da comunidade Retiro da Picada.....	161
Tabela 75 – Previsão de demandas futuras de reservação da comunidade Retiro da Picada.....	162
Tabela 76 – Previsão de demandas futuras do sistema de distribuição de água da comunidade Retiro da Picada.....	163
Tabela 77 – Ações e investimentos imediatos: sistema de abastecimento de água.	190
Tabela 78– Ações e investimentos de curto, médio e longo prazo: sistema de abastecimento de água.....	209
Tabela 79 – Informações das variáveis do sistema de esgotamento sanitário disponibilizadas pelo SNIS e pelo SAAE.	237
Tabela 80 – Valores considerados para o cálculo de demandas da vazão média e das vazões máximas diárias e horárias, distrito Sede - Cenário atual.	239
Tabela 81 – Estudo de demanda para o sistema de esgotamento sanitário do distrito Sede do município de Xique-Xique.....	240
Tabela 82 – Variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de esgotamento sanitário do distrito Sede.....	241
Tabela 83 – Cenários de demandas para o sistema de esgotamento sanitário do distrito Sede.....	243
Tabela 84 – Valores considerados para o cálculo de demandas da vazão média e das vazões máximas diárias e horárias, distrito Copixaba - Cenário atual.....	247
Tabela 85 – Estudo de demanda para o sistema de esgotamento sanitário do distrito Copixaba.....	247
Tabela 86 – Variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de esgotamento sanitário do distrito Copixaba.	249
Tabela 87 – Cenários de demandas para o sistema de esgotamento sanitário do distrito Copixaba.	251
Tabela 88 – Valores considerados para o cálculo de demandas da vazão média e das vazões máximas diárias e horárias, distrito Nova Iguira - Cenário atual.....	254



Tabela 89 – Estudo de demanda para o sistema de esgotamento sanitário do distrito Nova Iguaçu.	255
Tabela 90 – Variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de esgotamento sanitário do distrito Nova Iguaçu.	256
Tabela 91 – Cenários de demandas para o sistema de esgotamento sanitário do distrito Nova Iguaçu.	258
Tabela 92 – Valores considerados para o cálculo de demandas da vazão média e das vazões máximas diárias e horárias, comunidade Boa Vista - Cenário atual.	261
Tabela 93 – Estudo de demanda para o sistema de esgotamento sanitário da comunidade Boa Vista.	261
Tabela 94 – Variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de esgotamento sanitário da comunidade Boa Vista.	263
Tabela 95 – Cenários de demandas para o sistema de esgotamento sanitário da comunidade Boa Vista.	265
Tabela 96 – Valores considerados para o cálculo de demandas da vazão média e das vazões máximas diárias e horárias, comunidade Marreca Velha - Cenário atual. ...	268
Tabela 97 – Estudo de demanda para o sistema de esgotamento sanitário da comunidade Marreca Velha.....	268
Tabela 98 – Variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de esgotamento sanitário da comunidade Marreca Velha.	269
Tabela 99 – Cenários de demandas para o sistema de esgotamento sanitário da comunidade Marreca Velha.....	272
Tabela 100 – Valores considerados para o cálculo de demandas da vazão média e das vazões máximas diárias e horárias, comunidade Utinga - Cenário atual.	275
Tabela 101 – Estudo de demanda para o sistema de esgotamento sanitário da comunidade Utinga.	275
Tabela 102 – Variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de esgotamento sanitário da comunidade Utinga.	277
Tabela 103 – Cenários de demandas para o sistema de esgotamento sanitário da comunidade Utinga.	279
Tabela 104 – Valores considerados para o cálculo de demandas da vazão média e das vazões máximas diárias e horárias, comunidade Retiro da Picada - Cenário atual.	282



Tabela 105 – Estudo de demanda para o sistema de esgotamento sanitário da comunidade Retiro da Picada.....	282
Tabela 106 – Variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de esgotamento sanitário da comunidade Retiro da Picada.....	283
Tabela 107 – Cenários de demandas para o sistema de esgotamento sanitário da comunidade Retiro da Picada.....	285
Tabela 108 – Valores considerados para o cálculo de demandas da vazão média e das vazões máximas diárias e horárias, área rural dispersa - Cenário atual.....	288
Tabela 109 – Estudo de demanda para o sistema de esgotamento sanitário da área rural dispersa.	288
Tabela 110 – Variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de esgotamento sanitário da área rural dispersa.....	289
Tabela 111 – Cenários de demandas para o sistema de esgotamento sanitário da área rural dispersa.	292
Tabela 112 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de esgotamento sanitário do distrito Sede de Xique-Xique.	297
Tabela 113 – Previsão de demandas futuras para implantação de rede coletora de esgoto do distrito Sede.	298
Tabela 114 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de esgotamento sanitário do distrito Copixaba.	300
Tabela 115 – Projeção de fossas sépticas a serem implantadas no distrito Copixaba.	301
Tabela 116 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de esgotamento sanitário do distrito Nova Iguira.....	302
Tabela 117 – Projeção de fossas sépticas a serem implantadas no distrito Nova Iguira.	303
Tabela 118 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de esgotamento sanitário da comunidade Boa Vista.....	304
Tabela 119 – Projeção de fossas sépticas a serem implantadas na comunidade Boa Vista.....	305
Tabela 120 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de esgotamento sanitário da comunidade Marreca Velha.....	307
Tabela 121 – Projeção de fossas sépticas a serem implantadas na comunidade Marreca Velha.	308



Tabela 122 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de esgotamento sanitário da comunidade Utinga.	309
Tabela 123 – Projeção de fossas sépticas a serem implantadas na comunidade Utinga.	310
Tabela 124 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de esgotamento sanitário da comunidade Retiro da Picada.	311
Tabela 125 – Projeção de fossas a serem implantadas na comunidade Retiro da Picada.	312
Tabela 126 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de esgotamento sanitário para a população rural dispersa.	314
Tabela 127 – Projeção de fossas sépticas a serem implantadas na área rural dispersa.	315
Tabela 128 – Características do sistema de tratamento de esgoto proposto para Xique-Xique.	324
Tabela 129 – Projeção de demanda máxima do sistema de esgotamento sanitário.	325
Tabela 130 – Projeção de demanda média do sistema de esgotamento sanitário.	325
Tabela 131 – Características técnicas das EEE.	327
Tabela 132 – Extensão da rede coletora e ramais.	327
Tabela 133 – Ações e investimentos imediatos: sistema de esgotamento sanitário.	330
Tabela 134 – Ações e investimentos de curto, médio e longo prazo: sistema de esgotamento sanitário.	338
Tabela 135 – Informações das variáveis do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos disponibilizadas pelo SNIS e pela Prefeitura Municipal de Xique-Xique.	347
Tabela 136 – Valores considerados para o cálculo da geração <i>per capita</i> e da geração anual de resíduos sólidos, distrito Sede - Cenário atual.	351
Tabela 137 – Estudo de demanda para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do distrito Sede do município de Xique-Xique.	352
Tabela 138 – Variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do distrito Sede.	353
Tabela 139 – Cenários de demandas para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do distrito Sede.	355



Tabela 140 – Valores considerados para o cálculo da geração <i>per capita</i> e da geração anual de resíduos sólidos, distrito Copixaba - Cenário atual.	358
Tabela 141 – Estudo de demanda para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do distrito Copixaba.	360
Tabela 142 – Variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do distrito Copixaba.	361
Tabela 143 – Cenários de demandas para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do distrito Copixaba.	363
Tabela 144 – Valores considerados para o cálculo da geração <i>per capita</i> e da geração anual de resíduos sólidos, distrito Nova Iguaçu - Cenário atual.	366
Tabela 145 – Estudo de demanda para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do distrito Nova Iguaçu.	366
Tabela 146 – Variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do distrito Nova Iguaçu.	368
Tabela 147 – Cenários de demandas para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do distrito Nova Iguaçu.	370
Tabela 148 – Valores considerados para o cálculo da geração <i>per capita</i> e da geração anual de resíduos sólidos, área rural - Cenário atual.	373
Tabela 149 – Estudo de demanda para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos da área rural do município de Xique-Xique.	373
Tabela 150 – Variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos da área rural.	375
Tabela 151 – Cenários de demandas para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos da área rural.	377
Tabela 152 – Valores fornecidos pela prefeitura municipal e IBGE: distrito Sede. .	380
Tabela 153 – Valores fornecidos pela prefeitura municipal e IBGE: distrito Copixaba.	381
Tabela 154 – Valores fornecidos pela prefeitura municipal e IBGE: distrito de Nova Iguaçu.	381
Tabela 155 – Valores médios segundo a FUNASA.	381
Tabela 156 – Resultados dos cálculos: dimensionamento da frota e frequência da coleta.	383
Tabela 157 – Quantidade de garis necessários para o serviço de varrição.	388



Tabela 158 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos do distrito Sede de Xique-Xique.....	390
Tabela 159 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos do distrito Copixaba.	392
Tabela 160 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos do distrito Nova Iguira.	393
Tabela 161 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos da área rural.....	395
Tabela 162 – Ações e investimentos imediatos: sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.	413
Tabela 163 – Ações e investimentos de curto, médio e longo prazo: sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.....	419
Tabela 164 – Percentual de recicláveis, preço por tonelada e estimativa de arrecadação com recicláveis.....	427
Tabela 165 – Estimativa de arrecadação com recicláveis, por ano e por tipo de material.....	428
Tabela 166 – Exemplo de cálculo para taxa de resíduos sólidos urbanos.	433
Tabela 167 – Metas estabelecidas para a redução da quantidade de rejeitos encaminhados para disposição final na área urbana e rural do município de Xique-Xique.	439
Tabela 168 – Estudo de demanda para o sistema de drenagem e manejo das águas pluviais do distrito Sede do município de Xique-Xique.....	467
Tabela 169 – Variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de drenagem e manejo das águas pluviais do distrito Sede.	467
Tabela 170 – Cenários de demanda para o sistema de drenagem e manejo das águas pluviais do distrito Sede.	469
Tabela 171 – Estudo de demanda para o sistema de drenagem e manejo das águas pluviais do distrito Copixaba.....	470
Tabela 172 – Variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de drenagem e manejo das águas pluviais do distrito Copixaba.....	471
Tabela 173 – Cenários de demanda para o sistema de drenagem e manejo das águas pluviais do distrito Copixaba.....	473
Tabela 174 – Estudo de demanda para o sistema de drenagem e manejo das águas pluviais do distrito Nova Iguira.....	474



Tabela 175 – Variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de drenagem e manejo das águas pluviais do distrito Nova Iguira.....	475
Tabela 176 – Cenários de demanda para o sistema de drenagem e manejo das águas pluviais do distrito Nova Iguira.....	477
Tabela 177 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de drenagem e manejo das águas pluviais do distrito Sede.....	479
Tabela 178 – Quantidade de rede de drenagem a ser estruturada no distrito Sede.....	479
Tabela 179 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de drenagem e manejo das águas pluviais do distrito Copixaba.....	480
Tabela 180 – Quantidade de rede de drenagem a ser estruturada no distrito Copixaba.....	481
Tabela 181 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de drenagem e manejo das águas pluviais do distrito Nova Iguira.....	482
Tabela 182 – Quantidade de rede de drenagem a ser estruturada no distrito Nova Iguira.....	483
Tabela 183 – Ações e investimentos imediatos: sistema de drenagem e manejo das águas pluviais.....	493
Tabela 184 – Ações e investimentos de curto, médio e longo prazo: sistema de drenagem e manejo das águas pluviais.....	499
Tabela 185 – Ações e investimentos de imediato, curto, médio e longo prazo: ações gerais do PMSB.....	510
Tabela 186 – Custo total do Plano Municipal de Saneamento Básico de Xique-Xique.....	512
Tabela 187 – Aplicação da média para a definição de áreas de intervenção prioritária para abastecimento de água.....	517
Tabela 188 – Aplicação da média para a definição de áreas de intervenção prioritária de esgotamento sanitário.....	519
Tabela 189 – Aplicação da média para a definição de áreas de intervenção prioritária do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.....	520
Tabela 190 – Hierarquização e priorização do eixo de abastecimento de água.....	524
Tabela 191 – Hierarquização e priorização do eixo de esgotamento sanitário.....	527
Tabela 192 – Hierarquização e priorização do eixo de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.....	528



Tabela 193 – Hierarquização e priorização do eixo de drenagem e manejo das águas pluviais.	529
Tabela 194 – Xique-Xique: Distribuição de domicílios por renda/salário mínimo, ano de 2010.	550
Tabela 195 – Xique-Xique: Demonstrativo dos gastos com pessoal nos anos de 2015 e 2016.	560
Tabela 196 – Xique-Xique: Demonstrativo da dívida consolidada líquida 2015 e 2016.	562
Tabela 197 – Xique-Xique: Operações de créditos nos anos de 2015 e 2016.....	563
Tabela 198 – Xique-Xique: Limites para amortização de dívidas.....	565
Tabela 199 – Xique-Xique: Limite para garantias.....	566
Tabela 200 – Xique-Xique: Indicador de dependência, período de 2015 e 2016 - (R\$ 1,00).	567
Tabela 201 – Xique-Xique: Indicador de financiamento dos gastos, em 2015 e 2016	568
Tabela 202 – Xique-Xique: Indicador de poupança do município, em 2015 e 2016.	569
Tabela 203 – Xique-Xique: Capacidade de investimento, período 2015-2016.....	570



LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Carências do sistema de abastecimento de água do município de Xique-Xique.....	166
Quadro 2 – Objetivos e metas do sistema de abastecimento de água.....	170
Quadro 3 – Indicadores de desempenho referentes ao sistema de abastecimento de água.....	229
Quadro 4 – Carências do sistema de esgotamento sanitário do município de Xique-Xique.....	316
Quadro 5 – Objetivos e metas do sistema de esgotamento sanitário.....	319
Quadro 6 – Indicadores de desempenho referentes ao sistema de esgotamento sanitário.....	343
Quadro 7 – Carências do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do município de Xique-Xique.....	397
Quadro 8 – Objetivos e metas do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.....	401
Quadro 9 – Etapas para a criação da associação de catadores.....	407
Quadro 10 – Obrigações do titular dos serviços, consumidor e fabricante na logística reversa.....	443
Quadro 11 – Ações preventivas e corretivas: paralisação da coleta de resíduos domiciliares.....	455
Quadro 12 – Ações preventivas e corretivas: paralisação da coleta seletiva.....	456
Quadro 13 – Ações preventivas e corretivas: paralisação dos serviços de varrição, poda, capina e roçagem.....	456
Quadro 14 – Ações preventivas e corretivas: paralisação da coleta de RSS.....	456
Quadro 15 – Ações preventivas e corretivas: disposição irregular de RCC e resíduos sólidos volumosos.....	457
Quadro 16 – Ações preventivas e corretivas: aterro sanitário.....	457
Quadro 17 – Indicadores de desempenho referentes ao sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.....	459
Quadro 18 – Carências do sistema de drenagem e manejo das águas pluviais do município de Xique-Xique.....	484
Quadro 19 – Objetivos e metas do sistema de drenagem e manejo das águas pluviais.....	487



Quadro 20 – Indicadores de desempenho referentes ao sistema de drenagem e manejo das águas pluviais.	502
Quadro 21 – Programas do governo federal com ações diretas de saneamento básico.	542
Quadro 22 – Programas do governo federal com ações relacionadas ao saneamento básico.	543
Quadro 23 – Fontes de financiamentos municipais para investimentos: instituições e entidades.	544
Quadro 24 – Arranjos para o sistema de abastecimento de água.	551
Quadro 25 – Arranjos para o sistema de esgotamento sanitário.	552
Quadro 26 – Arranjos para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.	553
Quadro 27 – Arranjos para o sistema de drenagem e manejo das águas pluviais.	554
Quadro 28 – Meios e materiais de divulgação para as audiências públicas do PMSB para o município de Xique-Xique.	573
Quadro 29 – Ata da reunião com o Grupo de Trabalho para apresentação da versão preliminar do Prognóstico, Programas, Projetos e Ações de Xique-Xique.	581
Quadro 30 – Ata da audiência pública para apresentação do Prognóstico, Programas, Projetos e Ações de Xique-Xique (distrito Sede).	584
Quadro 31 – Síntese das principais fontes de recursos reembolsáveis e não reembolsáveis para investimentos no setor de saneamento.	604



LISTA DE SIGLAS E NOMENCLATURAS

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



DCL – Dívida Consolidada Líquida

DIREC – Diretoria Colegiada

DN – Diâmetro Nominal

DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes

EA – Educação Ambiental

EEE – Estação Elevatória de Esgoto

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

EPI – Equipamento de Proteção Individual

ETA – Estação de Tratamento de Água

ETE – Estação de Tratamento de Esgoto

FAT – Fundo de Amparo ao Trabalhador

FERHBA – Fundo Estadual de Recursos Hídricos da Bahia

FGTS – Fundo de Garantia do Tempo de Serviço

FIPE – Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas

FPM – Fundo de Participação do Município

FUNASA – Fundação Nacional de Saúde

IAP – Instituto Ambiental do Paraná

IBAM – Instituto Brasileiro de Administração Municipal

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

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ICMS – Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços

IDHM – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal

INEMA – Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos

InpEV – Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias

IPCA – Índice de Preços ao Consumidor

IPTU – Imposto Predial e Territorial Urbano

LDO – Lei de Diretrizes Orçamentárias

LRF – Lei de Responsabilidade Fiscal

MG – Minas Gerais

MMA – Ministério do Meio Ambiente

MS – Ministério da Saúde

NBR – Norma Brasileira

OGU – Orçamento Geral da União

OMS – Organização Mundial da Saúde



- ONG** – Organização Não Governamental
- OS** – Ordem de Serviço
- PEV** – Ponto de Entrega Voluntária
- PGIRS** – Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos
- PGRS** – Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos
- PGRSS** – Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde
- PLANASA** – Plano Nacional de Saneamento
- PLANSAB** – Plano Nacional de Saneamento Básico
- PMGIRS** – Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
- PMSB** – Plano Municipal de Saneamento Básico
- PNEA** – Política Nacional de Educação Ambiental
- PNRS** – Plano Nacional de Resíduos Sólidos
- PNRS** – Política Nacional de Resíduos Sólidos
- PPA** – Plano Plurianual
- PPP** – Parceria Público Privada
- PR** – Paraná
- PRAD** – Plano de Recuperação de Área Degradada
- ProNEA** – Programa Nacional de Educação Ambiental
- RCC** – Resíduos de Construção Civil
- RCL** – Receita Corrente Líquida
- RDO** – Resíduos Domiciliares
- RIDE** – Regiões Integradas de Desenvolvimento
- RM** – Regiões Metropolitanas
- RPU** – Resíduos Públicos
- RSS** – Resíduos de Serviços de Saúde
- RSU** – Resíduos Sólidos Urbanos
- SAA** – Sistema de Abastecimento de Água
- SAAE** – Serviço Autônomo de Água e Esgoto
- SANEPAR** – Companhia de Saneamento do Paraná
- SEDUR** – Secretaria de Desenvolvimento Urbano do Estado da Bahia
- SES** – Sistema de Esgotamento Sanitário
- SIG** – Sistema de Informação Geográfica
- SINAPI** – Sistema Nacional de Pesquisas de Custos e Índices da Construção Civil



SISAGUA – Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano

SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento

STF – Supremo Tribunal Federal

TCU – Tribunal de Contas da União

TI – Taxa de Contribuição de Infiltração

TR – Termo de Referência

UDH – Unidades de Desenvolvimento Humano

UF – Unidades da Federação

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



1. INTRODUÇÃO

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

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

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

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

1.1. COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO

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

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

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

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

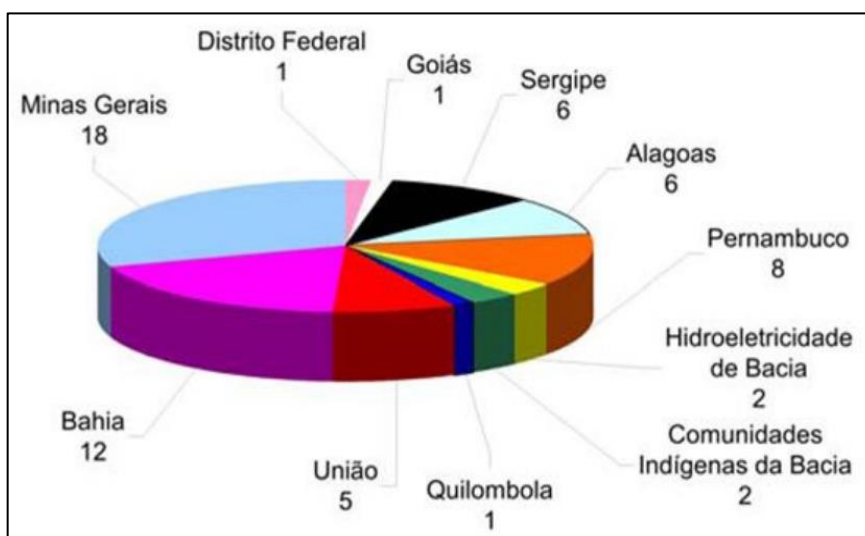


Figura 1 – Distribuição dos membros do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco.
Fonte: CBHSF, 2018.

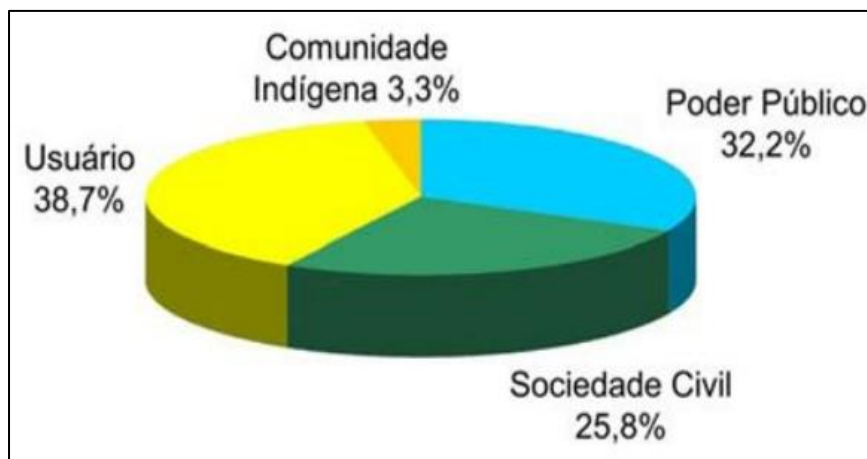


Figura 2 – Composição do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco.
Fonte: CBHSF, 2018.

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

Dentre as competências do CBHSF estão:

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

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



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

1.2. ASSOCIAÇÃO EXECUTIVA DE APOIO À GESTÃO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS

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

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

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

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



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

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

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

Dos 42 municípios selecionados, distribuídos pelos estados de Minas Gerais, Bahia, Pernambuco, Alagoas e Sergipe, seis são objeto do Contrato n.º 016/2017, incluindo o município de Xique-Xique – BA.



2. OBJETIVO GERAL

O presente trabalho tem como objetivo apresentar as melhores alternativas para assegurar à toda população do município de Xique-Xique 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 Xique-Xique, 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 Xique-Xique possui uma população de 45.536 habitantes (IBGE, 2010), sendo que 12.995 residem na área rural e 32.541 na área urbana do



município. É constituído por dois distritos além do distrito Sede. O distrito Sede tem uma população urbana de 31.302 habitantes, o distrito Copixaba conta com aproximadamente 429 habitantes, e o distrito Nova Iguaire com 810 habitantes. Tais números apontados se referem à população que reside na área urbana dos distritos, segundo o Censo 2010 do IBGE. A população total estimada para 2017, segundo o IBGE, é de 48.365 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, também traz indicadores de demografia, educação, renda, trabalho, habitação e vulnerabilidade, dados extraídos dos Censos Demográficos de 1991, 2000 e 2010.

Desta forma, segundo o Atlas Brasil, entre 2000 e 2010, a população de Xique-Xique cresceu a uma taxa média anual de 0,18%, enquanto no Brasil este índice foi de 1,17%, no mesmo período. Nesta década, a taxa de urbanização do município passou de 70,59% para 71,46%. Já entre os anos de 1991 e 2000, a população do município cresceu a uma taxa média anual de 1,14%, sendo que no estado esta taxa foi de 1,08%, enquanto no Brasil foi de 1,63%, no mesmo período. Neste período, a taxa de urbanização do município passou de 66,04% para 70,59%.

Na Tabela 1, a seguir, é possível visualizar os resultados dos Censos Demográficos do IBGE, desde o ano 1970.

Tabela 1 – Resultados dos censos demográficos (1970 – 2010) - Xique-Xique.

População residente no município de Xique-Xique (habitantes)					
Período	1970	1980	1991	2000	2010
Total	30.879	42.321	40.373	44.718	45.536
Urbana	12.873	20.411	26.664	31.565	32.541
Rural	18.006	21.880	13.709	13.153	12.995

Fonte: IBGE, 2010.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

A Tabela 2 apresenta as taxas de crescimento geométrico para o município de Xique-Xique, de acordo com o Censo Demográfico de 2010, elaborado pelo IBGE.



Nota-se que houve um crescimento populacional na área urbana (2000 – 2010), na ordem de 0,30% ao ano. Já a zona rural, nesse período, apresentou decréscimo populacional com taxa de - 0,12% ao ano.

Cabe ressaltar que a taxa de crescimento geométrico da população total, entre 1991 e 2010, foi na ordem de 0,64% ao ano, enquanto a variação da população urbana foi de 1,05% ao ano, e da população rural de - 0,28% ao ano, apresentando decréscimo.

Tabela 2 – Taxas de crescimento geométrico (1970 – 2010) - Xique-Xique.

Período	Taxa de crescimento (% a.a.)				
	70/80	80/91	91/00	00/10	91/10
Total	3,20	-0,43	1,14	0,18	0,64
Urbana	4,73	2,45	1,89	0,30	1,05
Rural	1,97	-4,16	-0,46	-0,12	-0,28

Fonte: IBGE, 2010.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

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

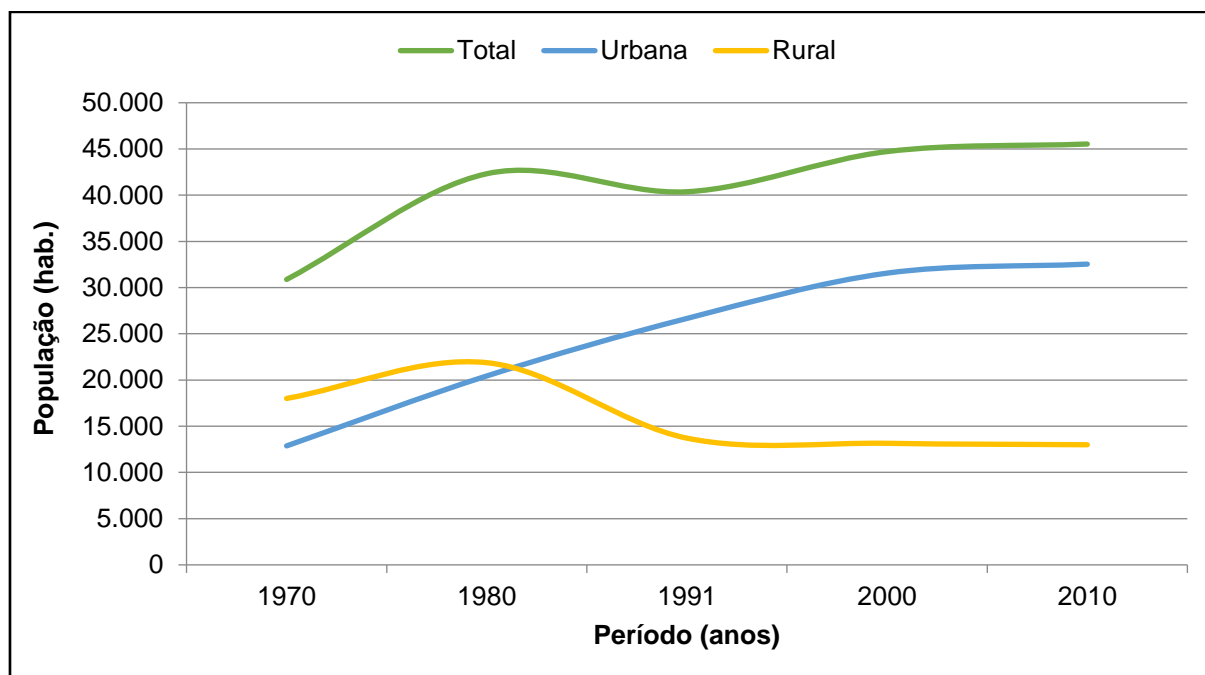


Gráfico 1 – Evolução da população no município de Xique-Xique.

Fonte: IBGE, 2010.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

4.1.2. Projeção Populacional

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

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

Através dos levantamentos censitários realizados pelo IBGE, referentes às décadas de 1970, 1980, 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 em seu 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 IBGE (1970 a 2010) pelos métodos aritmético, geométrico, previsão e crescimento. Diante disso, 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 coeficiente de determinação (R^2) mais se aproximou de 1.

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



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

Em Xique-Xique, foi selecionado o **método polinomial** (ajustamento da linha de tendência) e a projeção através do **método aritmético**. A população, a partir de 2011, é aferida aplicando-se as taxas de crescimento calculadas através da metodologia explicada.

Após a avaliação dos critérios citados é realizado o ajustamento de curvas pelo método dos mínimos quadrados. Em Xique-Xique, o ajustamento se deu pelo método polinomial, cujo valor do coeficiente de determinação foi de $R^2=0,99588516$ (Gráfico 2).

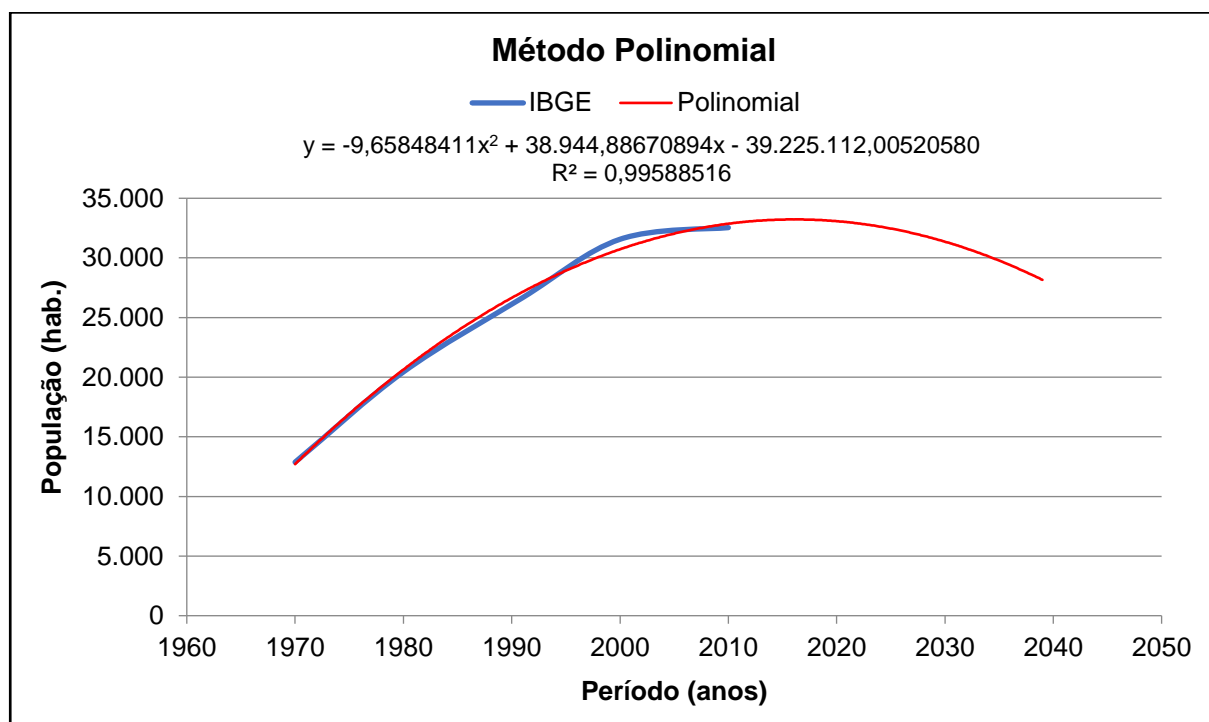


Gráfico 2 – Ajustamento de curvas da projeção populacional pelo método polinomial.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

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

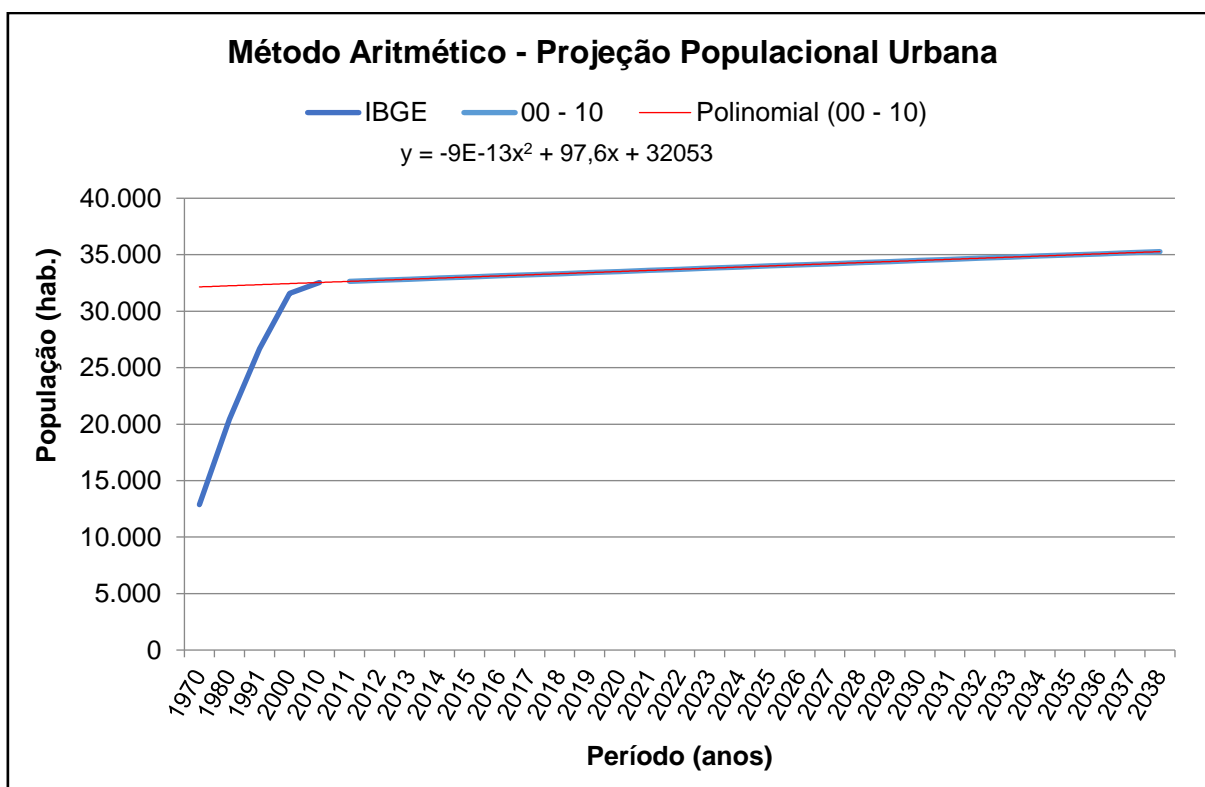


Gráfico 3 – Método aritmético: projeção populacional urbana.
 Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Tabela 3 – Projeção populacional urbana do município de Xique-Xique.

Projeção populacional urbana total e por distrito (habitantes)					
Ano	Sede	Copixaba	Nova Iguaíra	Total	Taxa de crescimento* (% a.a.)
2010	31.302	429	810	32.541	0,30
2011	31.396	430	812	32.639	0,30
2012	31.490	432	815	32.736	0,30
2013	31.584	433	817	32.834	0,30
2014	31.678	434	820	32.931	0,30
2015	31.771	435	822	33.029	0,30
2016	31.865	437	825	33.127	0,30
2017	31.959	438	827	33.224	0,29
2018	32.053	439	829	33.322	0,29
2019	32.147	441	832	33.419	0,29
2020	32.241	442	834	33.517	0,29
2021	32.335	443	837	33.615	0,29
2022	32.429	444	839	33.712	0,29



Projeção populacional urbana total e por distrito (habitantes)					
Ano	Sede	Copixaba	Nova Iguita	Total	Taxa de crescimento* (% a.a.)
2023	32.522	446	842	33.810	0,29
2024	32.616	447	844	33.907	0,29
2025	32.710	448	846	34.005	0,29
2026	32.804	450	849	34.103	0,29
2027	32.898	451	851	34.200	0,29
2028	32.992	452	854	34.298	0,29
2029	33.086	453	856	34.395	0,28
2030	33.180	455	859	34.493	0,28
2031	33.274	456	861	34.591	0,28
2032	33.367	457	863	34.688	0,28
2033	33.461	459	866	34.786	0,28
2034	33.555	460	868	34.883	0,28
2035	33.649	461	871	34.981	0,28
2036	33.743	462	873	35.079	0,28
2037	33.837	464	876	35.176	0,28
2038	33.931	465	878	35.274	0,28

* A taxa de crescimento média, entre os anos de 2018 a 2038, foi de 0,29%.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

O Gráfico 4 apresenta a equação utilizada na projeção populacional rural pelo método aritmético. A Tabela 4 apresenta a projeção populacional rural estimada para o período de abrangência do presente planejamento, considerando o método aritmético calculado através dos Censos Demográficos de 1980 e de 2010, sendo este o método que mais se adequa ao coeficiente de determinação (R^2).

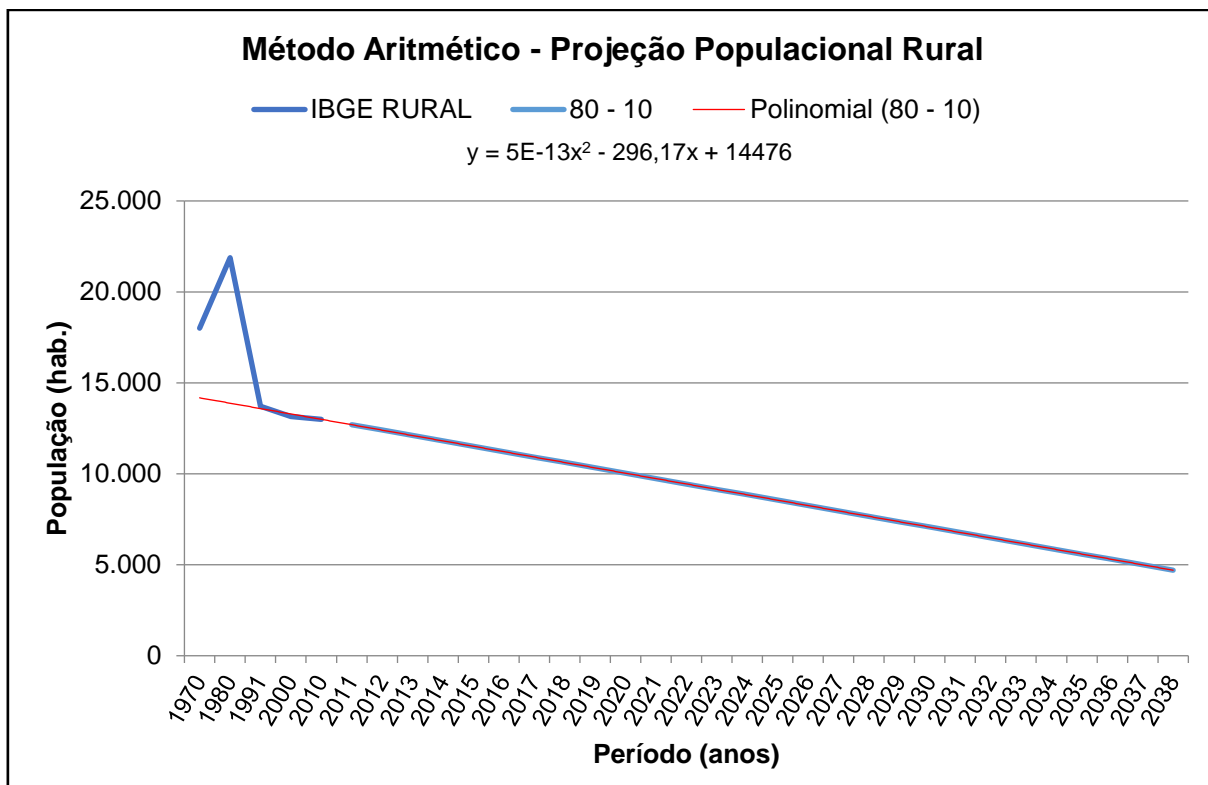


Gráfico 4 – Método aritmético: projeção populacional rural.
 Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Tabela 4 – Projeção populacional rural do município de Xique-Xique.

Projeção populacional rural total (habitantes)		
Ano	População rural	Taxa de crescimento* (% a.a.)
2010	12.995	-2,28
2011	12.699	-2,28
2012	12.403	-2,33
2013	12.107	-2,39
2014	11.810	-2,45
2015	11.514	-2,51
2016	11.218	-2,57
2017	10.922	-2,64
2018	10.626	-2,71
2019	10.330	-2,79
2020	10.033	-2,87
2021	9.737	-2,95
2022	9.441	-3,04
2023	9.145	-3,14
2024	8.849	-3,24
2025	8.553	-3,35
2026	8.256	-3,46
2027	7.960	-3,59
2028	7.664	-3,72
2029	7.368	-3,86
2030	7.072	-4,02



Projeção populacional rural total (habitantes)		
Ano	População rural	Taxa de crescimento* (% a.a.)
2031	6.776	-4,19
2032	6.479	-4,37
2033	6.183	-4,57
2034	5.887	-4,79
2035	5.591	-5,03
2036	5.295	-5,30
2037	4.999	-5,59
2038	4.702	-5,93

* A taxa de crescimento média, entre os anos de 2018 a 2038, foi de -3,99%.

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

Tabela 5 – Projeção populacional das comunidades rurais de Xique-Xique.

Projeção populacional rural total e por comunidades (habitantes)						
Ano	Boa Vista	Marreca Velha	Utinga	Retiro da Picada	População rural dispersa	Total
2010	2.055	1.113	413	702	8.712	12.995
2011	2.008	1.088	404	686	8.513	12.699
2012	1.961	1.062	394	670	8.315	12.403
2013	1.914	1.037	385	654	8.116	12.107
2014	1.868	1.012	375	638	7.918	11.810
2015	1.821	986	366	622	7.719	11.514
2016	1.774	961	357	606	7.521	11.218
2017	1.727	935	347	590	7.322	10.922
2018	1.680	910	338	574	7.124	10.626
2019	1.633	885	328	558	6.925	10.330
2020	1.587	859	319	542	6.726	10.033
2021	1.540	834	309	526	6.528	9.737
2022	1.493	809	300	510	6.329	9.441
2023	1.446	783	291	494	6.131	9.145
2024	1.399	758	281	478	5.932	8.849
2025	1.352	733	272	462	5.734	8.553
2026	1.306	707	262	446	5.535	8.256
2027	1.259	682	253	430	5.337	7.960
2028	1.212	656	244	414	5.138	7.664
2029	1.165	631	234	398	4.939	7.368
2030	1.118	606	225	382	4.741	7.072
2031	1.071	580	215	366	4.542	6.776
2032	1.025	555	206	350	4.344	6.479



Projeção populacional rural total e por comunidades (habitantes)						
Ano	Boa Vista	Marreca Velha	Utinga	Retiro da Picada	População rural dispersa	Total
2033	978	530	197	334	4.145	6.183
2034	931	504	187	318	3.947	5.887
2035	884	479	178	302	3.748	5.591
2036	837	453	168	286	3.550	5.295
2037	790	428	159	270	3.351	4.999
2038	744	403	149	254	3.152	4.702

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Por fim, a Tabela 6 apresenta a projeção populacional total do município de Xique-Xique, considerando a população total urbana e a total rural.

Tabela 6 – Projeção populacional total do município de Xique-Xique.

Projeção populacional total (habitantes)			
Ano	Urbana	Rural	Total
2010	32.541	12.995	45.536
2011	32.639	12.699	45.338
2012	32.736	12.403	45.139
2013	32.834	12.107	44.941
2014	32.931	11.810	44.741
2015	33.029	11.514	44.543
2016	33.127	11.218	44.345
2017	33.224	10.922	44.146
2018	33.322	10.626	43.948
2019	33.419	10.330	43.749
2020	33.517	10.033	43.550
2021	33.615	9.737	43.352
2022	33.712	9.441	43.153
2023	33.810	9.145	42.955
2024	33.907	8.849	42.756
2025	34.005	8.553	42.558
2026	34.103	8.256	42.359
2027	34.200	7.960	42.160
2028	34.298	7.664	41.962
2029	34.395	7.368	41.763
2030	34.493	7.072	41.565
2031	34.591	6.776	41.367
2032	34.688	6.479	41.167
2033	34.786	6.183	40.969
2034	34.883	5.887	40.770
2035	34.981	5.591	40.572
2036	35.079	5.295	40.374
2037	35.176	4.999	40.175
2038	35.274	4.702	39.976

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

4.1.3. Análises das Projeções Previstas em Projetos Existentes

O Diagnóstico da Dimensão Técnica e Institucional – RP1A, Volume 1 – Caracterização da Bacia Hidrográfica – 1ª parte, do Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (2016 – 2025) trata, em um dos tópicos, sobre a projeção de evolução da população urbana, rural e total por região fisiográfica da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco.

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

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

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

Região	Cenário	2010	2015	2020	2025	2030	2035	Variação
Médio	A	2.130	2.236	2.347	2.464	2.587	2.716	27,5%
	B	2.130	2.280	2.435	2.596	2.763	2.936	37,8%
	C	2.130	2.324	2.523	2.728	2.938	3.155	48,1%

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

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

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

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

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

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

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

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

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

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

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

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

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

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

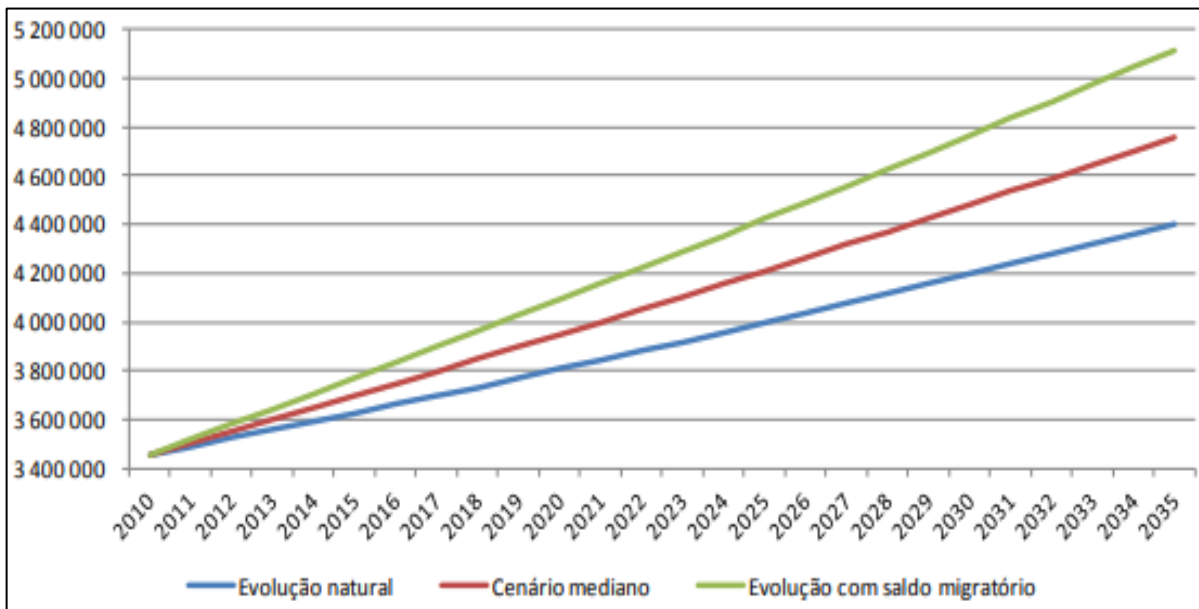


Figura 3 – Projeção de evolução da população do Médio São Francisco.

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

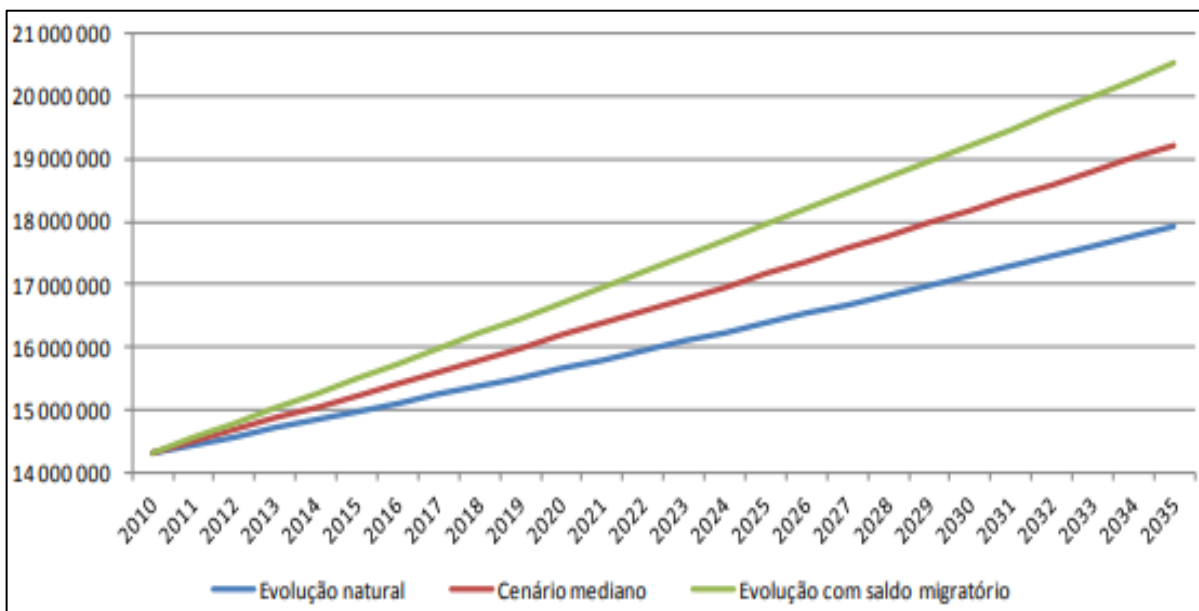


Figura 4 – Projeção de evolução da população total da bacia.

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

O estudo presente no Diagnóstico da Dimensão Técnica e Institucional, do Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (2016 - 2025), não divulgou um estudo específico para o município de Xique-Xique. Entretanto, o Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PGIRS) de Xique-Xique (2014)

apresenta cálculo da projeção populacional com base em dados obtidos do IBGE, utilizando a população registrada nos Censos de 2000 e de 2010, através do método da taxa geométrica. Segundo o referido plano, a taxa de crescimento no período de 2000 a 2010 foi de 0,18% para a população total (rural e urbana), apresentando uma população de 47.630 habitantes em 2035.

Contudo, a projeção populacional que será utilizada como base para as projeções de demandas na elaboração deste produto (Prognóstico, Programas, Projetos e Ações) está disposta no Item 4.1.2, e se refere ao método aritmético. Deste modo, os valores apresentados na projeção populacional da região do Médio São Francisco, assim como a projeção populacional de Xique-Xique realizada no Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, são apenas referências para o presente estudo.

4.1.4. Análises das Tendências de Crescimento

Existem diferentes fatores que podem acelerar ou frear o crescimento populacional, fazendo com que esse não siga sua linha de tendência. Dentre os fatores que aceleram o crescimento, podem ser citados os empreendimentos que geram empregos e a melhoria da infraestrutura urbana. Já os fatores que podem contribuir com a redução do crescimento, são a diminuição da economia local, com fechamento de indústrias ou outros postos de trabalho, queda da qualidade de vida (insegurança, insalubridade) e a piora das condições de moradia, educação e transporte.

O município de Xique-Xique não apresenta eventos ou qualquer atividade que represente aumento significativo na população e, por consequência, não é identificado uso excessivo dos equipamentos de serviços públicos em épocas específicas do ano, desta forma, não é considerado população flutuante para o referido município.

O método que será utilizado para a elaboração da projeção dos cenários terá como base a projeção populacional realizada no Item 4.1.2, onde foi selecionado o método de crescimento que mais se adéqua ao município de Xique-Xique, com relação à evolução populacional recenseada pelo IBGE.



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.

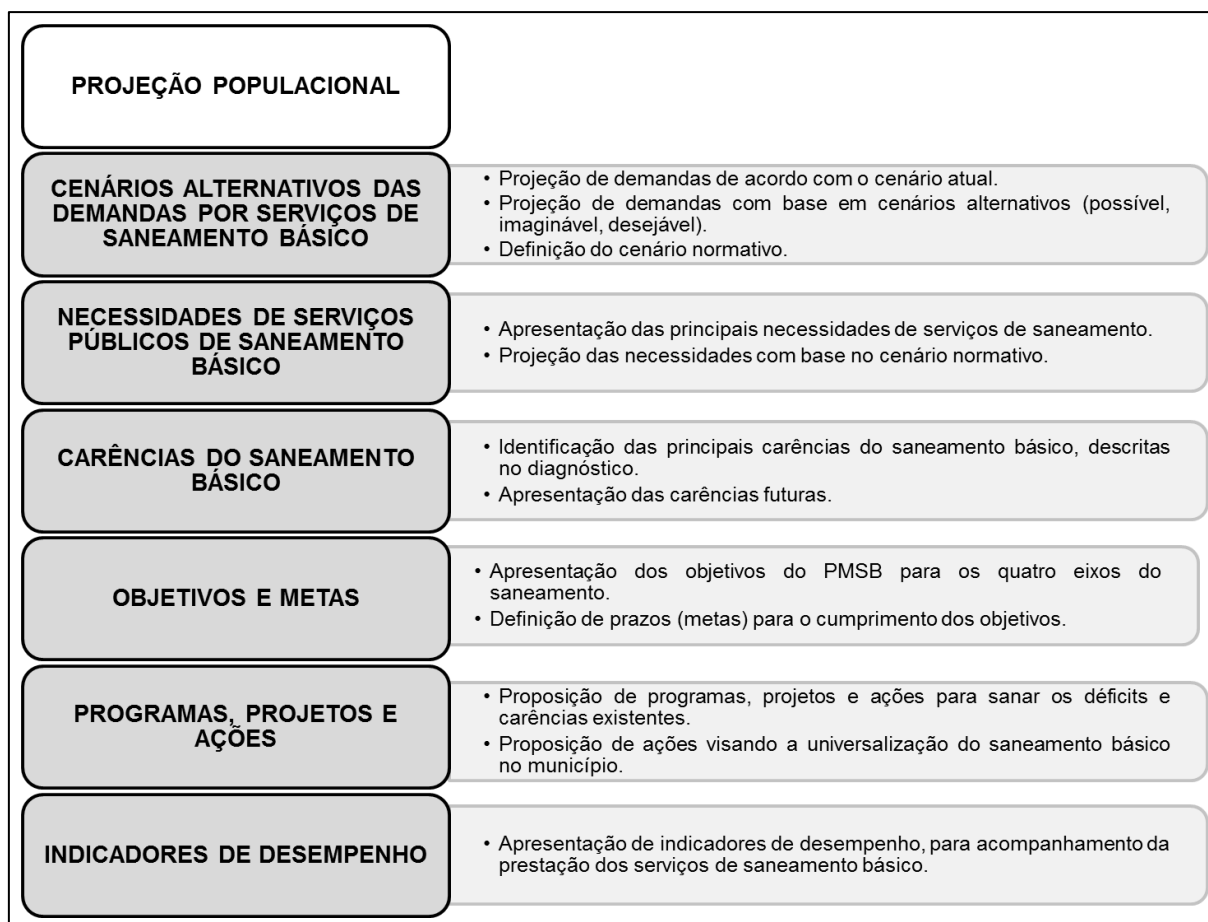


Figura 5 – Metodologia de elaboração do Prognóstico, Programas, Projetos e Ações do PMSB.

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 Xique-Xique toma como base o estudo realizado no Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB) (2013), que sugere a elaboração de três cenários para cada serviço de saneamento:

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

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

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

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

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

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

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

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

Abastecimento de água – Xique-Xique			
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	Redução para 25% em longo prazo
Hipótese 2	100% em curto prazo	Redução de consumo para 100 l/hab./dia em médio prazo	Redução para 25% em longo prazo
Hipótese 3	100% em prazo imediato	Redução de consumo para 100 l/hab./dia em curto prazo	Redução para 25% em médio prazo

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

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

Esgotamento sanitário – Xique-Xique			
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

Esgotamento sanitário – Xique-Xique			
Hipóteses	Variáveis		
	Geração <i>per capita</i> de esgoto	Índice de coleta de esgoto	Índice de tratamento de esgoto
Hipótese 2	Redução da geração <i>per capita</i> para 80 l/hab./dia em médio prazo	100% em médio prazo	100% em médio prazo
Hipótese 3	Redução da geração <i>per capita</i> para 80 l/hab./dia em médio prazo	100% em prazo imediato	100% em médio prazo

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

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

Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos – Xique-Xique				
Hipóteses	Variáveis			
	Taxa de incremento na geração de resíduos	Geração <i>per capita</i> de resíduos sólidos*	Índice de cobertura da coleta convencional	Índice de cobertura da coleta seletiva
Hipótese 1	Redução de 2,10% em longo prazo	Manter as características atuais e chegar em longo prazo com uma geração <i>per capita</i> de 1,71 kg/hab./dia	100% de atendimento em longo prazo	50% de atendimento em longo prazo
Hipótese 2	Redução de 2,10% em médio prazo	Reduzir a geração <i>per capita</i> para 0,89 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 0,69 kg/hab./dia em longo prazo	100% de atendimento em longo prazo	100% de atendimento em curto prazo

* Crescimento e/ou redução gradativa, conforme taxa de incremento na geração de resíduos.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

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

Drenagem e manejo das águas pluviais – Xique-Xique			
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	Construção de redes adequadas em 100% da	Após mapeadas as áreas críticas relacionadas a

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

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

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

As variáveis irão se alterar em função do que se pretende planejar para cada cenário, além de buscar o objetivo do Plano Nacional de Saneamento Básico, que é a universalização dos serviços. A Figura 6 apresenta os cenários para a política de saneamento básico definidos no PLANSAB (2013).



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

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

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

Após a apresentação dos cenários de universalização (possível, imaginável e desejável), será selecionado o cenário que caracterizará o cenário normativo, que é aquele que apresenta condições mais favoráveis de ser executado, ou seja, apresenta condições de investimentos para melhorias dos sistemas atuais, considerando a estrutura existente e os fatores políticos, econômico-financeiros, sociais e ambientais do município, para a posterior proposição dos programas, projetos e ações do Plano Municipal de Saneamento Básico.



4.2.2. Necessidades de Serviços Públicos de Saneamento Básico

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

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

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

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

Na compatibilização das carências do saneamento básico, serão retomadas as principais carências de Xique-Xique¹, onde serão identificadas e descritas as fragilidades e os déficits relacionados aos sistemas de abastecimento de água, de esgotamento sanitário, de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, e de drenagem e manejo das águas pluviais nos respectivos eixos, os quais representam um fator limitante para o bom funcionamento do sistema como um todo.

Através do levantamento das deficiências e das fragilidades atuais ou futuras que possam vir a ocorrer, posteriormente serão apresentadas diretrizes e proposições para orientar o município no equacionamento dos problemas identificados, também com base no cenário normativo apresentado. Além disso, é importante destacar que a identificação das carências é uma ação fundamental para delinear os programas, os

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

objetivos, as metas e as ações a serem realizadas em Xique-Xique, 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 Xique-Xique 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);
- Curto prazo (entre 2 e 4 anos);
- Médio prazo (entre 4 e 8 anos);
- Longo prazo (de 8 até 20 anos).

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

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



4.2.5. Programas, Projetos e Ações

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

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

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

É importante destacar, também, que a proposição das ações para os quatro eixos – abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, e drenagem e manejo das águas pluviais – visa a melhoria do saneamento básico local como um todo, através do acesso a bens e serviços essenciais. Por consequência, tais melhorias também visam garantir à toda população de Xique-Xique 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 Xique-Xique. Esse estudo é baseado no histórico de informações disponibilizadas pelo SAAE, SNIS e Prefeitura Municipal, referentes ao número de habitantes atendidos, extensão da rede de água, aos índices de atendimento, consumos *per capita* e índices de perdas na distribuição nos últimos anos (2010 a 2016), conforme apresenta a Tabela 15.

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

Ano	População total atendida com abastecimento de água (habitantes)	Índice de atendimento total de água (percentual)	População urbana atendida com abastecimento de água (habitantes)	Índice de atendimento urbano de água (percentual)	Consumo médio <i>per capita</i> de água (l/hab./dia)	Extensão da rede de água (km)	Índice de perdas na distribuição (percentual)
2010	37.346	82,01	32.541	100,00	93,30	100,00	52,22
2011	45.562	99,92	32.552	99,90	96,20	150,00	54,61
2012	45.562	99,79	32.552	99,80	180,40	76,00	54,61*
2013	45.562	94,72	32.552	94,70	180,40	100,00	54,61*
2014	45.562	94,51	31.683	91,96	180,40	110,00	54,61*
2015	45.562	94,30	32.016	92,72	108,93**	262,30	54,61*
2016	46.970	97,30	33.024	95,73	111,56**	88,58	54,61*

* Índice não informado pelo SNIS e não atualizado pelo SAAE, sendo o valor de 54,61% (SNIS, 2011) adotado pelo SAAE até os dias de hoje (SAAE, 2018).

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 Xique-Xique, foram estabelecidos alguns critérios e parâmetros que nortearão essa estimativa, conforme segue:

- **Índice de perdas:**

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

Conforme apresentado por Sanchez *et al* (2000), o índice de perdas no sistema de abastecimento de água associado à imprecisão na medida feita pelos hidrômetros, a submedição, representa parcela significativa das perdas, que podem variar entre 8,0 a 23,4% dos volumes micromedidos. O tipo de medidor também influencia diretamente no índice de perdas, para medidores com $\varnothing \frac{3}{4}''$ 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). Considerando que o SAAE não possui controle e desconhece o índice de perdas na distribuição nos distritos Copixaba e Nova Iguira, foi atribuído o índice de perdas correspondente ao tipo de hidrômetro utilizado nas referidas localidades, correspondente ao hidrômetro $\varnothing \frac{3}{4}''$ x 1,5 m³/h, logo, o índice adotado será de 15%.

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 e manutenção), quando existente.



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

- **Consumo *per capita*:**

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

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

Onde:

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

Conforme foi possível observar na Tabela 15, das informações disponibilizadas pelo SNIS e pelo SAAE, o consumo *per capita* de água nos anos de 2010 até 2014 mostraram-se incompatíveis com a realidade do município. Portanto, apenas os anos de 2015 e 2016 foram considerados para o cálculo da taxa de variação de consumo para os distritos e comunidades rurais do município de Xique-Xique. Considerando que a variação do consumo *per capita* efetivo nos últimos dois anos foi de aproximadamente 2,42%, é possível, a partir desses valores, estimar a variação para o horizonte de planejamento de 20 anos.

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

- **Vazão média:**

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

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

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

Onde:

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

- **Coefficientes de variações de consumo:**

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

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

- **Variações diárias:**

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



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

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

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

Onde:

- Q_{maxd}: vazão máxima diária (l/s);
- K1: coeficiente de consumo máximo diário = 1,2;
- Q_{med}: 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 na sequência remetem aos próximos gestores a tomada de decisões no intuito de ampliação da produção ou medidas socioambientais que propiciem o atendimento satisfatório do serviço de abastecimento de água.

4.3.1.1. Distrito Sede

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

- **Cenário Atual**

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

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

Item	Tipo de perda de água	Perdas (%)
1	Perdas na distribuição	54,61
2	Água utilizada na ETA	3,00
Total		57,61

Fonte: SNIS, 2011; SAAE, 2018; Von Sperling, 1996.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

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

Ano	População urbana Sede (hab.)	Consumo <i>per capita</i> efetivo (l/hab./dia)	Índice de perdas (%)	Consumo <i>per capita</i> (l/hab./dia)	Vazão média (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)
2018	32.053	111,56	57,61	263,18	97,63	117,16	175,74
2038	33.931	180,11	57,61	424,89	166,86	200,23	300,35

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

De acordo com a projeção populacional apresentada anteriormente, a população urbana do distrito Sede de Xique-Xique, referente ao ano de 2018, é de

2.053 habitantes. 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 95,73% (SNIS, 2016) e o índice de perdas na distribuição de 54,61% (SNIS, 2011)². Já o consumo *per capita* efetivo, cujo valor atual é de 111,56 l/s (SAAE, 2018), seguiu a tendência de crescimento dos anos apresentados pelo SNIS, conforme citado anteriormente, de 2,42%.

É importante destacar que a capacidade instalada se refere à capacidade de tratamento de água do sistema existente. Já a disponibilidade hídrica refere-se à vazão outorgável de determinado manancial, ou seja, a vazão que o órgão ambiental permite que seja captada, de tal forma que não prejudique o corpo d'água e a sua utilização por outros usuários. Para o distrito Sede, considerou-se a capacidade máxima de tratamento na ETA, cujo valor é de 85 l/s, e a vazão outorgada da captação superficial de 116 l/s.

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

Tabela 18 – Estudo de demanda para o sistema de abastecimento de água do distrito Sede do município de Xique-Xique.

CENÁRIO ATUAL – Distrito Sede							
Ano	População urbana Sede ¹ (hab.)	Consumo <i>per capita</i> ² (l/hab./dia)	Vazão média ³ (l/s)	Vazão máxima diária ⁴ (l/s)	Vazão máxima horária ⁵ (l/s)	Déficit de vazão operacional ⁶ (l/s)	Déficit de vazão outorgada ⁷ (l/s)
2018	32.053	111,56	97,63	117,16	175,74	-90,74	-59,74
2019	32.147	114,26	100,29	120,35	180,53	-95,53	-64,53
2020	32.241	117,03	103,02	123,62	185,43	-100,43	-69,43
2021	32.335	119,87	105,83	127,00	190,50	-105,50	-74,50
2022	32.429	122,78	108,71	130,45	195,68	-110,68	-79,68
2023	32.522	125,76	111,67	134,00	201,00	-116,00	-85,00
2024	32.616	128,81	114,71	137,65	206,48	-121,48	-90,48
2025	32.710	131,93	117,83	141,40	212,10	-127,10	-96,10
2026	32.804	135,13	121,03	145,24	217,86	-132,86	-101,86
2027	32.898	138,41	124,33	149,20	223,80	-138,80	-107,80
2028	32.992	141,76	127,70	153,24	229,86	-144,86	-113,86
2029	33.086	145,20	131,17	157,40	236,10	-151,10	-120,10
2030	33.180	148,72	134,73	161,68	242,52	-157,52	-126,52

² O município não disponibilizou as informações sobre o índice de perdas na distribuição no SNIS nos anos mais recentes, portanto o valor considerado foi o do ano de 2011.

CENÁRIO ATUAL – Distrito Sede							
Ano	População urbana Sede ¹ (hab.)	Consumo <i>per capita</i> ² (l/hab./dia)	Vazão média ³ (l/s)	Vazão máxima diária ⁴ (l/s)	Vazão máxima horária ⁵ (l/s)	Déficit de vazão operacional ⁶ (l/s)	Déficit de vazão outorgada ⁷ (l/s)
2031	33.274	152,32	138,38	166,06	249,09	-164,09	-133,09
2032	33.367	156,01	142,13	170,56	255,84	-170,84	-139,84
2033	33.461	159,79	145,99	175,19	262,79	-177,79	-146,79
2034	33.555	163,66	149,94	179,93	269,90	-184,90	-153,90
2035	33.649	167,63	154,01	184,81	277,22	-192,22	-161,22
2036	33.743	171,69	158,18	189,82	284,73	-199,73	-168,73
2037	33.837	175,85	162,46	194,95	292,43	-207,43	-176,43
2038	33.931	180,11	166,86	200,23	300,35	-215,35	-184,35

Dados utilizados para os cálculos: consumo *per capita* efetivo = 111,56 l/hab./dia (SAAE, 2018); taxa da variação de consumo = 2,42%; K1 = 1,2 (coeficiente máximo diário); K2 = 1,5 (coeficiente máximo horário); perdas da ETA = 3%; perdas na distribuição = 54,61% (SNIS, 2011); percentual de atendimento = 95,73% (SNIS, 2016); vazão da capacidade máxima de tratamento da ETA = 85 l/s (SAAE, 2018); vazão de outorga da captação superficial = 116 l/s (SAAE, 2018).

1 - Projeção populacional da sede urbana.

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

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

4 - Vazão máxima diária (Qmaxd) = (K1 * Qmed).

5 - Vazão máxima horária (Qmaxh) = (K1 * K2 * Qmed).

6 - Diferença entre a capacidade máxima de tratamento (Q = 85 l/s) e a vazão máxima horária.

7 - Diferença entre a vazão outorgada (Q = 116 l/s) e a vazão máxima horária.

Fonte: SNIS, 2011; SNIS, 2016; SAAE, 2018; Von Sperling, 1996.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Na Tabela 18 é possível observar que em todos os anos do horizonte de planejamento há um déficit no sistema de abastecimento de água, uma vez que as atuais vazões de captação superficial e de tratamento da ETA não são suficientes para atender a demanda de água do distrito Sede nos dias de hoje e, se mantidas as atuais condições de operação do sistema existente, o déficit aumentará gradativamente. Ou seja, devido ao crescimento populacional, aliado aos aumentos do consumo *per capita* e das perdas na distribuição, o déficit se torna crescente com o passar dos anos, havendo a necessidade de investimentos e melhorias na produção e no sistema de abastecimento de água como um todo.

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



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

Variáveis	Cenários – Distrito Sede						
	Atual	Possível		Imaginável		Desejável	
	Índice	Índice	Ano	Índice	Ano	Índice	Ano
Índice de atendimento (%)	95,73	100,00	2038	100,00	2022	100,00	2020
Consumo <i>per capita</i> (l/hab./dia)	111,56	180,11*	2038	100,00	2026	100,00	2026
Índice de perdas na distribuição (%)	57,61	25,00	2038	25,00	2038	25,00	2026

* Crescimento tendencial.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

• Cenário Possível

Para a construção do cenário possível foi considerado a elevação do atual índice de atendimento de 95,73% para 100%, bem como a redução do índice de perdas do sistema de abastecimento de água de 57,61% (54,61% de perdas na distribuição + 3% de perdas na ETA) para 25%, com uma taxa fixa de redução de 1,63% ao ano, considerando essas variações do ano 2018 até 2038. Com relação à variável consumo *per capita* efetivo (111,56 l/hab./dia), foi estabelecido o crescimento tendencial de consumo, com taxa de 2,42% ao ano, conforme apresentado na série histórica.

• Cenário Imaginável

Para a construção do cenário imaginável foi considerado a elevação do índice de atendimento atual (95,73%) para 100% em 2022, bem como a redução das perdas no sistema de 57,61%, em 2018, para 25%, em 2038, com uma taxa fixa de redução de 1,63%. Para a variável consumo *per capita* efetivo (111,56 l/hab./dia), foi estabelecida uma redução gradativa do consumo até 100 l/hab./dia no ano de 2026.

• Cenário Desejável

O cenário desejável é o mais otimista dos planejamentos para a gestão dos serviços de abastecimento de água, portanto, foi considerada a elevação do índice de atendimento de 95,73% em 2018 para 100% no fim do prazo imediato, em 2020. Também foi prevista a redução das perdas no sistema de 57,61% para 25% até 2026, com uma taxa fixa de redução de 4,08%. E com relação ao atual consumo *per capita* efetivo (111,56 l/hab./dia), foi estabelecida uma redução gradativa para um consumo



de 100 l/hab./dia até o ano de 2026, com uma taxa fixa de redução de 1,45% no imediato, curto e médio prazo.

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



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

Ano	População urbana Sede (hab.)	CENÁRIO POSSÍVEL								CENÁRIO IMAGINÁVEL								CENÁRIO DESEJÁVEL							
		Índice de atendimento (%)	Consumo per capita (l/hab./dia)	Índice de perdas na distribuição (%)	Vazão média (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 (l/hab./dia)	Índice de perdas na distribuição (%)	Vazão média (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Déficit de vazão operacional (l/s)	Superávit / déficit de vazão outorgada (l/s)	Índice de atendimento (%)	Consumo per capita (l/hab./dia)	Índice de perdas na distribuição (%)	Vazão média (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Déficit de vazão operacional (l/s)	Superávit / déficit de vazão outorgada (l/s)
2018	32.053	95,73	111,56	57,61	97,63	112,15	168,23	-83,23	-52,23	95,73	111,56	57,61	97,63	112,15	168,23	-83,23	-52,23	95,73	111,56	57,61	97,63	112,15	168,23	-83,23	-52,23
2019	32.147	95,94	114,26	55,98	96,58	111,19	166,79	-81,79	-50,79	96,80	110,12	55,98	93,07	108,11	162,17	-77,17	-46,17	97,87	110,12	53,53	88,17	103,55	155,33	-70,33	-39,33
2020	32.241	96,16	117,03	54,35	95,66	110,38	165,57	-80,57	-49,57	97,87	108,67	54,35	88,83	104,32	156,48	-71,48	-40,48	100,00	108,67	49,46	80,23	96,28	144,42	-59,42	-28,42
2021	32.335	96,37	119,87	52,72	94,88	109,72	164,58	-79,58	-48,58	98,93	107,23	52,72	84,87	100,76	151,14	-66,14	-35,14	100,00	107,23	45,38	73,47	88,16	132,24	-47,24	-16,24
2022	32.429	96,58	122,78	51,09	94,22	109,20	163,80	-78,80	-47,80	100,00	105,78	51,09	81,17	97,40	146,10	-61,10	-30,10	100,00	105,78	41,31	67,64	81,17	121,76	-36,76	-5,76
2023	32.522	96,80	125,76	49,46	93,66	108,79	163,19	-78,19	-47,19	100,00	104,34	49,46	77,70	93,24	139,86	-54,86	-23,86	100,00	104,34	37,23	62,57	75,08	112,62	-27,62	3,38
2024	32.616	97,01	128,81	47,83	93,20	108,50	162,75	-77,75	-46,75	100,00	102,89	47,83	74,45	89,34	134,01	-49,01	-18,01	100,00	102,89	33,15	58,10	69,72	104,58	-19,58	11,42
2025	32.710	97,22	131,93	46,20	92,83	108,30	162,45	-77,45	-46,45	100,00	101,45	46,20	71,38	85,66	128,49	-43,49	-12,49	100,00	101,45	29,08	54,15	64,98	97,47	-12,47	18,53
2026	32.804	97,44	135,13	44,57	92,55	108,21	162,32	-77,32	-46,32	100,00	100,00	44,57	68,49	82,19	123,29	-38,29	-7,29	100,00	100,00	25,00	50,62	60,74	91,11	-6,11	24,89
2027	32.898	97,65	138,41	42,94	92,35	108,22	162,33	-77,33	-46,33	100,00	100,00	42,94	66,73	80,08	120,12	-35,12	-4,12	100,00	100,00	25,00	50,77	60,92	91,38	-6,38	24,62
2028	32.992	97,87	141,76	41,31	92,22	108,30	162,45	-77,45	-46,45	100,00	100,00	41,31	65,06	78,07	117,11	-32,11	-1,11	100,00	100,00	25,00	50,91	61,09	91,64	-6,64	24,36
2029	33.086	98,08	145,20	39,67	92,17	108,48	162,72	-77,72	-46,72	100,00	100,00	39,67	63,48	76,18	114,27	-29,27	1,73	100,00	100,00	25,00	51,06	61,27	91,91	-6,91	24,09
2030	33.180	98,29	148,72	38,04	92,18	108,73	163,10	-78,10	-47,10	100,00	100,00	38,04	61,98	74,38	111,57	-26,57	4,43	100,00	100,00	25,00	51,20	61,44	92,16	-7,16	23,84
2031	33.274	98,51	152,32	36,41	92,25	109,05	163,58	-78,58	-47,58	100,00	100,00	36,41	60,57	72,68	109,02	-24,02	6,98	100,00	100,00	25,00	51,35	61,62	92,43	-7,43	23,57
2032	33.367	98,72	156,01	34,78	92,38	109,44	164,16	-79,16	-48,16	100,00	100,00	34,78	59,22	71,06	106,59	-21,59	9,41	100,00	100,00	25,00	51,49	61,79	92,69	-7,69	23,31
2033	33.461	98,93	159,79	33,15	92,57	109,90	164,85	-79,85	-48,85	100,00	100,00	33,15	57,93	69,52	104,28	-19,28	11,72	100,00	100,00	25,00	51,64	61,97	92,96	-7,96	23,04
2034	33.555	99,15	163,66	31,52	92,82	110,43	165,65	-80,65	-49,65	100,00	100,00	31,52	56,71	68,05	102,08	-17,08	13,92	100,00	100,00	25,00	51,78	62,14	93,21	-8,21	22,79
2035	33.649	99,36	167,63	29,89	93,12	111,03	166,55	-81,55	-50,55	100,00	100,00	29,89	55,55	66,66	99,99	-14,99	16,01	100,00	100,00	25,00	51,93	62,32	93,48	-8,48	22,52
2036	33.743	99,57	171,69	28,26	93,47	111,69	167,54	-82,54	-51,54	100,00	100,00	28,26	54,44	65,33	98,00	-13,00	18,00	100,00	100,00	25,00	52,07	62,48	93,72	-8,72	22,28
2037	33.837	99,79	175,85	26,63	93,87	112,40	168,60	-83,60	-52,60	100,00	100,00	26,63	53,38	64,06	96,09	-11,09	19,91	100,00	100,00	25,00	52,22	62,66	93,99	-8,99	22,01
2038	33.931	100,00	180,11	25,00	94,31	113,17	169,76	-84,76	-53,76	100,00	100,00	25,00	52,36	62,83	94,25	-9,25	21,75	100,00	100,00	25,00	52,36	62,83	94,25	-9,25	21,75

Dados utilizados para os cálculos: consumo de água = 111,56 l/hab./dia (SAAE, 2018); taxa da variação de consumo = 2,42%; K1 = 1,2 (coeficiente máximo diário); K2 = 1,5 (coeficiente máximo horário); perdas da ETA = 3%; perdas na distribuição = 54,61% (SNIS, 2011); percentual de atendimento = 95,73% (SNIS, 2016); vazão da capacidade máxima de tratamento da ETA = 85 l/s (SAAE, 2018); vazão de outorga da captação superficial = 116 l/s (SAAE, 2018).

Fonte: SNIS, 2011; SNIS, 2016; SAAE, 2018; Von Sperling, 1996.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Através dos resultados apresentados na Tabela 20 é possível observar que a diminuição das perdas, aliada à diminuição do consumo *per capita*, reflete diretamente na redução do volume de água captado superficialmente, ou seja, ocorreu um decréscimo significativo da vazão de demanda dos habitantes da sede de Xique-Xique, sem falar no ganho ambiental, uma vez que o desperdício da água e o excesso de exploração são evitados.

Com a diminuição significativa das perdas, especialmente no cenário desejável, a vazão de produção necessária também diminui, gerando um déficit menor em relação à vazão de produção atual. Estas ações são reflexos de futuros investimentos, tanto na universalização do serviço à população, quanto na melhoria dos componentes do sistema de distribuição e de abastecimento de água como um todo.

Com relação à vazão outorgada, maior que a capacidade de tratamento da ETA, é possível observar que, mesmo com o aumento do índice de atendimento, terá capacidade de atender a demanda de água do distrito Sede no cenário imaginável, a partir de 2034, e no cenário desejável, a partir de 2024, desde que os índices de consumo *per capita* e de perdas no sistema sejam reduzidos.

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

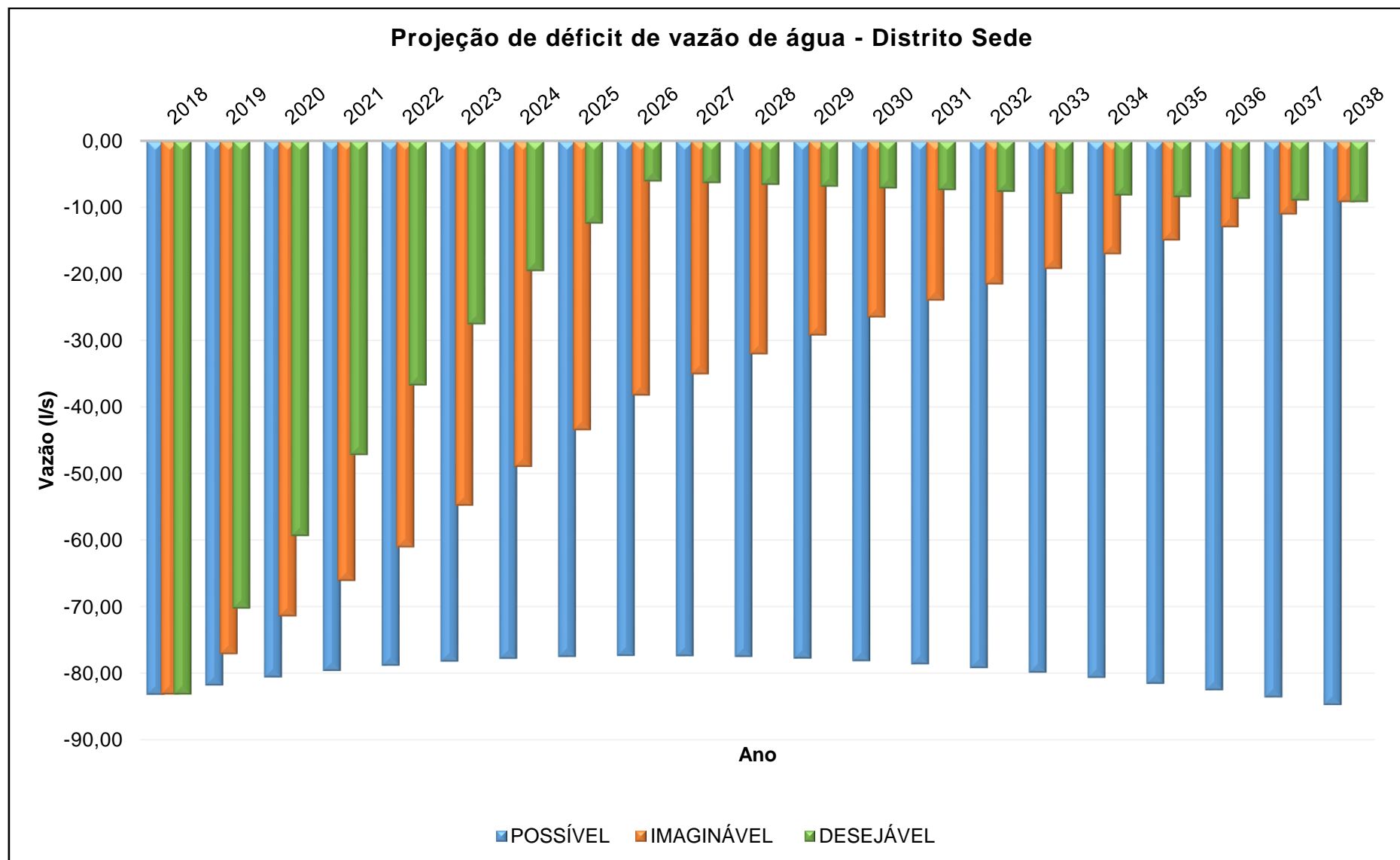


Gráfico 5 – Déficit de vazão máxima horária de água tratada nos três cenários, distrito Sede.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Em todos os cenários é possível perceber o déficit de produção de água até o final do horizonte de planejamento. Deste modo, atenta-se sobre a necessidade de implantação de um novo sistema de abastecimento de água para operar com o sistema existente. O cenário imaginável e o cenário desejável apresentam uma diminuição no déficit da vazão no decorrer dos anos de planejamento, como efeito de futuros investimentos previstos para melhorias no sistema de abastecimento da sede urbana de Xique-Xique.

- **Cenário Normativo**

Dentre as proposições apresentadas para o distrito Sede, o cenário imaginável foi escolhido como o cenário normativo, visto que a Sede já apresenta um sistema implantado em operação e que as melhorias aplicadas como a redução do consumo *per capita*, redução no índice de perdas na distribuição e aumento no índice de atendimento, somados à implantação de um novo sistema e à revitalização do sistema de abastecimento de água existente, irão refletir significativamente durante os 20 anos de planejamento.

4.3.1.2. Distrito Copixaba

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

- **Cenário Atual**

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

Tabela 21 – Composição das perdas totais de água no distrito Copixaba.

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

* Captação subterrânea, não possui ETA.

Fonte: Sanchez, 2000.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

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

Ano	População urbana Copixaba (hab.)	Consumo <i>per capita</i> efetivo (l/hab./dia)	Índice de perdas (%)	Consumo <i>per capita</i> (l/hab./dia)	Vazão média (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)
2018	439	111,56	15,00	131,25	0,67	0,80	1,20
2038	465	180,11	15,00	211,89	1,14	1,37	2,06

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Segundo informações fornecidas pelo SAAE (2018), o sistema de abastecimento de água de Copixaba atende com água tratada 100% de sua população urbana. O sistema é composto por uma captação subterrânea, cuja vazão média é de 10 l/s e opera em média 4 horas/dia. O mesmo ainda conta com 262 ligações de água, sendo que apenas 11 ligações deste total não possuem hidrometração. Já o sistema de reservação do distrito conta com um reservatório 100 m³.

De acordo com a projeção populacional apresentada anteriormente, a população urbana do distrito Copixaba, referente ao ano de 2018, é de 439 habitantes. Para a projeção do cálculo de demanda do sistema de abastecimento de água com base no cenário atual, duas condições mantiveram-se invariáveis: o índice de atendimento de 100% (SAAE, 2018), e o índice de perdas na distribuição adotado de 15% (SANCHEZ, 2000). Já o consumo *per capita* efetivo adotado para o estudo do distrito Copixaba foi o mesmo utilizado para a sede urbana, cujo valor atual é de 111,56 l/s (SAAE, 2018), e seguiu a tendência de crescimento dos anos apresentados pelo SNIS, de 2,42%.

A capacidade instalada apresentada no presente prognóstico refere-se à capacidade de tratamento de água do sistema existente, desta maneira, para o distrito de Copixaba considerou-se a capacidade máxima de captação do poço. A

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

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

Tabela 23 – Estudo de demanda para o sistema de abastecimento de água do distrito Copixaba.

CENÁRIO ATUAL – Distrito Copixaba						
Ano	População urbana Copixaba ¹ (hab.)	Consumo <i>per capita</i> ² (l/hab./dia)	Vazão média ³ (l/s)	Vazão máxima diária ⁴ (l/s)	Vazão máxima horária ⁵ (l/s)	Superávit de vazão operacional ⁶ (l/s)
2018	439	111,56	0,67	0,80	1,20	8,80
2019	441	114,26	0,69	0,83	1,25	8,75
2020	442	117,03	0,70	0,84	1,26	8,74
2021	443	119,87	0,72	0,86	1,29	8,71
2022	444	122,78	0,74	0,89	1,34	8,66
2023	446	125,75	0,76	0,91	1,37	8,63
2024	447	128,80	0,78	0,94	1,41	8,59
2025	448	131,92	0,80	0,96	1,44	8,56
2026	450	135,12	0,83	1,00	1,50	8,50
2027	451	138,39	0,85	1,02	1,53	8,47
2028	452	141,75	0,87	1,04	1,56	8,44
2029	453	145,18	0,90	1,08	1,62	8,38
2030	455	148,70	0,92	1,10	1,65	8,35
2031	456	152,31	0,95	1,14	1,71	8,29
2032	457	156,00	0,97	1,16	1,74	8,26
2033	459	159,78	1,00	1,20	1,80	8,20
2034	460	163,65	1,03	1,24	1,86	8,14
2035	461	167,62	1,05	1,26	1,89	8,11
2036	462	171,68	1,08	1,30	1,95	8,05
2037	464	175,84	1,11	1,33	2,00	8,00
2038	465	180,11	1,14	1,37	2,06	7,94

Dados utilizados para os cálculos: consumo *per capita* efetivo = 111,56 l/hab./dia (SAAE, 2018); taxa da variação de consumo = 2,42%; 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 subterrânea = 10 l/s (SAAE, 2018).

1 - Projeção populacional urbana do distrito Copixaba.

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

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

4 - Vazão máxima diária (Qmaxd) = (K1 * Qmed).

5 - Vazão máxima horária (Qmaxh) = (K1 * K2 * Qmed).

6 - Diferença entre a capacidade máxima de captação (Q = 10 l/s) e a vazão de máxima horária.

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

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

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

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

Tabela 24 – Variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de abastecimento de água do distrito Copixaba.

Variáveis	Cenários – Distrito Copixaba						
	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> (l/hab./dia)	111,56	180,11*	2038	100,00	2038	100,00	2026
Índice de perdas na distribuição (%)	15,00	10,00	2038	10,00	2038	10,00	2026

* Crescimento tendencial.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

- **Cenário Possível**

Para a construção do cenário possível foi considerado a manutenção do índice de atendimento de 100% e a redução no índice de perdas na distribuição ao longo dos 20 anos de planejamento. Para o índice de perdas foi considerado uma taxa decrescente de 0,25% ao ano até atingir o índice estabelecido de 10%, em 2038. Com relação à variável consumo *per capita* efetivo, foi estabelecido o crescimento tendencial de consumo, com taxa de 2,42% ao ano, conforme apresentado na série histórica.

- **Cenário Imaginável**

No cenário imaginável também foi considerado manter o índice de atendimento de 100% da população e a redução do índice de perdas no sistema de distribuição de 15% para 10%, com taxa fixa de 0,25% nos 20 anos do horizonte de planejamento. Já para a variável consumo *per capita*, foi estabelecido o crescimento



tendencial até o último ano do médio prazo (2026), seguido por redução gradativa, com taxa fixa de 2,93% a partir do longo prazo, para atingir o consumo de 100 l/hab./dia em 2038.

- **Cenário Desejável**

O cenário desejável é o mais otimista dos planejamentos para a gestão dos serviços de abastecimento de água, portanto também foi considerado manter o índice de atendimento para 100% da população. Com relação à redução das perdas no sistema, foi considerada uma taxa decrescente de 0,63% ao ano até atingir o índice de 10% de perdas no final do médio prazo do horizonte de planejamento, em 2026. Para a variável consumo *per capita*, foi estabelecida uma redução gradativa até o consumo de 100 l/hab./dia também em 2026, com uma taxa fixa de redução de 1,45% no imediato, curto e médio prazo.

A Tabela 25 apresenta as variáveis e as hipóteses consideradas para os serviços de abastecimento de água do distrito Copixaba 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 e consumo consciente.



Tabela 25 – Cenários de demandas para o sistema de abastecimento de água do distrito Copixaba.

Ano	População urbana Copixaba (hab.)	CENÁRIO POSSÍVEL							CENÁRIO IMAGINÁVEL							CENÁRIO DESEJÁVEL						
		Índice de atendimento (%)	Consumo per capita (l/hab./dia)	Índice de perdas na distribuição (%)	Vazão média (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Superávit de vazão operacional (l/s)	Índice de atendimento (%)	Consumo per capita (l/hab./dia)	Índice de perdas na distribuição (%)	Vazão média (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Superávit de vazão operacional (l/s)	Índice de atendimento (%)	Consumo per capita (l/hab./dia)	Índice de perdas na distribuição (%)	Vazão média (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Superávit de vazão operacional (l/s)
2018	439	100,00	111,56	15,00	0,67	0,80	1,20	8,80	100,00	111,56	15,00	0,67	0,80	1,20	8,80	100,00	111,56	15,00	0,67	0,80	1,20	8,80
2019	441	100,00	114,26	14,75	0,68	0,82	1,23	8,77	100,00	114,26	14,75	0,68	0,82	1,23	8,77	100,00	110,12	14,38	0,66	0,79	1,19	8,81
2020	442	100,00	117,03	14,50	0,70	0,84	1,26	8,74	100,00	117,03	14,50	0,70	0,84	1,26	8,74	100,00	108,67	13,75	0,64	0,77	1,16	8,84
2021	443	100,00	119,87	14,25	0,72	0,86	1,29	8,71	100,00	119,87	14,25	0,72	0,86	1,29	8,71	100,00	107,23	13,13	0,63	0,76	1,14	8,86
2022	444	100,00	122,78	14,00	0,73	0,88	1,32	8,68	100,00	122,78	14,00	0,73	0,88	1,32	8,68	100,00	105,78	12,50	0,62	0,74	1,11	8,89
2023	446	100,00	125,75	13,75	0,75	0,90	1,35	8,65	100,00	125,75	13,75	0,75	0,90	1,35	8,65	100,00	104,34	11,88	0,61	0,73	1,10	8,90
2024	447	100,00	128,80	13,50	0,77	0,92	1,38	8,62	100,00	128,80	13,50	0,77	0,92	1,38	8,62	100,00	102,89	11,25	0,60	0,72	1,08	8,92
2025	448	100,00	131,92	13,25	0,79	0,95	1,43	8,57	100,00	131,92	13,25	0,79	0,95	1,43	8,57	100,00	101,45	10,63	0,59	0,71	1,07	8,93
2026	450	100,00	135,12	13,00	0,81	0,97	1,46	8,54	100,00	135,12	13,00	0,81	0,97	1,46	8,54	100,00	100,00	10,00	0,58	0,70	1,05	8,95
2027	451	100,00	138,39	12,75	0,83	1,00	1,50	8,50	100,00	132,19	12,75	0,79	0,95	1,43	8,57	100,00	100,00	10,00	0,58	0,70	1,05	8,95
2028	452	100,00	141,75	12,50	0,85	1,02	1,53	8,47	100,00	129,27	12,50	0,77	0,92	1,38	8,62	100,00	100,00	10,00	0,58	0,70	1,05	8,95
2029	453	100,00	145,18	12,25	0,87	1,04	1,56	8,44	100,00	126,34	12,25	0,75	0,90	1,35	8,65	100,00	100,00	10,00	0,58	0,70	1,05	8,95
2030	455	100,00	148,70	12,00	0,89	1,07	1,61	8,39	100,00	123,41	12,00	0,74	0,89	1,34	8,66	100,00	100,00	10,00	0,59	0,71	1,07	8,93
2031	456	100,00	152,31	11,75	0,91	1,09	1,64	8,36	100,00	120,49	11,75	0,72	0,86	1,29	8,71	100,00	100,00	10,00	0,59	0,71	1,07	8,93
2032	457	100,00	156,00	11,50	0,93	1,12	1,68	8,32	100,00	117,56	11,50	0,70	0,84	1,26	8,74	100,00	100,00	10,00	0,59	0,71	1,07	8,93
2033	459	100,00	159,78	11,25	0,96	1,15	1,73	8,27	100,00	114,63	11,25	0,69	0,83	1,25	8,75	100,00	100,00	10,00	0,59	0,71	1,07	8,93
2034	460	100,00	163,65	11,00	0,98	1,18	1,77	8,23	100,00	111,71	11,00	0,67	0,80	1,20	8,80	100,00	100,00	10,00	0,59	0,71	1,07	8,93
2035	461	100,00	167,62	10,75	1,00	1,20	1,80	8,20	100,00	108,78	10,75	0,65	0,78	1,17	8,83	100,00	100,00	10,00	0,59	0,71	1,07	8,93
2036	462	100,00	171,68	10,50	1,03	1,24	1,86	8,14	100,00	105,85	10,50	0,63	0,76	1,14	8,86	100,00	100,00	10,00	0,59	0,71	1,07	8,93
2037	464	100,00	175,84	10,25	1,05	1,26	1,89	8,11	100,00	102,93	10,25	0,62	0,74	1,11	8,89	100,00	100,00	10,00	0,60	0,72	1,08	8,92
2038	465	100,00	180,11	10,00	1,08	1,30	1,95	8,05	100,00	100,00	10,00	0,60	0,72	1,08	8,92	100,00	100,00	10,00	0,60	0,72	1,08	8,92

Dados utilizados para os cálculos: consumo de água = 111,56 l/hab./dia (SAAE, 2018); taxa da variação de consumo = 2,42%; 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 subterrânea = 10 l/s (SAAE, 2018).

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

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Através dos resultados apresentados na Tabela 25 é possível observar que, mesmo com as variações na vazão de produção necessária, não ocorre déficit no atendimento da população do distrito Copixaba, uma vez que a vazão atual supre a demanda existente em todos os cenários projetados.

Ainda assim, é importante destacar que a diminuição do *consumo per capita* reflete diretamente na redução do volume de água captado subterraneamente, ou seja, ocorre um decréscimo na vazão necessária para atender a demanda de Copixaba, sem falar no ganho ambiental, uma vez que o desperdício da água e o excesso de exploração são evitados.

A diminuição significativa do índice de perdas na distribuição faz com que a vazão de produção necessária também diminua, gerando um superávit ainda maior da vazão de produção atual. Estas ações são um reflexo de investimentos, principalmente com relação à melhoria dos componentes do sistema de distribuição. Além disso, as melhorias aplicadas refletem diretamente no sistema existente e garantem o menor custo operacional da autarquia para atender a demanda da população.

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

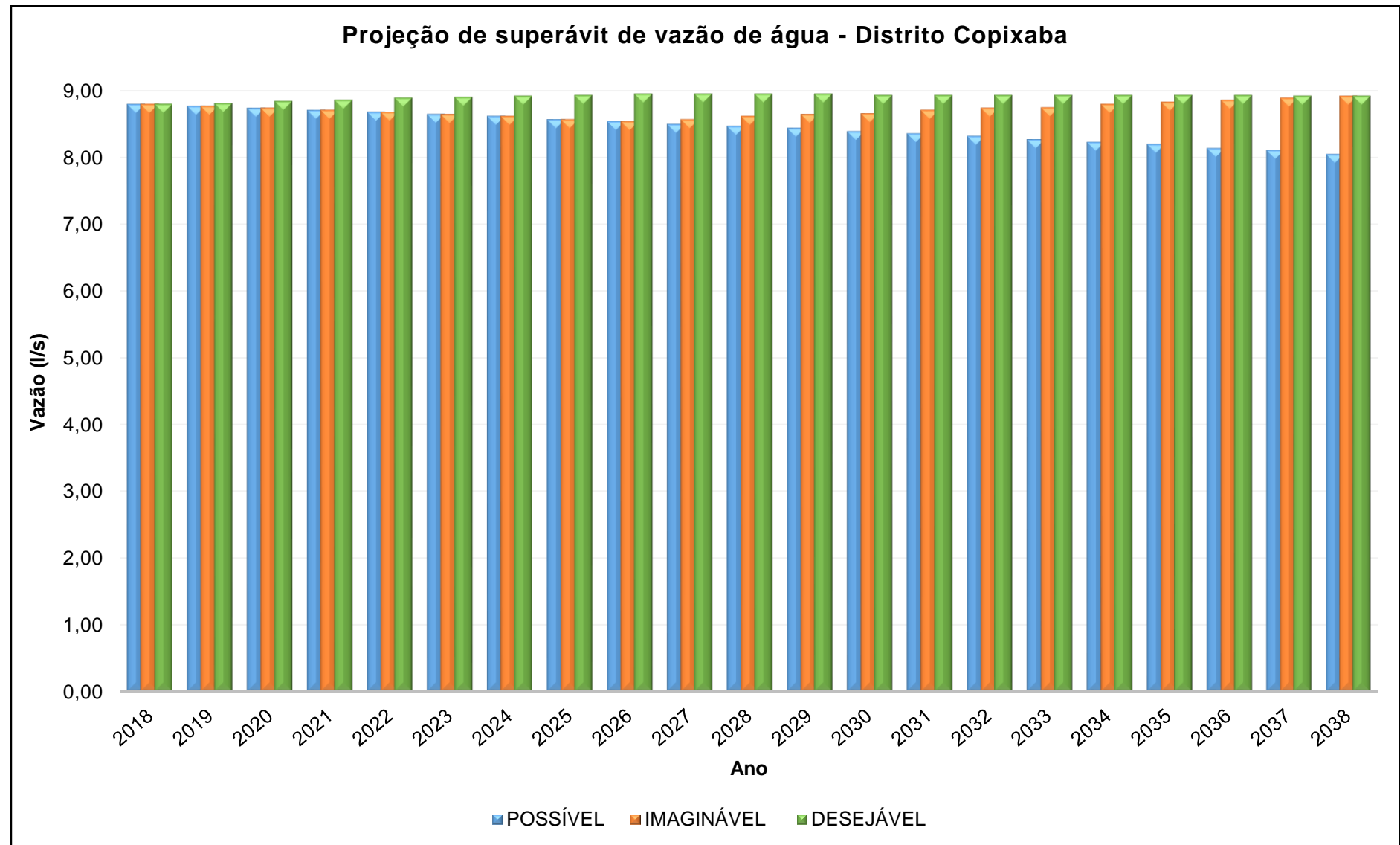


Gráfico 6 – Superávit de vazão máxima horária de água tratada nos três cenários, distrito Copixaba.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Em todos os cenários é possível perceber o superávit na produção de água para todo o horizonte de planejamento, especialmente quando aplicadas as melhorias nas variáveis do sistema de abastecimento para o distrito Copixaba, aumentando o superávit, especialmente nos cenários imaginável e desejável.

- **Cenário Normativo**

Dentre as proposições apresentadas para o distrito Copixaba, o cenário imaginável foi escolhido como cenário normativo, visto que o sistema atual opera com superávit e que as melhorias como a redução de consumo *per capita* e alguns ajustes na estrutura da captação subterrânea do sistema de abastecimento, oferecerá condições satisfatórias de atendimento e universalização dos serviços durante todo o período de planejamento.

4.3.1.3. Distrito Nova Iguaçu

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 Nova Iguaçu, onde as metas estipuladas para cada cenário se alteram.

- **Cenário Atual**

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

Tabela 26 – Composição das perdas totais de água no distrito Nova Iguaçu.

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

* ETA não está instalada.

Fonte: Sanchez, 2000.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

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

Ano	População urbana Nova Iguaçu (hab.)	Consumo <i>per capita</i> efetivo (l/hab./dia)	Índice de perdas (%)	Consumo <i>per capita</i> (l/hab./dia)	Vazão média (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)
2018	829	111,56	15,00	131,25	1,26	1,51	2,27
2038	878	180,11	15,00	211,89	2,15	2,58	3,87

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Segundo informações fornecidas pelo SAAE (2018), o sistema de abastecimento de água de Nova Iguaçu atende com água 100% de sua população urbana, porém, a mesma não é tratada. O sistema é composto por uma captação superficial, cuja vazão média é de 10 l/s e opera em média 17 horas/dia. O mesmo ainda conta com 575 ligações de água, todas sem hidromedida. Já o sistema de reservação do distrito conta com dois reservatórios com volume de 25 m³ e 100 m³ (não opera).

De acordo com a projeção populacional apresentada anteriormente, a população urbana do distrito Nova Iguaçu, referente ao ano de 2018, é de 825 habitantes. Para a projeção do cálculo de demanda do sistema de abastecimento de água com base no cenário atual, duas condições mantiveram-se invariáveis: o índice de atendimento de 100% (SAAE, 2018), e o índice de perdas na distribuição adotado de 15% (SANCHEZ, 2000). Já o consumo *per capita* efetivo adotado para o estudo foi o mesmo utilizado para a sede urbana, cujo valor atual é de 111,56 l/s (SAAE, 2018), e seguiu a tendência de crescimento dos anos apresentados pelo SNIS, de 2,42%.

A capacidade instalada refere-se à capacidade de tratamento de água do sistema existente. Para o distrito de Nova Iguaçu considerou-se a capacidade máxima da captação superficial. A disponibilidade hídrica refere-se à vazão outorgável de determinado manancial, porém a captação do sistema de abastecimento local não possui outorga.

A Tabela 28 apresenta a projeção de demanda do sistema de abastecimento de água do distrito Nova Iguaçu, seguindo as tendências atuais dos serviços.



Tabela 28 – Estudo de demanda para o sistema de abastecimento de água do distrito Nova Iguira.

CENÁRIO ATUAL – Distrito Nova Iguira						
Ano	População urbana Nova Iguira ¹ (hab.)	Consumo <i>per capita</i> ² (l/hab./dia)	Vazão média ³ (l/s)	Vazão máxima diária ⁴ (l/s)	Vazão máxima horária ⁵ (l/s)	Superávit de vazão operacional ⁶ (l/s)
2018	829	111,56	1,26	1,51	2,27	8,49
2019	832	114,26	1,29	1,55	2,33	8,45
2020	834	117,03	1,33	1,60	2,40	8,40
2021	837	119,87	1,37	1,64	2,46	8,36
2022	839	122,78	1,40	1,68	2,52	8,32
2023	842	125,76	1,44	1,73	2,60	8,27
2024	844	128,81	1,48	1,78	2,67	8,22
2025	846	131,93	1,52	1,82	2,73	8,18
2026	849	135,13	1,56	1,87	2,81	8,13
2027	851	138,41	1,60	1,92	2,88	8,08
2028	854	141,76	1,65	1,98	2,97	8,02
2029	856	145,20	1,69	2,03	3,05	7,97
2030	859	148,72	1,74	2,09	3,14	7,91
2031	861	152,32	1,79	2,15	3,23	7,85
2032	863	156,01	1,83	2,20	3,30	7,80
2033	866	159,79	1,88	2,26	3,39	7,74
2034	868	163,66	1,94	2,33	3,50	7,67
2035	871	167,63	1,99	2,39	3,59	7,61
2036	873	171,69	2,04	2,45	3,68	7,55
2037	876	175,85	2,10	2,52	3,78	7,48
2038	878	180,11	2,15	2,58	3,87	7,42

Dados utilizados para os cálculos: consumo *per capita* efetivo = 111,56 l/hab./dia (SAAE, 2018); taxa da variação de consumo = 2,42%; 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 = 10 l/s (SAAE, 2018).

1 - Projeção populacional urbana do distrito Nova Iguira.

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

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

4 - Vazão máxima diária (Qmaxd) = (K1 * Qmed).

5 - Vazão máxima horária (Qmaxh) = (K1 * K2 * Qmed).

6 - Diferença entre a capacidade máxima de captação (Q = 10 l/s) e a vazão de máxima horária.

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

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Na Tabela 28 é possível observar que em todos os anos do horizonte de planejamento há um superávit no sistema de abastecimento de água, uma vez que a atual vazão de captação superficial é suficiente para atender a demanda de água do distrito Nova Iguira nos dias de hoje e, ainda se mantidas as atuais condições de

operação, o sistema existente atenderá a demanda de água da localidade nos próximos 20 anos.

A Tabela 29 apresenta uma síntese das variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de abastecimento de água do distrito Nova Iguaçu.

Tabela 29 – Variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de abastecimento de água do distrito Nova Iguaçu.

Variáveis	Cenários – Distrito Nova Iguaçu						
	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> (l/hab./dia)	111,56	180,11*	2038	100,00	2038	100,00	2026
Índice de perdas na distribuição (%)	15,00	10,00	2038	10,00	2038	10,00	2026

* Crescimento tendencial.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

- **Cenário Possível**

Para a construção do cenário possível foi considerado a manutenção do índice de atendimento de 100% e a redução no índice de perdas na distribuição ao longo dos 20 anos de planejamento. Para o índice de perdas foi considerado uma taxa decrescente de 0,25% ao ano até atingir o índice determinado de 10%, em 2038. Com relação à variável consumo *per capita* efetivo, foi estabelecido o crescimento tendencial de consumo, com taxa de 2,42% ao ano, conforme apresentado na série histórica.

- **Cenário Imaginável**

No cenário imaginável também foi considerado manter o índice de atendimento de 100% da população e a redução do índice de perdas no sistema de distribuição de 15% para 10%, com taxa fixa de 0,25% nos 20 anos do horizonte de planejamento. Já para a variável consumo *per capita*, foi estabelecido o crescimento tendencial até o último ano do médio prazo (2026), seguido por redução gradativa, com taxa fixa de 2,93% a partir do longo prazo, para atingir o consumo de 100 l/hab./dia em 2038.



- **Cenário Desejável**

O cenário desejável é o mais otimista dos planejamentos para a gestão dos serviços de abastecimento de água, portanto também foi considerado manter o índice de atendimento para 100% da população. Com relação à redução das perdas no sistema, foi considerada uma taxa decrescente de 0,63% ao ano até atingir o índice de 10% de perdas no final do médio prazo do horizonte de planejamento, em 2026. Para a variável consumo *per capita*, foi estabelecida uma redução gradativa até o consumo de 100 l/hab./dia também em 2026, com uma taxa fixa de redução de 1,45% no imediato, curto e médio prazo.

A Tabela 30 apresenta as variáveis e as hipóteses consideradas para os serviços de abastecimento de água do distrito Nova Iguira nos três cenários de demandas. É importante ressaltar que, as melhorias propostas para as variáveis representadas nos cenários deverão estar acompanhadas de investimentos, através de programas de diminuição das perdas, conscientização ambiental, preservação dos mananciais e consumo consciente.

Tabela 30 – Cenários de demandas para o sistema de abastecimento de água do distrito Nova Iguaçu.

Ano	População urbana Nova Iguaçu (hab.)	CENÁRIO POSSÍVEL							CENÁRIO IMAGINÁVEL							CENÁRIO DESEJÁVEL						
		Índice de atendimento (%)	Consumo per capita (l/hab./dia)	Índice de perdas na distribuição (%)	Vazão média (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Superávit de vazão operacional (l/s)	Índice de atendimento (%)	Consumo per capita (l/hab./dia)	Índice de perdas na distribuição (%)	Vazão média (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Superávit de vazão operacional (l/s)	Índice de atendimento (%)	Consumo per capita (l/hab./dia)	Índice de perdas na distribuição (%)	Vazão média (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Superávit de vazão operacional (l/s)
2018	829	100,00	111,56	15,00	1,26	1,51	2,27	7,73	100,00	111,56	15,00	1,26	1,51	2,27	7,73	100,00	111,56	15,00	1,26	1,51	2,27	7,73
2019	832	100,00	114,26	14,75	1,29	1,55	2,33	7,67	100,00	114,26	14,75	1,29	1,55	2,33	7,67	100,00	110,12	14,38	1,24	1,49	2,24	7,76
2020	834	100,00	117,03	14,50	1,32	1,58	2,37	7,63	100,00	117,03	14,50	1,32	1,58	2,37	7,63	100,00	108,67	13,75	1,22	1,46	2,19	7,81
2021	837	100,00	119,87	14,25	1,35	1,62	2,43	7,57	100,00	119,87	14,25	1,35	1,62	2,43	7,57	100,00	107,23	13,13	1,20	1,44	2,16	7,84
2022	839	100,00	122,78	14,00	1,39	1,67	2,51	7,49	100,00	122,78	14,00	1,39	1,67	2,51	7,49	100,00	105,78	12,50	1,17	1,40	2,10	7,90
2023	842	100,00	125,75	13,75	1,42	1,70	2,55	7,45	100,00	125,75	13,75	1,42	1,70	2,55	7,45	100,00	104,34	11,88	1,15	1,38	2,07	7,93
2024	844	100,00	128,80	13,50	1,45	1,74	2,61	7,39	100,00	128,80	13,50	1,45	1,74	2,61	7,39	100,00	102,89	11,25	1,13	1,36	2,04	7,96
2025	846	100,00	131,92	13,25	1,49	1,79	2,69	7,31	100,00	131,92	13,25	1,49	1,79	2,69	7,31	100,00	101,45	10,63	1,11	1,33	2,00	8,00
2026	849	100,00	135,12	13,00	1,53	1,84	2,76	7,24	100,00	135,12	13,00	1,53	1,84	2,76	7,24	100,00	100,00	10,00	1,09	1,31	1,97	8,03
2027	851	100,00	138,39	12,75	1,56	1,87	2,81	7,19	100,00	132,19	12,75	1,49	1,79	2,69	7,31	100,00	100,00	10,00	1,09	1,31	1,97	8,03
2028	854	100,00	141,75	12,50	1,60	1,92	2,88	7,12	100,00	129,27	12,50	1,46	1,75	2,63	7,37	100,00	100,00	10,00	1,10	1,32	1,98	8,02
2029	856	100,00	145,18	12,25	1,64	1,97	2,96	7,04	100,00	126,34	12,25	1,43	1,72	2,58	7,42	100,00	100,00	10,00	1,10	1,32	1,98	8,02
2030	859	100,00	148,70	12,00	1,68	2,02	3,03	6,97	100,00	123,41	12,00	1,39	1,67	2,51	7,49	100,00	100,00	10,00	1,10	1,32	1,98	8,02
2031	861	100,00	152,31	11,75	1,72	2,06	3,09	6,91	100,00	120,49	11,75	1,36	1,63	2,45	7,55	100,00	100,00	10,00	1,11	1,33	2,00	8,00
2032	863	100,00	156,00	11,50	1,76	2,11	3,17	6,83	100,00	117,56	11,50	1,33	1,60	2,40	7,60	100,00	100,00	10,00	1,11	1,33	2,00	8,00
2033	866	100,00	159,78	11,25	1,80	2,16	3,24	6,76	100,00	114,63	11,25	1,29	1,55	2,33	7,67	100,00	100,00	10,00	1,11	1,33	2,00	8,00
2034	868	100,00	163,65	11,00	1,85	2,22	3,33	6,67	100,00	111,71	11,00	1,26	1,51	2,27	7,73	100,00	100,00	10,00	1,12	1,34	2,01	7,99
2035	871	100,00	167,62	10,75	1,89	2,27	3,41	6,59	100,00	108,78	10,75	1,23	1,48	2,22	7,78	100,00	100,00	10,00	1,12	1,34	2,01	7,99
2036	873	100,00	171,68	10,50	1,94	2,33	3,50	6,50	100,00	105,85	10,50	1,20	1,44	2,16	7,84	100,00	100,00	10,00	1,12	1,34	2,01	7,99
2037	876	100,00	175,84	10,25	1,99	2,39	3,59	6,41	100,00	102,93	10,25	1,16	1,39	2,09	7,91	100,00	100,00	10,00	1,13	1,36	2,04	7,96
2038	878	100,00	180,11	10,00	2,03	2,44	3,66	6,34	100,00	100,00	10,00	1,13	1,36	2,04	7,96	100,00	100,00	10,00	1,13	1,36	2,04	7,96

Dados utilizados para os cálculos: consumo de água = 111,56 l/hab./dia (SAAE, 2018); taxa da variação de consumo = 2,42%; 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 = 10 l/s (SAAE, 2018).

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



Através dos resultados apresentados na Tabela 30 é possível observar que, mesmo com as variações na vazão de produção necessária, não ocorre déficit no atendimento da população do distrito Nova Iguaçu, uma vez que a vazão atual supre a demanda existente em todos os cenários projetados.

Ainda assim, é importante destacar que a diminuição do *consumo per capita*, especialmente nos cenários imaginável e desejável, reflete diretamente na redução do volume de água captado superficialmente, ou seja, ocorre um decréscimo na vazão necessária para atender a demanda de Nova Iguaçu, sem falar no ganho ambiental, uma vez que o desperdício da água e o excesso de exploração são evitados.

A diminuição significativa do índice de perdas na distribuição faz com que a vazão de produção necessária também diminua, gerando um superávit ainda maior com relação à vazão de produção atual. Além disso, as melhorias aplicadas refletem diretamente no sistema existente e garantem o menor custo operacional da autarquia para atender a demanda da população.

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

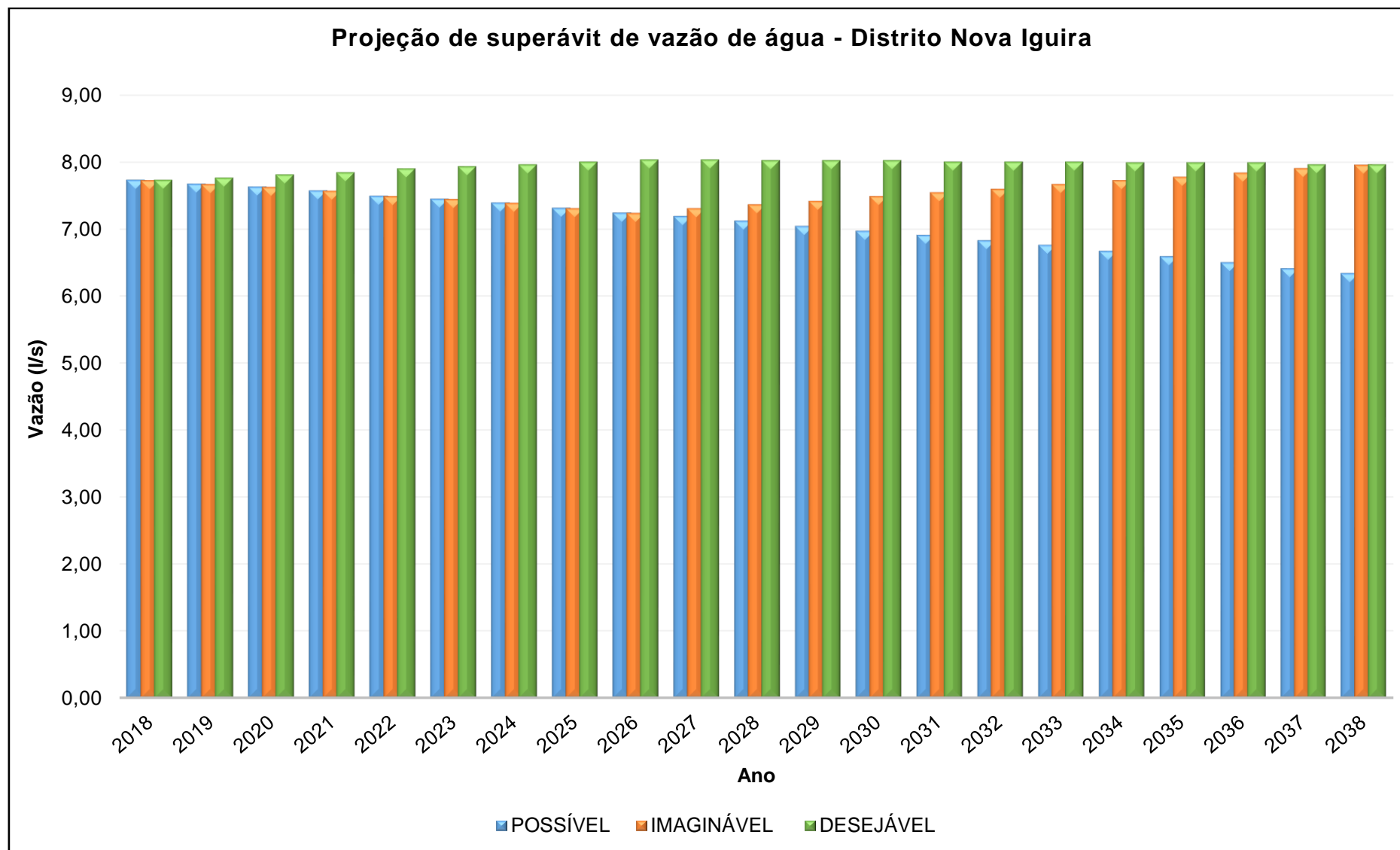


Gráfico 7 – Superávit de vazão máxima horária de água nos três cenários, distrito Nova Iguira.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Em todos os cenários é possível perceber o superávit na produção de água durante todo o período de planejamento. Quando aplicadas as melhorias nas variáveis do sistema de abastecimento do distrito Nova Iguaçu, o superávit acompanha as modificações e os investimentos de cada cenário.

- **Cenário Normativo**

Dentre as proposições apresentadas para o distrito Nova Iguaçu, o cenário imaginável foi escolhido como o cenário normativo, visto que o sistema atual opera com superávit e que as melhorias aplicadas como a redução de consumo *per capita* e algumas melhorias na captação superficial do sistema de abastecimento proporcionará condições satisfatórias no atendimento dos moradores locais.

4.3.1.4. Área rural atendida

4.3.1.4.1. Comunidade Boa Vista

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 Boa Vista, onde as metas estipuladas para cada cenário se alteram.

- **Cenário Atual**

Inicialmente, a Tabela 31 e a Tabela 32 apresentam os valores (iniciais e finais) considerados para o cálculo das demandas do sistema de abastecimento de água da comunidade Boa Vista no decorrer do período de planejamento (20 anos), considerando a manutenção dos índices atuais e a evolução populacional de acordo com a projeção previamente apresentada.

Tabela 31 – Composição das perdas totais de água na comunidade Boa Vista.

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

Ano	População Boa Vista (hab.)	Consumo <i>per capita</i> efetivo (l/hab./dia)	Índice de perdas (%)	Consumo <i>per capita</i> (l/hab./dia)	Vazão média (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)
2018	1.680	89,25	18,00	108,84	2,12	2,54	3,81
2038	744	144,09	18,00	175,82	1,51	1,81	2,72

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Segundo informações fornecidas pelo SAAE (2018), o sistema de abastecimento de água de Boa Vista atende com água tratada 100% de sua população. O sistema é composto por uma captação superficial, cuja vazão média é de 10 l/s e opera em média 12 horas/dia. O mesmo ainda conta com 480 ligações de água, sendo que deste total 90% possui hidrômetro. Já o sistema de reservação da comunidade conta com um reservatório de 100 m³.

De acordo com a projeção populacional apresentada anteriormente, a população da comunidade Boa Vista, referente ao ano de 2018, é de 1.680 habitantes. Diferentemente dos distritos, a população da comunidade tende a diminuir com o passar dos anos, conforme a projeção populacional rural, a uma taxa de decréscimo de 3,99%.

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 de 15% (SANCHEZ, 2000), acrescido de 3% de perdas na ETA. Já o consumo *per capita* efetivo adotado para o estudo das comunidades se refere a 80% do consumo da sede urbana, de 111,56 l/s (SAAE, 2018). Deste modo, o valor do consumo *per capita* efetivo de Boa Vista é de aproximadamente 89,25 l/s, e seguiu a tendência de crescimento dos anos apresentados pelo SNIS, de 2,42%.

A capacidade instalada refere-se à capacidade de tratamento de água do sistema existente, desta maneira, para a comunidade Boa Vista considerou-se a capacidade máxima da captação superficial. Já a disponibilidade hídrica faz referência à vazão outorgável de determinado manancial, cujo valor é de 4,02 l/s para esta comunidade.

A Tabela 33 apresenta a projeção de demanda do sistema de abastecimento de água da comunidade Boa Vista, seguindo as tendências atuais dos serviços.

Tabela 33 – Estudo de demanda para o sistema de abastecimento de água da comunidade Boa Vista.

CENÁRIO ATUAL – Comunidade Boa Vista							
Ano	População Boa Vista ¹ (hab.)	Consumo <i>per capita</i> ² (l/hab./dia)	Vazão média ³ (l/s)	Vazão máxima diária ⁴ (l/s)	Vazão máxima horária ⁵ (l/s)	Superávit de vazão operacional ⁶ (l/s)	Superávit de vazão outorgada ⁷ (l/s)
2018	1.680	89,25	2,12	2,54	3,81	6,19	0,21
2019	1.633	91,41	2,11	2,53	3,80	6,20	0,22
2020	1.587	93,62	2,10	2,52	3,78	6,22	0,24
2021	1.540	95,90	2,08	2,50	3,75	6,25	0,27
2022	1.493	98,22	2,07	2,48	3,72	6,28	0,30
2023	1.446	100,61	2,05	2,46	3,69	6,31	0,33
2024	1.399	103,05	2,04	2,45	3,68	6,32	0,34
2025	1.352	105,54	2,01	2,41	3,62	6,38	0,40
2026	1.306	108,10	1,99	2,39	3,59	6,41	0,43
2027	1.259	110,73	1,97	2,36	3,54	6,46	0,48
2028	1.212	113,41	1,94	2,33	3,50	6,50	0,52
2029	1.165	116,16	1,91	2,29	3,44	6,56	0,58
2030	1.118	118,98	1,88	2,26	3,39	6,61	0,63
2031	1.071	121,86	1,84	2,21	3,32	6,68	0,70
2032	1.025	124,81	1,81	2,17	3,26	6,74	0,76
2033	978	127,83	1,76	2,11	3,17	6,83	0,85
2034	931	130,93	1,72	2,06	3,09	6,91	0,93
2035	884	134,10	1,67	2,00	3,00	7,00	1,02
2036	837	137,35	1,62	1,94	2,91	7,09	1,11
2037	790	140,68	1,57	1,88	2,82	7,18	1,20
2038	744	144,09	1,51	1,81	2,72	7,28	1,30

Dados utilizados para os cálculos: consumo *per capita* efetivo (Ce) = 111,56 l/hab./dia (SAAE, 2018); taxa da variação de consumo = 2,42%; K1 = 1,2 (coeficiente máximo diário); K2 = 1,5 (coeficiente máximo horário); perdas na distribuição = 15% (Sanchez, 2000); perdas da ETA = 3%; percentual de atendimento = 100% (SAAE, 2018); vazão da captação superficial = 10 l/s (SAAE, 2018).

1 - Projeção populacional da comunidade Boa Vista.

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

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

4 - Vazão máxima diária (Qmaxd) = (K1 * Qmed).

5 - Vazão máxima horária (Qmaxh) = (K1 * K2 * Qmed).

6 - Diferença entre a capacidade máxima de captação (Q = 10 l/s) e a vazão de máxima horária.

7 - Diferença entre a vazão outorgada (Q = 4,02 l/s) e a vazão máxima horária.

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

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Na Tabela 33 é possível verificar que não ocorre déficit no sistema de abastecimento de água da comunidade Boa Vista, uma vez que a atual vazão de captação superficial é suficiente 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.

Conforme descrito no diagnóstico, em visita técnica foi possível identificar que a captação superficial no rio São Francisco possui boas condições de operação e tratamento na ETA, sendo necessária apenas a instalação de uma bomba reserva no sistema de captação em casos de emergências.

A Tabela 34 apresenta uma síntese das variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de abastecimento de água da comunidade rural Boa Vista.

Tabela 34 – Variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de abastecimento de água da comunidade Boa Vista.

Variáveis	Cenários – Comunidade Boa Vista						
	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> (l/hab./dia)	89,25	144,09*	2038	80,00	2038	80,00	2026
Índice de perdas na distribuição (%)	18,00	10,00	2038	10,00	2038	10,00	2026

* Crescimento tendencial.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

- **Cenário Possível**

Para a construção do cenário possível foi considerada a manutenção do índice de atendimento de 100% e a redução no índice de perdas na distribuição ao longo dos 20 anos de planejamento de 18% para 10%, a uma taxa de redução de 0,40% ao ano. Para a variável consumo *per capita* efetivo, foi estabelecido o valor de 80% do crescimento tendencial de consumo, com taxa de 2,42% ao ano, conforme apresentado na série histórica.

- **Cenário Imaginável**



No cenário imaginável também foi considerado manter o índice de atendimento de 100% da população e a redução do índice de perdas no sistema de distribuição de 18% para 10% em 20 anos no horizonte de planejamento, com taxa fixa de decréscimo de 0,40%. Já para a variável consumo *per capita*, foi estabelecido um crescimento tendencial no curto, médio e longo prazo, seguido de uma redução gradativa no mesmo para atingir o consumo de 80 l/hab./dia, em 12 anos (2038), a partir do longo prazo.

- **Cenário Desejável**

O cenário desejável é o mais otimista dos planejamentos para a gestão dos serviços de abastecimento de água, portanto também foi considerado manter o índice de atendimento de 100% da população. A redução das perdas no sistema de distribuição, de 18% para 10%, foi projetada para o fim do médio prazo do horizonte de planejamento (2026), com uma taxa fixa de 1% ano. Com relação ao consumo *per capita*, foi estabelecido uma redução gradativa para o consumo de 80 l/hab./dia em 2026, ou seja, nos oito primeiros anos no horizonte de planejamento.

A Tabela 35 apresenta as variáveis e as hipóteses consideradas para os serviços de abastecimento de água da comunidade Boa Vista nos três cenários de demandas.



Tabela 35 – Cenários de demandas para o sistema de abastecimento de água da comunidade Boa Vista.

Ano	População Boa Vista (hab.)	CENÁRIO POSSÍVEL							CENÁRIO IMAGINÁVEL							CENÁRIO DESEJÁVEL						
		Índice de atendimento (%)	Consumo per capita (l/hab./dia)	Índice de perdas na distribuição (%)	Vazão média (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Superávit de vazão operacional (l/s)	Índice de atendimento (%)	Consumo per capita (l/hab./dia)	Índice de perdas na distribuição (%)	Vazão média (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Superávit de vazão operacional (l/s)	Índice de atendimento (%)	Consumo per capita (l/hab./dia)	Índice de perdas na distribuição (%)	Vazão média (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Superávit de vazão operacional (l/s)
2018	1.680	100,00	89,25	18,00	2,12	2,54	3,81	6,19	100,00	89,25	18,00	2,12	2,54	3,81	6,19	100,00	89,25	18,00	2,12	2,54	3,81	6,19
2019	1.633	100,00	91,41	17,60	2,10	2,52	3,78	6,22	100,00	91,41	17,60	2,10	2,52	3,78	6,22	100,00	88,09	17,00	2,01	2,41	3,62	6,38
2020	1.587	100,00	93,62	17,20	2,08	2,50	3,75	6,25	100,00	93,62	17,20	2,08	2,50	3,75	6,25	100,00	86,94	16,00	1,90	2,28	3,42	6,58
2021	1.540	100,00	95,90	16,80	2,05	2,46	3,69	6,31	100,00	95,90	16,80	2,05	2,46	3,69	6,31	100,00	85,78	15,00	1,80	2,16	3,24	6,76
2022	1.493	100,00	98,22	16,40	2,03	2,44	3,66	6,34	100,00	98,22	16,40	2,03	2,44	3,66	6,34	100,00	84,63	14,00	1,70	2,04	3,06	6,94
2023	1.446	100,00	100,61	16,00	2,00	2,40	3,60	6,40	100,00	100,61	16,00	2,00	2,40	3,60	6,40	100,00	83,47	13,00	1,61	1,93	2,90	7,10
2024	1.399	100,00	103,05	15,60	1,98	2,38	3,57	6,43	100,00	103,05	15,60	1,98	2,38	3,57	6,43	100,00	82,31	12,00	1,51	1,81	2,72	7,28
2025	1.352	100,00	105,54	15,20	1,95	2,34	3,51	6,49	100,00	105,54	15,20	1,95	2,34	3,51	6,49	100,00	81,16	11,00	1,43	1,72	2,58	7,42
2026	1.306	100,00	108,10	14,80	1,92	2,30	3,45	6,55	100,00	108,10	14,80	1,92	2,30	3,45	6,55	100,00	80,00	10,00	1,34	1,61	2,42	7,58
2027	1.259	100,00	110,73	14,40	1,88	2,26	3,39	6,61	100,00	105,76	14,40	1,80	2,16	3,24	6,76	100,00	80,00	10,00	1,30	1,56	2,34	7,66
2028	1.212	100,00	113,41	14,00	1,85	2,22	3,33	6,67	100,00	103,42	14,00	1,69	2,03	3,05	6,95	100,00	80,00	10,00	1,25	1,50	2,25	7,75
2029	1.165	100,00	116,16	13,60	1,81	2,17	3,26	6,74	100,00	101,08	13,60	1,58	1,90	2,85	7,15	100,00	80,00	10,00	1,20	1,44	2,16	7,84
2030	1.118	100,00	118,98	13,20	1,77	2,12	3,18	6,82	100,00	98,73	13,20	1,47	1,76	2,64	7,36	100,00	80,00	10,00	1,15	1,38	2,07	7,93
2031	1.071	100,00	121,86	12,80	1,73	2,08	3,12	6,88	100,00	96,39	12,80	1,37	1,64	2,46	7,54	100,00	80,00	10,00	1,10	1,32	1,98	8,02
2032	1.025	100,00	124,81	12,40	1,69	2,03	3,05	6,95	100,00	94,05	12,40	1,27	1,52	2,28	7,72	100,00	80,00	10,00	1,05	1,26	1,89	8,11
2033	978	100,00	127,83	12,00	1,64	1,97	2,96	7,04	100,00	91,71	12,00	1,18	1,42	2,13	7,87	100,00	80,00	10,00	1,01	1,21	1,82	8,18
2034	931	100,00	130,93	11,60	1,60	1,92	2,88	7,12	100,00	89,37	11,60	1,09	1,31	1,97	8,03	100,00	80,00	10,00	0,96	1,15	1,73	8,27
2035	884	100,00	134,10	11,20	1,55	1,86	2,79	7,21	100,00	87,03	11,20	1,00	1,20	1,80	8,20	100,00	80,00	10,00	0,91	1,09	1,64	8,36
2036	837	100,00	137,35	10,80	1,49	1,79	2,69	7,31	100,00	84,68	10,80	0,92	1,10	1,65	8,35	100,00	80,00	10,00	0,86	1,03	1,55	8,45
2037	790	100,00	140,68	10,40	1,44	1,73	2,60	7,40	100,00	82,34	10,40	0,84	1,01	1,52	8,48	100,00	80,00	10,00	0,81	0,97	1,46	8,54
2038	744	100,00	144,09	10,00	1,38	1,66	2,49	7,51	100,00	80,00	10,00	0,77	0,92	1,38	8,62	100,00	80,00	10,00	0,77	0,92	1,38	8,62

Dados utilizados para os cálculos: consumo de água = 89,25 l/hab./dia; taxa da variação de consumo = 2,42%; K1 = 1,2 (coeficiente máximo diário); K2 = 1,5 (coeficiente máximo horário); perdas na distribuição = 15% (Sanchez, 2000); perdas da ETA = 3%; percentual de atendimento = 100% (SAAE, 2018); vazão da captação superficial = 10 l/s (SAAE, 2018).

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



Através dos resultados apresentados na Tabela 30 é possível observar que, mesmo com as variações na vazão de produção necessária, não ocorre déficit no atendimento da população da comunidade Boa Vista, uma vez que a vazão atual supre a demanda existente em todos os cenários projetados.

Ainda assim, é importante destacar que a diminuição do consumo *per capita*, por meio da conscientização da população no tocante ao uso racional dos recursos hídricos, reflete diretamente na redução do volume de água captado superficialmente, ou seja, ocorre um decréscimo na vazão necessária para atender a demanda da comunidade, sem falar no ganho ambiental, uma vez que o desperdício da água e o excesso de exploração são evitados.

A diminuição significativa do índice de perdas na distribuição faz com que a vazão de produção necessária também diminua, gerando um superávit ainda maior com relação à vazão de produção atual. Além disso, as melhorias aplicadas refletem diretamente no sistema existente e garantem o menor custo operacional da autarquia para atender a demanda da população.

O Gráfico 8 apresenta os superávits de vazão operacional considerando os cenários possível, imaginável e desejável.

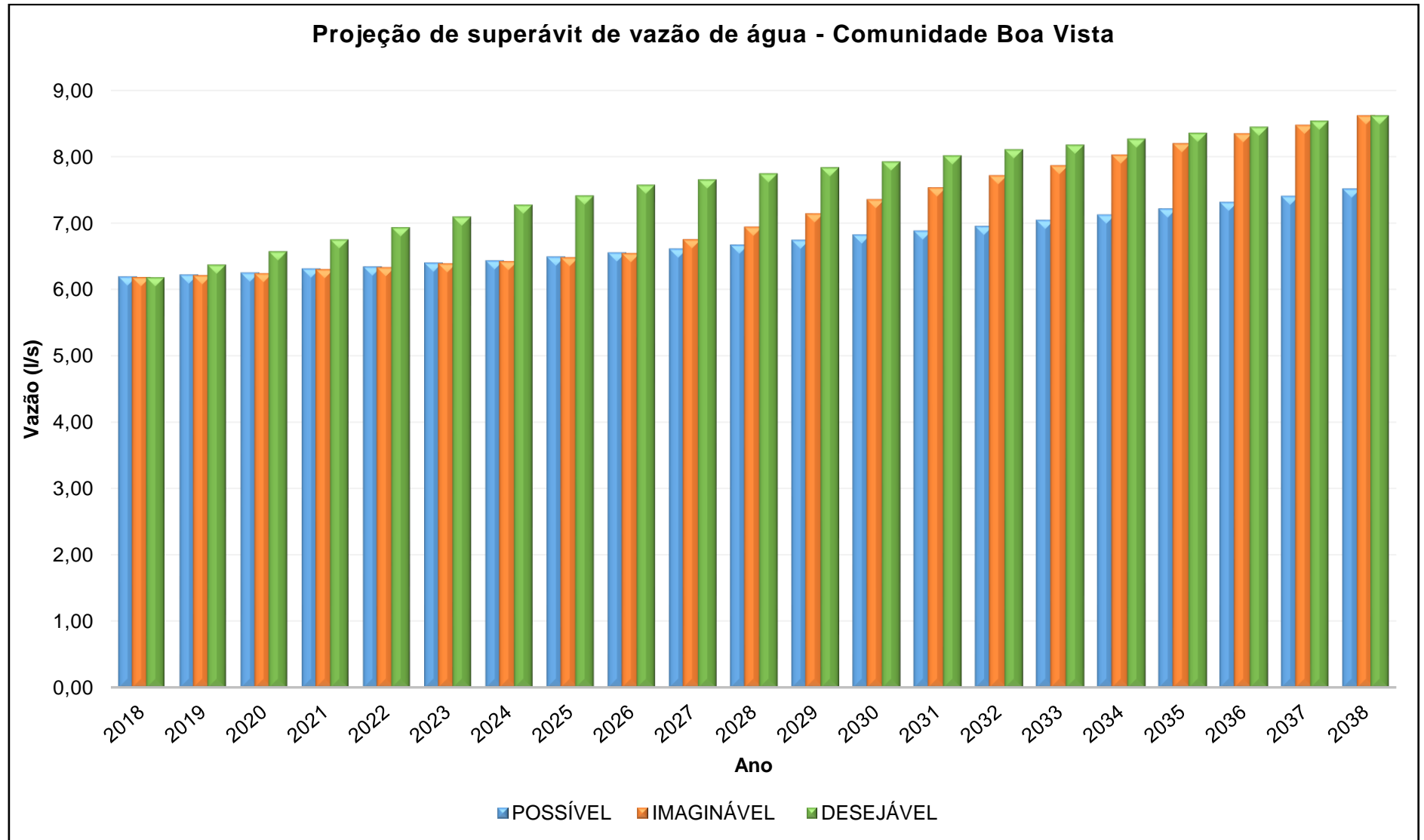


Gráfico 8 – Superávit de vazão máxima horária de água tratada nos três cenários, comunidade Boa Vista.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Em todos os cenários é possível perceber o superávit na produção de água ao longo dos próximos vinte anos. Quando aplicadas as melhorias nas variáveis do sistema de abastecimento da comunidade Boa Vista, o superávit aumenta constantemente durante todo o horizonte de planejamento, devido à diminuição da demanda de água com o decréscimo da população rural.

- **Cenário Normativo**

Dentre as proposições apresentadas para a comunidade Boa Vista, o cenário imaginável foi escolhido como cenário normativo, visto que a comunidade já apresenta um sistema implantado em ótimas condições de operação e que as melhorias aplicadas como a redução de consumo *per capita* e alguns ajustes estruturais na captação superficial do sistema de abastecimento oferecerá condições satisfatórias de atendimento e universalização dos serviços para referida comunidade.

4.3.1.4.2. Comunidade Marreca Velha

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 Marreca Velha, onde as metas estipuladas para cada cenário se alteram.

- **Cenário Atual**

Inicialmente, a Tabela 36 e a Tabela 37 apresentam os valores (iniciais e finais) considerados para o cálculo das demandas do sistema de abastecimento de água da comunidade Marreca Velha no decorrer do período de planejamento (20 anos), considerando a manutenção dos índices atuais e a evolução populacional de acordo com a projeção previamente apresentada.

Tabela 36 – Composição das perdas totais de água na comunidade Marreca Velha.

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

* Não possui ETA.

Fonte: Sanchez, 2000.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

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

Ano	População Marreca Velha (hab.)	Consumo <i>per capita</i> efetivo (l/hab./dia)	Índice de perdas (%)	Consumo <i>per capita</i> (l/hab./dia)	Vazão média (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)
2018	910	89,25	15,00	105,00	1,11	1,33	2,00
2038	403	144,09	15,00	169,52	0,79	0,95	1,43

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Segundo informações fornecidas pela Associação dos Trabalhadores de Marreca Velha (2018), o sistema de abastecimento de água da comunidade atende com água toda sua população, porém, a mesma não é tratada. Os moradores recebem um kit de desinfecção para que seja feita a cloração da água diretamente na caixa d'água ou filtro de sua residência. O sistema é composto por uma captação superficial, cuja vazão média é de 4,72 l/s e opera em média 16 horas/dia. O mesmo ainda conta com 260 ligações de água, todas sem hidrometração. Já o sistema de reservação da comunidade conta com um reservatório de 15 m³.

De acordo com a projeção populacional apresentada anteriormente, a população da comunidade Marreca Velha, referente ao ano de 2018, é de 910 habitantes. Diferentemente dos distritos, a população da comunidade tende a diminuir com o passar dos anos, conforme a projeção populacional rural, a uma taxa de decréscimo de 3,99%.

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% (Prefeitura Municipal de Xique-Xique, 2018), e o índice de perdas na distribuição de 15% (SANCHEZ, 2000). Já o consumo *per capita* efetivo adotado para o estudo das comunidades se refere a 80% do consumo da sede urbana,



de 111,56 l/s (SAAE, 2018). Deste modo, o valor do consumo *per capita* efetivo de Marreca Velha é de aproximadamente 89,25 l/s, e seguiu a tendência de crescimento dos anos apresentados pelo SNIS, de 2,42%.

A capacidade instalada refere-se à capacidade de tratamento de água dos sistemas existentes. Para a comunidade Marreca Velha considerou-se a capacidade máxima da captação superficial. A disponibilidade hídrica refere-se à vazão outorgável de determinado manancial, porém a captação do sistema de abastecimento local não possui outorga.

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

Tabela 38 – Estudo de demanda para o sistema de abastecimento de água da comunidade Marreca Velha.

CENÁRIO ATUAL – Comunidade Marreca Velha						
Ano	População Marreca Velha ¹ (hab.)	Consumo <i>per capita</i> ² (l/hab./dia)	Vazão média ³ (l/s)	Vazão máxima diária ⁴ (l/s)	Vazão máxima horária ⁵ (l/s)	Superávit de vazão operacional ⁶ (l/s)
2018	910	89,25	1,11	1,33	2,00	2,72
2019	885	91,41	1,10	1,32	1,98	2,74
2020	859	93,62	1,10	1,32	1,98	2,74
2021	834	95,90	1,09	1,31	1,97	2,75
2022	809	98,22	1,08	1,30	1,95	2,77
2023	783	100,61	1,07	1,28	1,92	2,80
2024	758	103,05	1,06	1,27	1,91	2,81
2025	733	105,54	1,05	1,26	1,89	2,83
2026	707	108,10	1,04	1,25	1,88	2,84
2027	682	110,73	1,03	1,24	1,86	2,86
2028	656	113,41	1,01	1,21	1,82	2,90
2029	631	116,16	1,00	1,20	1,80	2,92
2030	606	118,98	0,98	1,18	1,77	2,95
2031	580	121,86	0,96	1,15	1,73	2,99
2032	555	124,81	0,94	1,13	1,70	3,02
2033	530	127,83	0,92	1,10	1,65	3,07
2034	504	130,93	0,90	1,08	1,62	3,10
2035	479	134,10	0,87	1,04	1,56	3,16
2036	453	137,35	0,85	1,02	1,53	3,19
2037	428	140,68	0,82	0,98	1,47	3,25
2038	403	144,09	0,79	0,95	1,43	3,29

Dados utilizados para os cálculos: consumo *per capita* efetivo (Ce) = 111,56 l/hab./dia (SAAE, 2018); taxa da variação de consumo = 2,42%; K1 = 1,2 (coeficiente máximo diário); K2 = 1,5



(coeficiente máximo horário); perdas na distribuição = 15% (Sanchez, 2000); percentual de atendimento = 100% (Prefeitura Municipal de Xique-Xique, 2018); vazão da captação superficial = 4,72 l/s (Associação dos Trabalhadores de Marreca Velha, 2018).

1 - Projeção populacional da comunidade Marreca Velha.

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

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

4 - Vazão máxima diária (Qmaxd) = (K1 * Qmed).

5 - Vazão máxima horária (Qmaxh) = (K1 * K2 * Qmed).

6 - Diferença entre a capacidade máxima de captação (Q = 4,72 l/s) e vazão máxima horária.

Fonte: SAAE, 2018; Prefeitura Municipal de Xique-Xique, 2018; Sanchez, 2000; Von Sperling, 1996.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Na Tabela 38 é possível verificar que não ocorre déficit no sistema de abastecimento de água da comunidade Marreca Velha, uma vez que a atual vazão de captação superficial é suficiente 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.

Para esta comunidade, também é importante destacar que apesar não apresentar déficit de vazão e de água disponibilizada para atender a demanda da população, a água captada superficialmente na comunidade Marreca Velha não passa por nenhum tratamento prévio antes de ser distribuída para a população, ou seja, a inexistência de uma ETA para o tratamento adequado da água é um fator crítico.

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

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

Variáveis	Cenários – Marreca Velha						
	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> (l/hab./dia)	89,25	144,09*	2038	80,00	2038	80,00	2026
Índice de perdas na distribuição (%)	15,00	10,00	2038	10,00	2038	10,00	2026

* Crescimento tendencial.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



- **Cenário Possível**

Para a construção do cenário possível foi considerada a manutenção do índice de atendimento de 100% e a redução no índice de perdas na distribuição ao longo dos 20 anos de planejamento de 15% para 10%, a uma taxa de 0,25% ao ano. Para a variável consumo *per capita* efetivo, foi estabelecido o valor de 80% do crescimento tendencial de consumo, com taxa de 2,42% ao ano, conforme apresentado na série histórica.

- **Cenário Imaginável**

No cenário imaginável também foi considerado manter o índice de atendimento de 100% da população e a redução do índice de perdas no sistema de distribuição de 15% para 10% em 20 anos no horizonte de planejamento, com taxa fixa de decréscimo de 0,25%. Para variável consumo *per capita*, foi estabelecido um crescimento tendencial no imediato, curto e médio prazo, seguido de uma redução gradativa no mesmo para atingir o consumo de 80 l/hab./dia em 2038, a partir do longo prazo.

- **Cenário Desejável**

O cenário desejável é o mais otimista dos planejamentos para a gestão dos serviços de abastecimento de água, portanto também foi considerado manter o índice de atendimento para 100% da população. A redução das perdas no sistema de 15% para 10% foi projetada para o fim do médio prazo do horizonte de planejamento (2026), com taxa fixa de 0,63% ao ano. Com relação ao consumo *per capita*, para o cenário desejável, foi estabelecida uma redução gradativa no mesmo até o consumo de 80 l/hab./dia, nos oito primeiros anos do horizonte de planejamento, ou seja, até o fim do médio prazo, no ano de 2026.

A Tabela 40 apresenta as variáveis e as hipóteses consideradas para os serviços de abastecimento de água da comunidade Marreca Velha nos três cenários de demandas.

Tabela 40 – Cenários de demandas para o sistema de abastecimento de água da comunidade Marreca Velha.

Ano	População Marreca Velha (hab.)	CENÁRIO POSSÍVEL							CENÁRIO IMAGINÁVEL							CENÁRIO DESEJÁVEL						
		Índice de atendimento (%)	Consumo per capita (l/hab./dia)	Índice de perdas na distribuição (%)	Vazão média (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Superávit de vazão operacional (l/s)	Índice de atendimento (%)	Consumo per capita (l/hab./dia)	Índice de perdas na distribuição (%)	Vazão média (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Superávit de vazão operacional (l/s)	Índice de atendimento (%)	Consumo per capita (l/hab./dia)	Índice de perdas na distribuição (%)	Vazão média (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Superávit de vazão operacional (l/s)
2018	910	100,00	89,25	15,00	1,11	1,33	2,00	2,72	100,00	89,25	15,00	1,11	1,33	2,00	2,72	100,00	89,25	15,00	1,11	1,33	2,00	2,72
2019	885	100,00	91,41	14,75	1,10	1,32	1,98	2,74	100,00	91,41	14,75	1,10	1,32	1,98	2,74	100,00	88,09	14,38	1,05	1,26	1,89	2,83
2020	859	100,00	93,62	14,50	1,09	1,31	1,97	2,75	100,00	93,62	14,50	1,09	1,31	1,97	2,75	100,00	86,94	13,75	1,00	1,20	1,80	2,92
2021	834	100,00	95,90	14,25	1,08	1,30	1,95	2,77	100,00	95,90	14,25	1,08	1,30	1,95	2,77	100,00	85,78	13,13	0,95	1,14	1,71	3,01
2022	809	100,00	98,22	14,00	1,07	1,28	1,92	2,80	100,00	98,22	14,00	1,07	1,28	1,92	2,80	100,00	84,63	12,50	0,91	1,09	1,64	3,08
2023	783	100,00	100,61	13,75	1,06	1,27	1,91	2,81	100,00	100,61	13,75	1,06	1,27	1,91	2,81	100,00	83,47	11,88	0,86	1,03	1,55	3,17
2024	758	100,00	103,05	13,50	1,04	1,25	1,88	2,84	100,00	103,05	13,50	1,04	1,25	1,88	2,84	100,00	82,31	11,25	0,81	0,97	1,46	3,26
2025	733	100,00	105,54	13,25	1,03	1,24	1,86	2,86	100,00	105,54	13,25	1,03	1,24	1,86	2,86	100,00	81,16	10,63	0,77	0,92	1,38	3,34
2026	707	100,00	108,10	13,00	1,02	1,22	1,83	2,89	100,00	108,10	13,00	1,02	1,22	1,83	2,89	100,00	80,00	10,00	0,73	0,88	1,32	3,40
2027	682	100,00	110,73	12,75	1,00	1,20	1,80	2,92	100,00	105,76	12,75	0,96	1,15	1,73	2,99	100,00	80,00	10,00	0,70	0,84	1,26	3,46
2028	656	100,00	113,41	12,50	0,98	1,18	1,77	2,95	100,00	103,42	12,50	0,90	1,08	1,62	3,10	100,00	80,00	10,00	0,68	0,82	1,23	3,49
2029	631	100,00	116,16	12,25	0,97	1,16	1,74	2,98	100,00	101,08	12,25	0,84	1,01	1,52	3,20	100,00	80,00	10,00	0,65	0,78	1,17	3,55
2030	606	100,00	118,98	12,00	0,95	1,14	1,71	3,01	100,00	98,73	12,00	0,79	0,95	1,43	3,29	100,00	80,00	10,00	0,62	0,74	1,11	3,61
2031	580	100,00	121,86	11,75	0,93	1,12	1,68	3,04	100,00	96,39	11,75	0,73	0,88	1,32	3,40	100,00	80,00	10,00	0,60	0,72	1,08	3,64
2032	555	100,00	124,81	11,50	0,91	1,09	1,64	3,08	100,00	94,05	11,50	0,68	0,82	1,23	3,49	100,00	80,00	10,00	0,57	0,68	1,02	3,70
2033	530	100,00	127,83	11,25	0,88	1,06	1,59	3,13	100,00	91,71	11,25	0,63	0,76	1,14	3,58	100,00	80,00	10,00	0,54	0,65	0,98	3,74
2034	504	100,00	130,93	11,00	0,86	1,03	1,55	3,17	100,00	89,37	11,00	0,59	0,71	1,07	3,65	100,00	80,00	10,00	0,52	0,62	0,93	3,79
2035	479	100,00	134,10	10,75	0,83	1,00	1,50	3,22	100,00	87,03	10,75	0,54	0,65	0,98	3,74	100,00	80,00	10,00	0,49	0,59	0,89	3,83
2036	453	100,00	137,35	10,50	0,81	0,97	1,46	3,26	100,00	84,68	10,50	0,50	0,60	0,90	3,82	100,00	80,00	10,00	0,47	0,56	0,84	3,88
2037	428	100,00	140,68	10,25	0,78	0,94	1,41	3,31	100,00	82,34	10,25	0,45	0,54	0,81	3,91	100,00	80,00	10,00	0,44	0,53	0,80	3,92
2038	403	100,00	144,09	10,00	0,75	0,90	1,35	3,37	100,00	80,00	10,00	0,41	0,49	0,74	3,98	100,00	80,00	10,00	0,41	0,49	0,74	3,98

Dados utilizados para os cálculos: consumo de água = 89,25 l/hab./dia; taxa da variação de consumo = 2,42%; K1 = 1,2 (coeficiente máximo diário); K2 = 1,5 (coeficiente máximo horário); perdas na distribuição = 15% (Sanchez, 2000); percentual de atendimento = 100% (Prefeitura Municipal de Xique-Xique, 2018); vazão da captação superficial = 4,72 l/s (Associação dos Trabalhadores de Marreca Velha, 2018).

Fonte: Prefeitura Municipal de Xique-Xique, 2018; Sanchez, 2000; Von Sperling, 1996.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Através dos resultados apresentados na Tabela 40 é possível observar que, mesmo com as variações na vazão de produção necessária, não ocorre déficit no atendimento da população da comunidade Marreca Velha, uma vez que a vazão atual supre a demanda existente em todos os cenários projetados.

Ainda assim, é importante destacar que a diminuição do consumo *per capita*, por meio da conscientização da população no tocante ao uso racional dos recursos hídricos, reflete diretamente na redução do volume de água captado superficialmente, ou seja, ocorre um decréscimo na vazão necessária para atender a demanda da comunidade, sem falar no ganho ambiental, uma vez que o desperdício da água e o excesso de exploração são evitados.

A diminuição significativa do índice de perdas na distribuição faz com que a vazão de produção necessária também diminua, gerando um superávit ainda maior com relação à vazão de produção atual. Além disso, as melhorias aplicadas refletem diretamente no sistema existente e garantem o menor custo operacional da autarquia para atender a demanda da população.

O Gráfico 9 apresenta os superávits de vazão operacional considerando os cenários possível, imaginável e desejável.

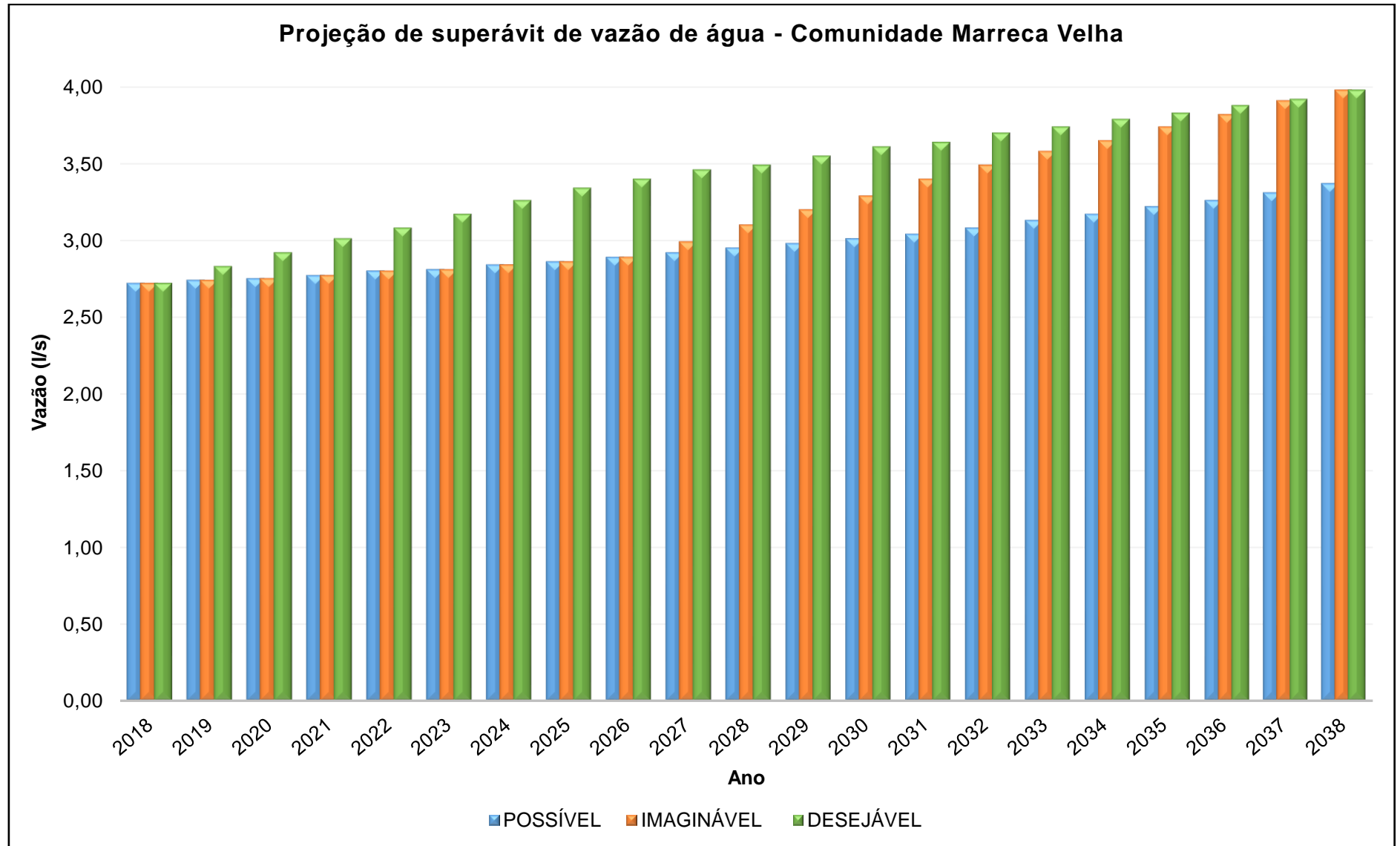


Gráfico 9 – Superávit de vazão máxima horária de água nos três cenários, comunidade Marreca Velha.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Em todos os cenários é possível observar o superávit na produção de água para o tempo de planejamento. Quando aplicadas as melhorias nas variáveis do sistema de abastecimento da comunidade Marreca Velha, o superávit aumenta constantemente em todos os anos de planejamento, devido ao decréscimo da população no meio rural para os três cenários de demanda.

- **Cenário Normativo**

Dentre as proposições apresentadas para a comunidade Marreca Velha, o cenário imaginável foi escolhido como cenário normativo, visto que o sistema atual opera com superávit e que as melhorias aplicadas como a redução de consumo *per capita*, melhorias na captação superficial e tratamento da água antes da distribuição, proporcionará condições satisfatórias no atendimento dos moradores da comunidade.

4.3.1.4.3. Comunidade Utinga

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

- **Cenário Atual**

Inicialmente, a Tabela 41 e a Tabela 42 apresentam os valores (iniciais e finais) considerados para o cálculo das demandas do sistema de abastecimento de água da comunidade Utinga no decorrer do período de planejamento (20 anos), considerando a manutenção dos índices atuais e a evolução populacional de acordo com a projeção previamente apresentada.

Tabela 41 – Composição das perdas totais de água na comunidade Utinga.

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

* Captação subterrânea, não possui ETA.

Fonte: Sanchez, 2000.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



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

Ano	População Utinga (hab.)	Consumo <i>per capita</i> efetivo (l/hab./dia)	Índice de perdas (%)	Consumo <i>per capita</i> (l/hab./dia)	Vazão média (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)
2018	338	89,25	15,00	105,00	0,41	0,49	0,74
2038	149	144,09	15,00	169,52	0,29	0,35	0,53

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Segundo informações fornecidas pela Prefeitura Municipal de Xique-Xique (2018), o sistema de abastecimento de água de Utinga atende com água 100% de sua população. O sistema é composto por duas captações subterrâneas, cujas vazões dos poços são desconhecidas. Conforme orientações dos técnicos da Prefeitura, foi adotada uma vazão média de 5 l/s para a captação dos poços da comunidade. O poço subterrâneo (P01) opera 4 horas por dia, já o poço subterrâneo (P02) opera durante 22 horas por dia. O sistema de abastecimento ainda conta com 97 ligações de água, todas sem hidrometração. Já o sistema de reservação da comunidade conta com dois reservatórios, um de 10 m³ e outro de 20 m³.

Ainda que haja um sistema de abastecimento para a população da comunidade, foi relatado que ocorrem casos de falta d'água nas residências localizadas nas cotas mais altas da comunidade rural Utinga.

De acordo com a projeção populacional apresentada anteriormente, a população da comunidade Utinga, referente ao ano de 2018, é de 338 habitantes. Diferentemente dos distritos, a população da comunidade tende a diminuir com o passar dos anos, conforme a projeção populacional rural, a uma taxa de decréscimo de 3,99%.

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% (Prefeitura Municipal de Xique-Xique, 2018), e o índice de perdas na distribuição de 15% (SANCHEZ, 2000). Já o consumo *per capita* efetivo adotado para o estudo das comunidades se refere a 80% do consumo da sede urbana, de 111,56 l/s (SAAE, 2018). Deste modo, o valor do consumo *per capita* efetivo de Utinga é de aproximadamente 89,25 l/s, e seguiu a tendência de crescimento dos anos apresentados pelo SNIS, de 2,42%.

A capacidade instalada refere-se à capacidade de tratamento de água do sistema existente, desta maneira, para a comunidade Utinga considerou-se a capacidade máxima da captação subterrânea. Já a disponibilidade hídrica refere-se à vazão outorgável de determinado manancial, porém a captação do sistema de abastecimento local não possui outorga.

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

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

CENÁRIO ATUAL – Comunidade Utinga						
Ano	População Utinga¹ (hab.)	Consumo per capita² (l/hab./dia)	Vazão média³ (l/s)	Vazão máxima diária⁴ (l/s)	Vazão máxima horária⁵ (l/s)	Superávit de vazão operacional⁶ (l/s)
2018	338	89,25	0,41	0,49	0,74	4,26
2019	328	91,41	0,41	0,49	0,74	4,26
2020	319	93,62	0,41	0,49	0,74	4,26
2021	309	95,90	0,40	0,48	0,72	4,28
2022	300	98,22	0,40	0,48	0,72	4,28
2023	291	100,61	0,40	0,48	0,72	4,28
2024	281	103,05	0,39	0,47	0,71	4,29
2025	272	105,54	0,39	0,47	0,71	4,29
2026	262	108,10	0,39	0,47	0,71	4,29
2027	253	110,73	0,38	0,46	0,69	4,31
2028	244	113,41	0,38	0,46	0,69	4,31
2029	234	116,16	0,37	0,44	0,66	4,34
2030	225	118,98	0,36	0,43	0,65	4,35
2031	215	121,86	0,36	0,43	0,65	4,35
2032	206	124,81	0,35	0,42	0,63	4,37
2033	197	127,83	0,34	0,41	0,62	4,38
2034	187	130,93	0,33	0,40	0,60	4,40
2035	178	134,10	0,32	0,38	0,57	4,43
2036	168	137,35	0,31	0,37	0,56	4,44
2037	159	140,68	0,30	0,36	0,54	4,46
2038	149	144,09	0,29	0,35	0,53	4,47

Dados utilizados para os cálculos: consumo *per capita* efetivo (C_e) = 111,56 l/hab./dia (SAAE, 2018); taxa da variação de consumo = 2,42%; K_1 = 1,2 (coeficiente máximo diário); K_2 = 1,5 (coeficiente máximo horário); perdas na distribuição = 15% (Sanchez, 2000); percentual de atendimento = 100% ((Prefeitura Municipal de Xique-Xique, 2018); vazão da captação subterrânea = 5 l/s (Prefeitura Municipal de Xique-Xique, 2018).

1 - Projeção populacional da comunidade Utinga.

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

3 - Vazão média (Q_{med}) = [população * (C_e / (1 - perdas do sistema)) / 86.400].

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

5 - Vazão máxima horária (Q_{maxh}) = ($K1 * K2 * Q_{med}$).

6 - Diferença entre a capacidade máxima de captação ($Q = 5$ l/s) e a vazão máxima horária.

Fonte: SAAE, 2018; (Prefeitura Municipal de Xique-Xique, 2018; Sanchez, 2000; Von Sperling, 1996.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Na Tabela 43 é possível verificar que não ocorre déficit no sistema de abastecimento de água da comunidade Utinga, uma vez que a atual vazão de captação subterrânea é suficiente 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. No entanto, conforme descrito no diagnóstico, uma das captações necessita de manutenções estruturais para um melhor atendimento da população.

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

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

Variáveis	Cenários – Utinga						
	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> (l/hab./dia)	89,25	144,09*	2038	80,00	2038	80,00	2026
Índice de perdas na distribuição (%)	15,00	10,00	2038	10,00	2038	10,00	2026

* Crescimento tendencial.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

- **Cenário Possível**

Para a construção do cenário possível foi considerada a manutenção do índice de atendimento de 100% e a redução do índice de perdas na distribuição ao longo dos 20 anos de planejamento, de 15% para 10%, a uma taxa de 0,25% ao ano. Para a variável consumo *per capita* efetivo, foi estabelecido o valor de 80% do crescimento tendencial de consumo, com taxa de 2,42% ao ano, conforme apresentado na série histórica.

- **Cenário Imaginável**

No cenário imaginável também foi considerado manter o índice de atendimento de 100% da população e a redução do índice de perdas no sistema de distribuição de 15% para 10% em 20 anos no horizonte de planejamento, com taxa fixa de decréscimo de 0,25%. Para a variável consumo *per capita*, foi estabelecido um crescimento tendencial no imediato, curto e médio prazo, seguido de uma redução gradativa no mesmo para atingir o consumo de 80 l/hab./dia em 2038, a partir do ano 2027 (longo prazo).

- **Cenário Desejável**

O cenário desejável é o mais otimista dos planejamentos para a gestão dos serviços de abastecimento de água, portanto também foi considerado manter o índice de atendimento para 100% da população. A redução das perdas no sistema de 15% para 10% foi projetada para o fim do médio prazo do horizonte de planejamento (2026), com taxa fixa decrescente de 0,63% ao ano. Com relação ao consumo *per capita*, foi estabelecida uma redução gradativa até atingir o consumo de 80 l/hab./dia no fim do médio prazo, no ano de 2026.

A Tabela 45 apresenta as variáveis e as hipóteses consideradas para os serviços de abastecimento de água da comunidade Utinga nos três cenários de demandas.

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

Ano	População Utinga (hab.)	CENÁRIO POSSÍVEL							CENÁRIO IMAGINÁVEL							CENÁRIO DESEJÁVEL						
		Índice de atendimento (%)	Consumo per capita (l/hab./dia)	Índice de perdas na distribuição (%)	Vazão média (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Superávit de vazão operacional (l/s)	Índice de atendimento (%)	Consumo per capita (l/hab./dia)	Índice de perdas na distribuição (%)	Vazão média (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Superávit de vazão operacional (l/s)	Índice de atendimento (%)	Consumo per capita (l/hab./dia)	Índice de perdas na distribuição (%)	Vazão média (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Superávit de vazão operacional (l/s)
2018	338	100,00	89,25	15,00	0,41	0,49	0,74	4,26	100,00	89,25	15,00	0,41	0,49	0,74	4,26	100,00	89,25	15,00	0,41	0,49	0,74	4,26
2019	328	100,00	91,41	14,75	0,41	0,49	0,74	4,26	100,00	91,41	14,75	0,41	0,49	0,74	4,26	100,00	88,09	14,38	0,39	0,47	0,71	4,29
2020	319	100,00	93,62	14,50	0,40	0,48	0,72	4,28	100,00	93,62	14,50	0,40	0,48	0,72	4,28	100,00	86,94	13,75	0,37	0,44	0,66	4,34
2021	309	100,00	95,90	14,25	0,40	0,48	0,72	4,28	100,00	95,90	14,25	0,40	0,48	0,72	4,28	100,00	85,78	13,13	0,35	0,42	0,63	4,37
2022	300	100,00	98,22	14,00	0,40	0,48	0,72	4,28	100,00	98,22	14,00	0,40	0,48	0,72	4,28	100,00	84,63	12,50	0,34	0,41	0,62	4,38
2023	291	100,00	100,61	13,75	0,39	0,47	0,71	4,29	100,00	100,61	13,75	0,39	0,47	0,71	4,29	100,00	83,47	11,88	0,32	0,38	0,57	4,43
2024	281	100,00	103,05	13,50	0,39	0,47	0,71	4,29	100,00	103,05	13,50	0,39	0,47	0,71	4,29	100,00	82,31	11,25	0,30	0,36	0,54	4,46
2025	272	100,00	105,54	13,25	0,38	0,46	0,69	4,31	100,00	105,54	13,25	0,38	0,46	0,69	4,31	100,00	81,16	10,63	0,29	0,35	0,53	4,47
2026	262	100,00	108,10	13,00	0,38	0,46	0,69	4,31	100,00	108,10	13,00	0,38	0,46	0,69	4,31	100,00	80,00	10,00	0,27	0,32	0,48	4,52
2027	253	100,00	110,73	12,75	0,37	0,44	0,66	4,34	100,00	105,76	12,75	0,35	0,42	0,63	4,37	100,00	80,00	10,00	0,26	0,31	0,47	4,53
2028	244	100,00	113,41	12,50	0,37	0,44	0,66	4,34	100,00	103,42	12,50	0,33	0,40	0,60	4,40	100,00	80,00	10,00	0,25	0,30	0,45	4,55
2029	234	100,00	116,16	12,25	0,36	0,43	0,65	4,35	100,00	101,08	12,25	0,31	0,37	0,56	4,44	100,00	80,00	10,00	0,24	0,29	0,44	4,56
2030	225	100,00	118,98	12,00	0,35	0,42	0,63	4,37	100,00	98,73	12,00	0,29	0,35	0,53	4,47	100,00	80,00	10,00	0,23	0,28	0,42	4,58
2031	215	100,00	121,86	11,75	0,34	0,41	0,62	4,38	100,00	96,39	11,75	0,27	0,32	0,48	4,52	100,00	80,00	10,00	0,22	0,26	0,39	4,61
2032	206	100,00	124,81	11,50	0,34	0,41	0,62	4,38	100,00	94,05	11,50	0,25	0,30	0,45	4,55	100,00	80,00	10,00	0,21	0,25	0,38	4,62
2033	197	100,00	127,83	11,25	0,33	0,40	0,60	4,40	100,00	91,71	11,25	0,24	0,29	0,44	4,56	100,00	80,00	10,00	0,20	0,24	0,36	4,64
2034	187	100,00	130,93	11,00	0,32	0,38	0,57	4,43	100,00	89,37	11,00	0,22	0,26	0,39	4,61	100,00	80,00	10,00	0,19	0,23	0,35	4,65
2035	178	100,00	134,10	10,75	0,31	0,37	0,56	4,44	100,00	87,03	10,75	0,20	0,24	0,36	4,64	100,00	80,00	10,00	0,18	0,22	0,33	4,67
2036	168	100,00	137,35	10,50	0,30	0,36	0,54	4,46	100,00	84,68	10,50	0,18	0,22	0,33	4,67	100,00	80,00	10,00	0,17	0,20	0,30	4,70
2037	159	100,00	140,68	10,25	0,29	0,35	0,53	4,47	100,00	82,34	10,25	0,17	0,20	0,30	4,70	100,00	80,00	10,00	0,16	0,19	0,29	4,71
2038	149	100,00	144,09	10,00	0,28	0,34	0,51	4,49	100,00	80,00	10,00	0,15	0,18	0,27	4,73	100,00	80,00	10,00	0,15	0,18	0,27	4,73

Dados utilizados para os cálculos: consumo de água = 89,25 l/hab./dia; taxa da variação de consumo = 2,42%; K1 = 1,2 (coeficiente máximo diário); K2 = 1,5 (coeficiente máximo horário); perdas na distribuição = 15% (Sanchez, 2000); percentual de atendimento = 100% (Prefeitura Municipal de Xique-Xique, 2018); vazão da captação subterrânea = 5 l/s (Prefeitura Municipal de Xique-Xique, 2018).

Fonte: Prefeitura Municipal de Xique-Xique, 2018; Sanchez, 2000; Von Sperling, 1996.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Através dos resultados apresentados na Tabela 45 é possível observar que, mesmo com as variações na vazão de produção necessária, não ocorre déficit no atendimento da população da comunidade Utinga, uma vez que a vazão atual supre a demanda existente em todos os cenários projetados.

Ainda assim, é importante destacar que a diminuição do consumo *per capita*, por meio da conscientização da população no tocante ao uso racional dos recursos hídricos, reflete diretamente na redução do volume de água captado subterraneamente, ou seja, ocorre um decréscimo na vazão necessária para atender a demanda da comunidade, sem falar no ganho ambiental, uma vez que o desperdício da água e o excesso de exploração são evitados.

A diminuição significativa do índice de perdas na distribuição faz com que a vazão de produção necessária também diminua, gerando um superávit ainda maior com relação à vazão de produção atual. Além disso, as melhorias aplicadas refletem diretamente no sistema existente e garantem o menor custo operacional da autarquia para atender a demanda da população.

O Gráfico 10 apresenta os superávits de vazão máxima horária considerando os cenários possível, imaginável e desejável.

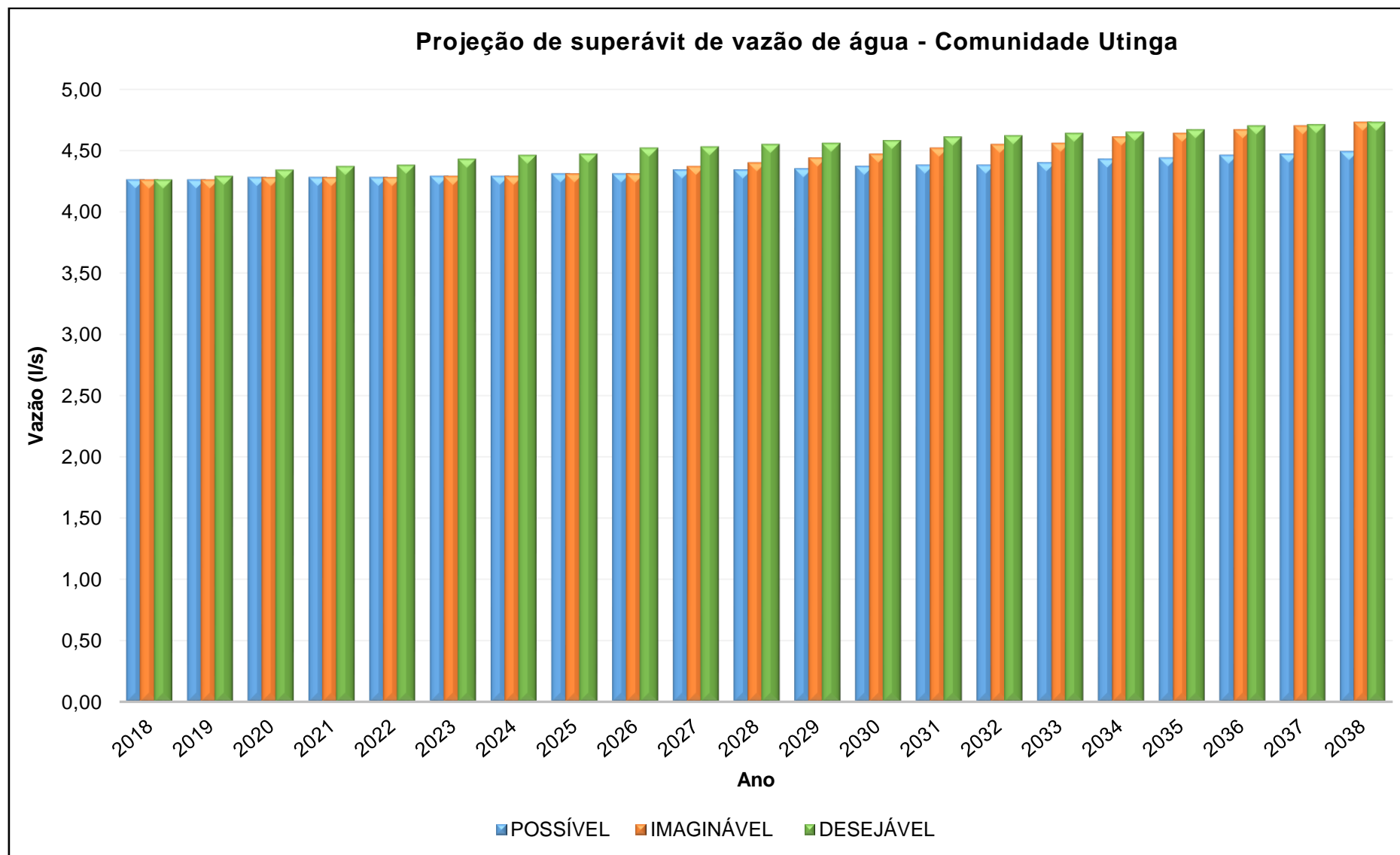


Gráfico 10 – Superávit de vazão máxima horária de água nos três cenários, comunidade Utinga.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Em todos os cenários é possível observar o superávit na produção de água para todo o horizonte de planejamento. Quando aplicadas as melhorias nas variáveis do sistema de abastecimento da comunidade Utinga, o superávit aumenta gradativamente com o passar dos anos, devido ao decréscimo da população no meio rural para os três cenários de demanda, aliado às reduções do consumo *per capita* e das perdas na distribuição.

- **Cenário Normativo**

Dentre as proposições apresentadas para a comunidade Utinga, o cenário imaginável foi escolhido como cenário normativo, visto que a comunidade já possui um sistema de abastecimento operando. Assim, o conjunto de alternativas aplicado ao sistema atual irá refletir significativamente durante os 20 anos de planejamento no sistema de abastecimento da referida comunidade.

4.3.1.4.4. Comunidade Retiro da Picada

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 Retiro da Picada, onde as metas estipuladas para cada cenário se alteram.

- **Cenário Atual**

Inicialmente, a Tabela 46 e a Tabela 47 apresentam os valores (iniciais e finais) considerados para o cálculo das demandas do sistema de abastecimento de água da comunidade Retiro da Picada no decorrer do período de planejamento (20 anos), considerando a manutenção dos índices atuais e a evolução populacional de acordo com a projeção previamente apresentada.

Tabela 46 – Composição das perdas totais de água na comunidade Retiro da Picada.

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

* Captação subterrânea, não possui ETA.

Fonte: Sanchez, 2000.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Tabela 47 – Valores considerados para o cálculo do consumo *per capita*, da vazão média e das vazões máximas diárias e horárias, comunidade Retiro da Picada - Cenário atual.

Ano	População Retiro da Picada (hab.)	Consumo <i>per capita</i> efetivo (l/hab./dia)	Índice de perdas (%)	Consumo <i>per capita</i> (l/hab./dia)	Vazão média (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)
2018	574	89,25	15,00	105,00	0,70	0,84	1,26
2038	254	144,09	15,00	169,52	0,50	0,60	0,90

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Segundo informações fornecidas pela Prefeitura Municipal de Xique-Xique, (2018), o sistema de abastecimento de água de Retiro da Picada atende com água 100% de sua população. O sistema é composto por duas captações subterrâneas, cujas vazões dos poços são desconhecidas, no entanto, conforme orientações dos técnicos da prefeitura, foi adotado uma vazão média de captação de 5 l/s. Destaca-se que o sistema do Poço 1 ainda não está operando, já o Poço 2 opera durante 12 horas por dia e é responsável pelo abastecimento de toda a comunidade. O sistema de abastecimento ainda conta com 164 ligações de água, todas sem hidrometração. Já o sistema de reservação da comunidade conta com um reservatório de 15 m³.

De acordo com a projeção populacional apresentada anteriormente, a população da comunidade Retiro da Picada, referente ao ano de 2018, é de 574 habitantes. Diferentemente dos distritos, a população da comunidade tende a diminuir com o passar dos anos, conforme a projeção populacional rural, a uma taxa de decréscimo de 3,99%.

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% (Prefeitura Municipal de Xique-Xique, 2018), e o índice de perdas na distribuição de 15% (SANCHEZ, 2000). Já o consumo *per capita* efetivo

adotado para o estudo das comunidades se refere a 80% do consumo da sede urbana, de 111,56 l/s (SAAE, 2018). Deste modo, o valor do consumo *per capita* efetivo de Retiro da Picada é de aproximadamente 89,25 l/s, e seguiu a tendência de crescimento dos anos apresentados pelo SNIS, de 2,42%.

A capacidade instalada refere-se à capacidade de tratamento de água do sistema existente, desta maneira, para a comunidade Retiro da Picada considerou-se a capacidade máxima da captação subterrânea. Já a disponibilidade hídrica refere-se à vazão outorgável de determinado manancial, porém a captação do sistema de abastecimento local não possui outorga.

A Tabela 48 apresenta a projeção de demanda do sistema de abastecimento de água da comunidade Retiro da Picada, seguindo as tendências atuais dos serviços.

Tabela 48 – Estudo de demanda para o sistema de abastecimento de água da comunidade Retiro da Picada.

CENÁRIO ATUAL – Comunidade Retiro da Picada						
Ano	População Retiro da Picada ¹ (hab.)	Consumo <i>per capita</i> ² (l/hab./dia)	Vazão média ³ (l/s)	Vazão máxima diária ⁴ (l/s)	Vazão máxima horária ⁵ (l/s)	Superávit de vazão operacional ⁶ (l/s)
2018	574	89,25	0,70	0,84	1,26	3,74
2019	558	91,41	0,69	0,83	1,25	3,75
2020	542	93,62	0,69	0,83	1,25	3,75
2021	526	95,9	0,69	0,83	1,25	3,75
2022	510	98,22	0,68	0,82	1,23	3,77
2023	494	100,61	0,68	0,82	1,23	3,77
2024	478	103,05	0,67	0,80	1,20	3,80
2025	462	105,54	0,66	0,79	1,19	3,81
2026	446	108,1	0,66	0,79	1,19	3,81
2027	430	110,73	0,65	0,78	1,17	3,83
2028	414	113,41	0,64	0,77	1,16	3,84
2029	398	116,16	0,63	0,76	1,14	3,86
2030	382	118,98	0,62	0,74	1,11	3,89
2031	366	121,86	0,61	0,73	1,10	3,90
2032	350	124,81	0,59	0,71	1,07	3,93
2033	334	127,83	0,58	0,70	1,05	3,95
2034	318	130,93	0,57	0,68	1,02	3,98
2035	302	134,1	0,55	0,66	0,99	4,01
2036	286	137,35	0,53	0,64	0,96	4,04
2037	270	140,68	0,52	0,62	0,93	4,07
2038	254	144,09	0,50	0,60	0,90	4,10

Dados utilizados para os cálculos: consumo *per capita* efetivo (C_e) = 111,56 l/hab./dia (SAAE, 2018); taxa da variação de consumo = 2,42%; K_1 = 1,2 (coeficiente máximo diário); K_2 = 1,5 (coeficiente máximo horário); perdas na distribuição = 15% (Sanchez, 2000); percentual de atendimento = 100% (Prefeitura Municipal de Xique-Xique, 2018); vazão da captação subterrânea = 5 l/s (Prefeitura Municipal de Xique-Xique, 2018).

1 - Projeção populacional da comunidade Retiro da Picada.

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

3 - Vazão média (Q_{med}) = [população * (C_e / (1 - perdas do sistema)) / 86.400].

4 - Vazão máxima diária (Q_{maxd}) = (K_1 * Q_{med}).

5 - Vazão máxima horária (Q_{maxh}) = (K_1 * K_2 * Q_{med}).

6 - Diferença entre a capacidade máxima de captação (Q = 5 l/s) e a vazão máxima horária.

Fonte: SAAE, 2018; Prefeitura Municipal de Xique-Xique, 2018; Sanchez, 2000; Von Sperling, 1996.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Na Tabela 48 é possível verificar que não ocorre déficit no sistema de abastecimento de água da comunidade Retiro da Picada, uma vez que a atual vazão de captação subterrânea é suficiente 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.

A Tabela 49 apresenta uma síntese das variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de abastecimento de água da comunidade rural Retiro da Picada.

Tabela 49 – Variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de abastecimento de água da comunidade Retiro da Picada.

Variáveis	Cenários – Retiro da Picada						
	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> (l/hab./dia)	89,25	144,09*	2038	80,00	2038	80,00	2026
Índice de perdas na distribuição (%)	15,00	10,00	2038	10,00	2038	10,00	2028

* Crescimento tendencial.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

• Cenário Possível

Para a construção do cenário possível foi considerada a manutenção do índice de atendimento de 100% e a redução do índice de perdas na distribuição ao longo dos 20 anos de planejamento, de 15% para 10%, a uma taxa de 0,25% ao ano. Para a variável consumo *per capita* efetivo, foi estabelecido o valor de 80% do



crescimento tendencial de consumo, com taxa de 2,42% ao ano, conforme apresentado na série histórica.

- **Cenário Imaginável**

No cenário imaginável também foi considerado manter o índice de atendimento de 100% da população e a redução do índice de perdas no sistema de distribuição de 15% para 10% em 20 anos no horizonte de planejamento, com taxa fixa de decréscimo de 0,25%. Para variável consumo *per capita*, foi estabelecido um crescimento tendencial no imediato, curto e médio prazo, até 2026, seguido de uma redução gradativa no mesmo até o consumo de 80 l/hab./dia, em 12 anos, a partir do longo prazo.

- **Cenário Desejável**

O cenário desejável é o mais otimista dos planejamentos para a gestão dos serviços de abastecimento de água, portanto também foi considerado manter o índice de atendimento para 100% da população. A redução das perdas no sistema de 15% para 10% foi projetada para o fim do médio prazo do horizonte de planejamento (2026), com taxa fixa decrescente de 0,63% ao ano. Com relação ao consumo *per capita*, foi estabelecida uma redução gradativa até atingir o consumo de 80 l/hab./dia no fim do médio prazo, no ano de 2026.

A Tabela 50 apresenta as variáveis e as hipóteses consideradas para os serviços de abastecimento de água da comunidade Retiro da Picada nos três cenários de demandas.

Tabela 50 – Cenários de demandas para o sistema de abastecimento de água da comunidade Retiro da Picada.

Ano	População Retiro da Picada (hab.)	CENÁRIO POSSÍVEL							CENÁRIO IMAGINÁVEL							CENÁRIO DESEJÁVEL						
		Índice de atendimento (%)	Consumo per capita (l/hab./dia)	Índice de perdas na distribuição (%)	Vazão média (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Superávit de vazão operacional (l/s)	Índice de atendimento (%)	Consumo per capita (l/hab./dia)	Índice de perdas na distribuição (%)	Vazão média (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Superávit de vazão operacional (l/s)	Índice de atendimento (%)	Consumo per capita (l/hab./dia)	Índice de perdas na distribuição (%)	Vazão média (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Superávit de vazão operacional (l/s)
2018	574	100,00	89,25	15,00	0,70	0,84	1,26	3,74	100,00	89,25	15,00	0,70	0,84	1,26	3,74	100,00	89,25	15,00	0,70	0,84	1,26	3,74
2019	558	100,00	91,41	14,75	0,69	0,83	1,25	3,75	100,00	91,41	14,75	0,69	0,83	1,25	3,75	100,00	88,09	14,38	0,66	0,79	1,19	3,81
2020	542	100,00	93,62	14,50	0,69	0,83	1,25	3,75	100,00	93,62	14,50	0,69	0,83	1,25	3,75	100,00	86,94	13,75	0,63	0,76	1,14	3,86
2021	526	100,00	95,90	14,25	0,68	0,82	1,23	3,77	100,00	95,90	14,25	0,68	0,82	1,23	3,77	100,00	85,78	13,13	0,60	0,72	1,08	3,92
2022	510	100,00	98,22	14,00	0,67	0,80	1,20	3,80	100,00	98,22	14,00	0,67	0,80	1,20	3,80	100,00	84,63	12,50	0,57	0,68	1,02	3,98
2023	494	100,00	100,61	13,75	0,67	0,80	1,20	3,80	100,00	100,61	13,75	0,67	0,80	1,20	3,80	100,00	83,47	11,88	0,54	0,65	0,98	4,02
2024	478	100,00	103,05	13,50	0,66	0,79	1,19	3,81	100,00	103,05	13,50	0,66	0,79	1,19	3,81	100,00	82,31	11,25	0,51	0,61	0,92	4,08
2025	462	100,00	105,54	13,25	0,65	0,78	1,17	3,83	100,00	105,54	13,25	0,65	0,78	1,17	3,83	100,00	81,16	10,63	0,49	0,59	0,89	4,11
2026	446	100,00	108,10	13,00	0,64	0,77	1,16	3,84	100,00	108,10	13,00	0,64	0,77	1,16	3,84	100,00	80,00	10,00	0,46	0,55	0,83	4,17
2027	430	100,00	110,73	12,75	0,63	0,76	1,14	3,86	100,00	105,76	12,75	0,60	0,72	1,08	3,92	100,00	80,00	10,00	0,44	0,53	0,80	4,20
2028	414	100,00	113,41	12,50	0,62	0,74	1,11	3,89	100,00	103,42	12,50	0,57	0,68	1,02	3,98	100,00	80,00	10,00	0,43	0,52	0,78	4,22
2029	398	100,00	116,16	12,25	0,61	0,73	1,10	3,90	100,00	101,08	12,25	0,53	0,64	0,96	4,04	100,00	80,00	10,00	0,41	0,49	0,74	4,26
2030	382	100,00	118,98	12,00	0,60	0,72	1,08	3,92	100,00	98,73	12,00	0,50	0,60	0,90	4,10	100,00	80,00	10,00	0,39	0,47	0,71	4,29
2031	366	100,00	121,86	11,75	0,58	0,70	1,05	3,95	100,00	96,39	11,75	0,46	0,55	0,83	4,17	100,00	80,00	10,00	0,38	0,46	0,69	4,31
2032	350	100,00	124,81	11,50	0,57	0,68	1,02	3,98	100,00	94,05	11,50	0,43	0,52	0,78	4,22	100,00	80,00	10,00	0,36	0,43	0,65	4,35
2033	334	100,00	127,83	11,25	0,56	0,67	1,01	3,99	100,00	91,71	11,25	0,40	0,48	0,72	4,28	100,00	80,00	10,00	0,34	0,41	0,62	4,38
2034	318	100,00	130,93	11,00	0,54	0,65	0,98	4,02	100,00	89,37	11,00	0,37	0,44	0,66	4,34	100,00	80,00	10,00	0,33	0,40	0,60	4,40
2035	302	100,00	134,10	10,75	0,53	0,64	0,96	4,04	100,00	87,03	10,75	0,34	0,41	0,62	4,38	100,00	80,00	10,00	0,31	0,37	0,56	4,44
2036	286	100,00	137,35	10,50	0,51	0,61	0,92	4,08	100,00	84,68	10,50	0,31	0,37	0,56	4,44	100,00	80,00	10,00	0,29	0,35	0,53	4,47
2037	270	100,00	140,68	10,25	0,49	0,59	0,89	4,11	100,00	82,34	10,25	0,29	0,35	0,53	4,47	100,00	80,00	10,00	0,28	0,34	0,51	4,49
2038	254	100,00	144,09	10,00	0,47	0,56	0,84	4,16	100,00	80,00	10,00	0,26	0,31	0,47	4,53	100,00	80,00	10,00	0,26	0,31	0,47	4,53

Dados utilizados para os cálculos: consumo de água = 89,25 l/hab./dia; taxa da variação de consumo = 2,42%; K1 = 1,2 (coeficiente máximo diário); K2 = 1,5 (coeficiente máximo horário); perdas na distribuição = 15% (Sanchez, 2000); percentual de atendimento = 100% (Prefeitura Municipal de Xique-Xique, 2018); vazão da captação subterrânea = 5 l/s (Prefeitura Municipal de Xique-Xique, 2018).

Fonte: Prefeitura Municipal de Xique-Xique, 2018; Sanchez, 2000; Von Sperling, 1996.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Através dos resultados apresentados na Tabela 50 é possível observar que, mesmo com as variações na vazão de produção necessária, não ocorre déficit no atendimento da população da comunidade Retiro da Picada, uma vez que a vazão atual supre a demanda existente em todos os cenários projetados.

Ainda assim, é importante destacar que a diminuição do consumo *per capita*, por meio da conscientização da população no tocante ao uso racional dos recursos hídricos, reflete diretamente na redução do volume de água captado subterraneamente, ou seja, ocorre um decréscimo na vazão necessária para atender a demanda da comunidade, sem falar no ganho ambiental, uma vez que o desperdício da água e o excesso de exploração são evitados.

A diminuição significativa do índice de perdas na distribuição faz com que a vazão de produção necessária também diminua, gerando um superávit ainda maior com relação à vazão de produção atual. Além disso, as melhorias aplicadas refletem diretamente no sistema existente e garantem o menor custo operacional da autarquia para atender a demanda da população.

O Gráfico 11 apresenta os superávits de vazão máxima horária considerando os cenários possível, imaginável e desejável.

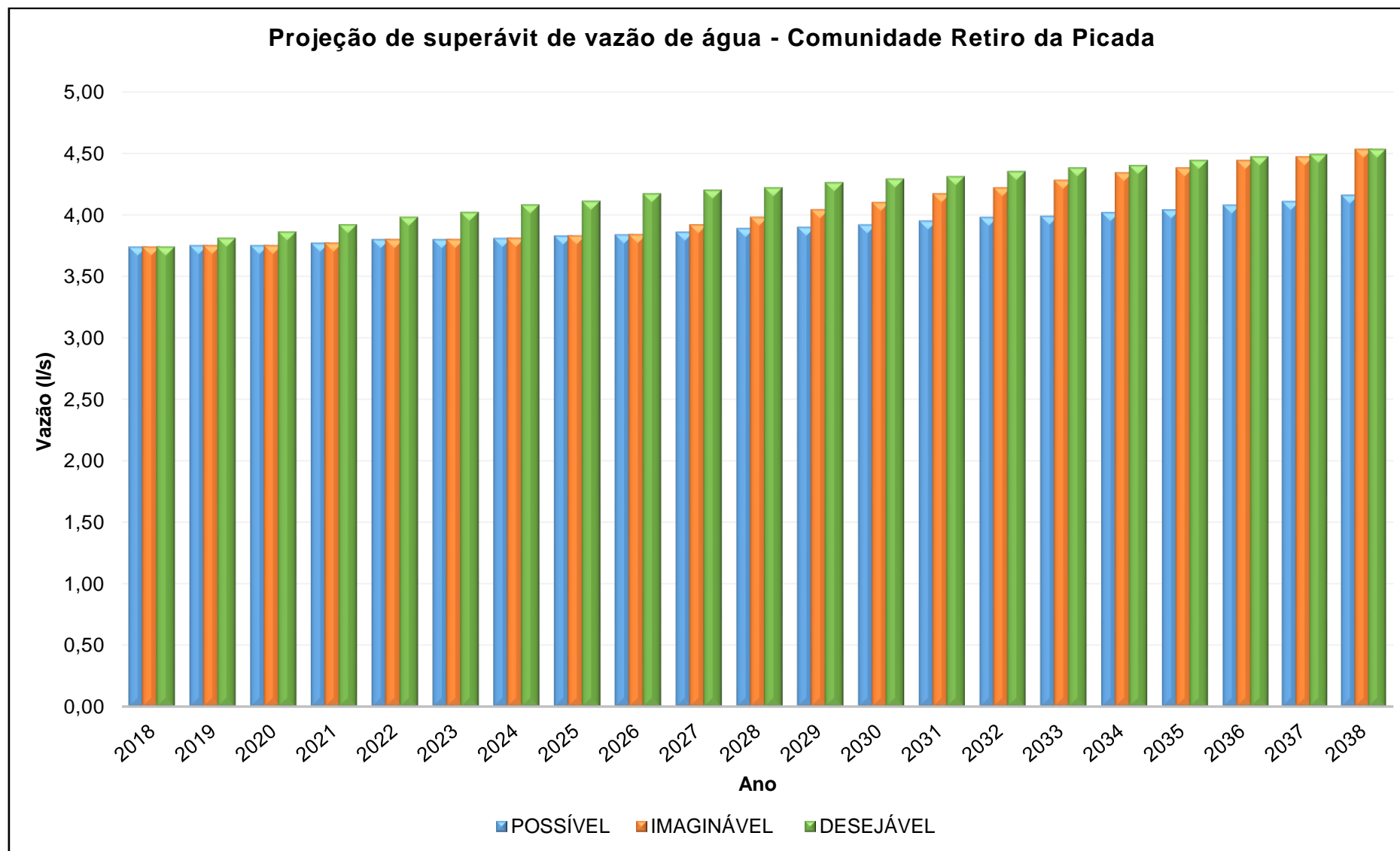


Gráfico 11 – Superávit de vazão máxima horária de água nos três cenários, comunidade Retiro da Picada.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Em todos os cenários é possível perceber o superávit na produção de água durante todo o período de planejamento. Quando aplicadas as melhorias nas variáveis do sistema de abastecimento para a comunidade Retiro da Picada, o superávit aumenta gradativamente a cada ano, devido ao decréscimo da população que se utiliza dos serviços de abastecimento de água para todos os cenários analisados.

- **Cenário Normativo**

Dentre as proposições apresentadas para a comunidade Retiro da Picada, o cenário imaginável foi escolhido como cenário normativo, visto que a comunidade já possui um sistema de abastecimento operando. Assim, o conjunto de alternativas aplicado ao sistema atual irá refletir em melhorias significativas durante os 20 anos de planejamento do sistema de abastecimento da referida comunidade.

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) do sistema de abastecimento de água.

- **Cenário Atual**

Inicialmente, a Tabela 51 e a Tabela 52 apresentam os valores (iniciais e finais) considerados para o cálculo das demandas do sistema 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 51 – 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 52 – 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 <i>per capita</i> efetivo (l/hab./dia)	Índice de perdas (%)	Consumo <i>per capita</i> (l/hab./dia)	Vazão média (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)
2018	7.124	20,00	0,00	20,00	1,65	1,98	2,97
2038	3.152	20,00	0,00	20,00	0,73	0,88	1,32

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Como apresentado anteriormente, a projeção populacional da área rural indica taxa de decrescimento média de 3,99%. No cenário atual as condições para a projeção do cálculo de demanda mantiveram-se invariáveis, considerando o índice de atendimento de 0%, consumo *per capita* de 20 l/hab./dia (35° BI, 2018) e índice de perdas adotado na distribuição de 0% visto que não há sistema de distribuição.

Além disso, o consumo *per capita* adotado para o estudo da área rural foi o mesmo utilizado pelo Exército Brasileiro para abastecimento da população em situações de emergência, referente a 20 l/hab./dia.

A Tabela 53 apresenta a projeção de demanda de água da área rural de acordo com as hipóteses atuais dos serviços.

Tabela 53 – Estudo de demanda para o sistema de abastecimento de água da área rural dispersa.

CENÁRIO ATUAL – Área rural dispersa						
Ano	População rural ¹ (hab.)	Consumo <i>per capita</i> ² (l/hab./dia)	Vazão média ³ (l/s)	Vazão máxima diária ⁴ (l/s)	Vazão máxima horária ⁵ (l/s)	Déficit de vazão ⁶ (l/s)
2018	7.124	20,00	1,65	1,98	2,97	-2,97
2019	6.925	20,00	1,60	1,92	2,88	-2,88
2020	6.726	20,00	1,56	1,87	2,81	-2,81
2021	6.528	20,00	1,51	1,81	2,72	-2,72
2022	6.329	20,00	1,47	1,76	2,64	-2,64
2023	6.131	20,00	1,42	1,70	2,55	-2,55
2024	5.932	20,00	1,37	1,64	2,46	-2,46
2025	5.734	20,00	1,33	1,60	2,40	-2,40
2026	5.535	20,00	1,28	1,54	2,31	-2,31
2027	5.337	20,00	1,24	1,49	2,24	-2,24
2028	5.138	20,00	1,19	1,43	2,15	-2,15
2029	4.939	20,00	1,14	1,37	2,06	-2,06
2030	4.741	20,00	1,10	1,32	1,98	-1,98
2031	4.542	20,00	1,05	1,26	1,89	-1,89

CENÁRIO ATUAL – Área rural dispersa						
Ano	População rural ¹ (hab.)	Consumo <i>per capita</i> ² (l/hab./dia)	Vazão média ³ (l/s)	Vazão máxima diária ⁴ (l/s)	Vazão máxima horária ⁵ (l/s)	Déficit de vazão ⁶ (l/s)
2032	4.344	20,00	1,01	1,21	1,82	-1,82
2033	4.145	20,00	0,96	1,15	1,73	-1,73
2034	3.947	20,00	0,91	1,09	1,64	-1,64
2035	3.748	20,00	0,87	1,04	1,56	-1,56
2036	3.550	20,00	0,82	0,98	1,47	-1,47
2037	3.351	20,00	0,78	0,94	1,41	-1,41
2038	3.152	20,00	0,73	0,88	1,32	-1,32

Dados utilizados para os cálculos: consumo *per capita* = 20 l/hab./dia (35°BI, 2018); K1 = 1,2 (coeficiente máximo diário); K2 = 1,5 (coeficiente máximo horário); perdas na distribuição = 0%; percentual de atendimento = 0% (Prefeitura Municipal de Xique-Xique, 2018); vazão de captação = 0 l/s.

1 - Projeção populacional rural.

2 - Consumo *per capita* para situações emergenciais.

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

4 - Vazão máxima diária (Qmaxd) = (K1 * Qmed).

5 - Vazão máxima horária (Qmaxh) = (K1 * K2 * Qmed).

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

Fonte: EB, 2018; Prefeitura Municipal de Xique-Xique, 2018; Von Sperling, 1996.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

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

A Tabela 54 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 54 – Variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de abastecimento da área rural dispersa.

Variáveis	Cenários – Área rural dispersa						
	Atual	Possível		Imaginável		Desejável	
	Índice	Índice	Ano	Índice	Ano	Índice	Ano
Índice de atendimento (%)	0,00	100,00	2038	100,00	2038	100,00	2026
Consumo <i>per capita</i> (l/hab./dia)	20,00	80,00	2038	80,00	2038	80,00	2026
Índice de perdas na distribuição (%)	0,00	10,00	2038	10,00	2038	10,00	2026

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. Em seguida, foi planejado um aumento gradativo no índice de perdas na distribuição, até o limite de 10%³ em 2038, conforme a ampliação do índice de atendimento, que também sofre um aumento gradativo até atingir 100% em 2038, com a universalização após a implantação de sistemas de abastecimento de água. Com relação ao consumo *per capita* foi estabelecido um aumento de 20,00 l/hab./dia para 80,00 l/hab./dia, de 2026 até 2038, considerando um crescimento de 5,00 l/hab./dia ao ano.

- **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. Em seguida, foi planejado um aumento no índice de perdas na distribuição, até o limite de 10% em 2038, conforme a ampliação do índice de atendimento, que também sofre um aumento gradativo até atingir 100% em 2038, com a universalização dos sistemas de abastecimento de água. Para a variável consumo *per capita*, foi estabelecido um crescimento de 3,75 l/hab./dia ao ano, a partir de 2022, até atingir 80,00 l/hab./dia no final do horizonte de planejamento, no ano de 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, até 2020, e início de implantação de sistemas de abastecimento até atingir a universalização no ano de 2026. Desta maneira, para o consumo *per capita*, foi estabelecido um aumento gradativo de 20,00 l/hab./dia para 80,00 l/hab./dia, também no ano de 2026, ou seja, 10,00 l/hab./dia ao ano, a partir de 2020. Com a implantação dos sistemas adequados de abastecimento, foi estabelecido o índice de perdas na distribuição de até 10%.

³ Foi considerado o índice de perdas na distribuição de até 10% após a implantação de sistemas de abastecimento para as comunidades não atendidas.



A Tabela 55 apresenta as variáveis e as hipóteses consideradas para os serviços de abastecimento de água da área rural dispersa nos três cenários de demandas. Já o Gráfico 12 apresenta os déficits de vazão máxima horária considerando os cenários possível, imaginável e desejável.

Tabela 55 – 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 (l/hab./dia)	Índice de perdas na distribuição (%)	Vazão média (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Déficit de vazão operacional (l/s)	Índice de atendimento (%)	Consumo per capita (l/hab./dia)	Índice de perdas na distribuição (%)	Vazão média (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Déficit de vazão operacional (l/s)	Índice de atendimento (%)	Consumo per capita (l/hab./dia)	Índice de perdas na distribuição (%)	Vazão média (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Déficit de vazão operacional (l/s)
2018	7.124	0,00	20,00	0,00	1,65	1,98	2,97	-2,97	0,00	20,00	0,00	1,65	1,98	2,97	-2,97	0,00	20,00	0,00	1,65	1,98	2,97	-2,97
2019	6.925	0,00	20,00	0,00	1,60	1,92	2,88	-2,88	0,00	20,00	0,00	1,60	1,92	2,88	-2,88	0,00	20,00	0,00	1,60	1,92	2,88	-2,88
2020	6.726	0,00	20,00	0,00	1,56	1,87	2,81	-2,81	0,00	20,00	0,00	1,56	1,87	2,81	-2,81	0,00	20,00	0,00	1,56	1,87	2,81	-2,81
2021	6.528	0,00	20,00	0,00	1,51	1,81	2,72	-2,72	0,00	20,00	0,00	1,51	1,81	2,72	-2,72	16,67	30,00	1,67	2,31	2,77	4,16	-4,16
2022	6.329	0,00	20,00	0,00	1,47	1,76	2,64	-2,64	0,00	20,00	0,00	1,47	1,76	2,64	-2,64	33,33	40,00	3,33	3,03	3,64	5,46	-5,46
2023	6.131	0,00	20,00	0,00	1,42	1,70	2,55	-2,55	6,25	23,75	0,63	1,70	2,04	3,06	-3,06	50,00	50,00	5,00	3,73	4,48	6,72	-6,72
2024	5.932	0,00	20,00	0,00	1,37	1,64	2,46	-2,46	12,50	27,50	1,25	1,91	2,29	3,44	-3,44	66,67	60,00	6,67	4,41	5,29	7,94	-7,94
2025	5.734	0,00	20,00	0,00	1,33	1,60	2,40	-2,40	18,75	31,25	1,88	2,11	2,53	3,80	-3,80	83,33	70,00	8,33	5,07	6,08	9,12	-9,12
2026	5.535	0,00	20,00	0,00	1,28	1,54	2,31	-2,31	25,00	35,00	2,50	2,30	2,76	4,14	-4,14	100,00	80,00	10,00	5,69	6,83	10,25	-10,25
2027	5.337	8,33	25,00	0,83	1,56	1,87	2,81	-2,81	31,25	38,75	3,13	2,47	2,96	4,44	-4,44	100,00	80,00	10,00	5,49	6,59	9,89	-9,89
2028	5.138	16,67	30,00	1,67	1,81	2,17	3,26	-3,26	37,50	42,50	3,75	2,63	3,16	4,74	-4,74	100,00	80,00	10,00	5,29	6,35	9,53	-9,53
2029	4.939	25,00	35,00	2,50	2,05	2,46	3,69	-3,69	43,75	46,25	4,38	2,77	3,32	4,98	-4,98	100,00	80,00	10,00	5,08	6,10	9,15	-9,15
2030	4.741	33,33	40,00	3,33	2,27	2,72	4,08	-4,08	50,00	50,00	5,00	2,89	3,47	5,21	-5,21	100,00	80,00	10,00	4,88	5,86	8,79	-8,79
2031	4.542	41,67	45,00	4,17	2,47	2,96	4,44	-4,44	56,25	53,75	5,63	2,99	3,59	5,39	-5,39	100,00	80,00	10,00	4,67	5,60	8,40	-8,40
2032	4.344	50,00	50,00	5,00	2,65	3,18	4,77	-4,77	62,50	57,50	6,25	3,08	3,70	5,55	-5,55	100,00	80,00	10,00	4,47	5,36	8,04	-8,04
2033	4.145	58,33	55,00	5,83	2,80	3,36	5,04	-5,04	68,75	61,25	6,88	3,16	3,79	5,69	-5,69	100,00	80,00	10,00	4,26	5,11	7,67	-7,67
2034	3.947	66,67	60,00	6,67	2,94	3,53	5,30	-5,30	75,00	65,00	7,50	3,21	3,85	5,78	-5,78	100,00	80,00	10,00	4,06	4,87	7,31	-7,31
2035	3.748	75,00	65,00	7,50	3,05	3,66	5,49	-5,49	81,25	68,75	8,13	3,25	3,90	5,85	-5,85	100,00	80,00	10,00	3,86	4,63	6,95	-6,95
2036	3.550	83,33	70,00	8,33	3,14	3,77	5,66	-5,66	87,50	72,50	8,75	3,26	3,91	5,87	-5,87	100,00	80,00	10,00	3,65	4,38	6,57	-6,57
2037	3.351	91,67	75,00	9,17	3,20	3,84	5,76	-5,76	93,75	76,25	9,38	3,26	3,91	5,87	-5,87	100,00	80,00	10,00	3,45	4,14	6,21	-6,21
2038	3.152	100,00	80,00	10,00	3,24	3,89	5,84	-5,84	100,00	80,00	10,00	3,24	3,89	5,84	-5,84	100,00	80,00	10,00	3,24	3,89	5,84	-5,84

Dados utilizados para os cálculos: consumo de água = 20 l/hab./dia (35° BI, 2018); K1 = 1,2 (coeficiente máximo diário); K2 = 1,5 (coeficiente máximo horário); perdas na distribuição = 10%.

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

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

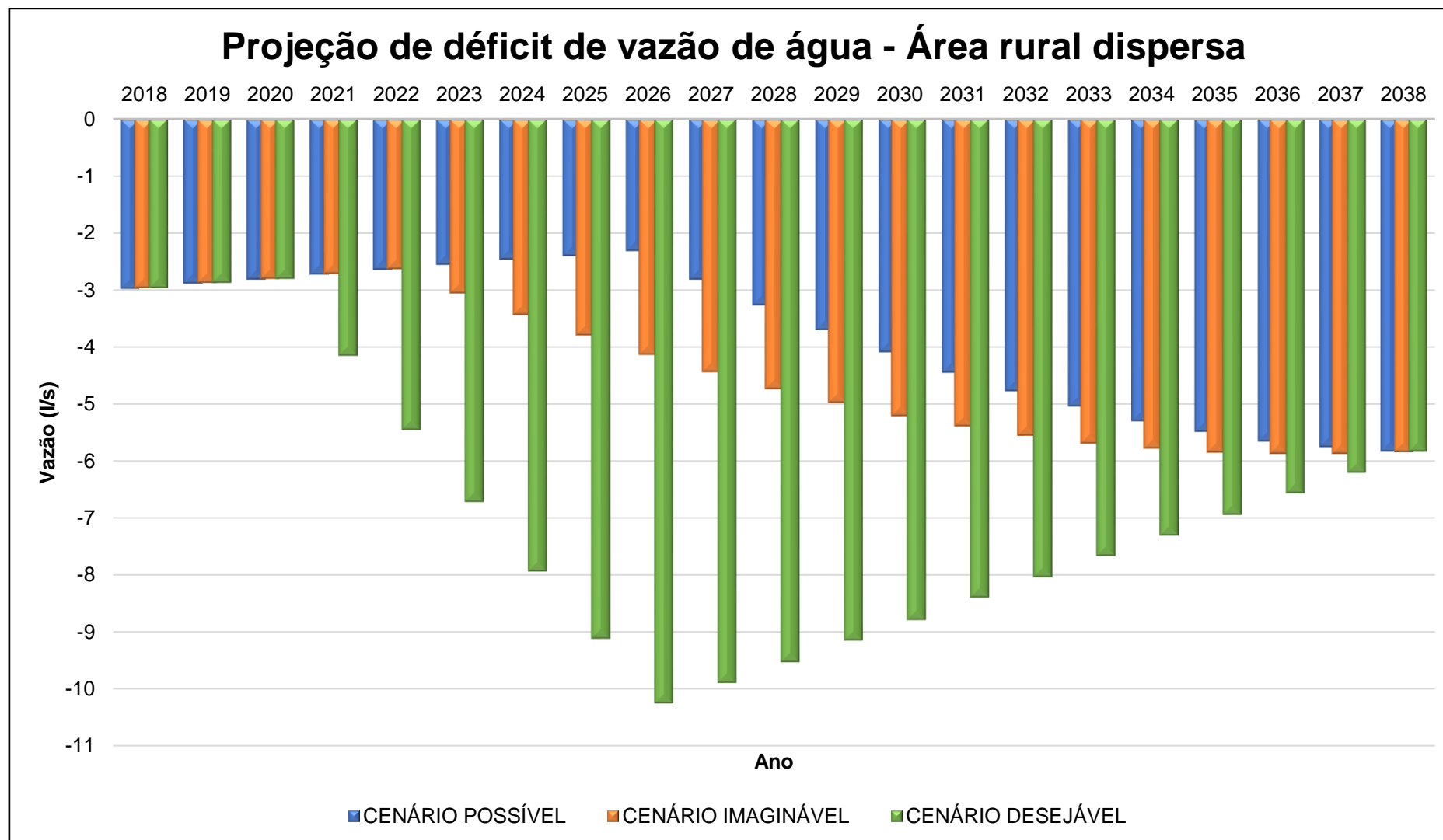


Gráfico 12 – Déficit de vazão de água nos três cenários, área rural dispersa.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Através dos resultados apresentados na Tabela 55 e no Gráfico 12, é possível observar a carência da área rural de Xique-Xique 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, incluindo nas ilhas, o cenário imaginável foi escolhido como cenário normativo, visto que prevê a expansão do atendimento com sistemas de abastecimento de água, gradativamente, ao longo dos 20 anos de planejamento, assim como também prevê o aumento no consumo *per capita* de água. Essas metas objetivam que essa população seja melhor abastecida em quantidade de água, uma vez que atualmente são dependentes, na maioria das vezes, de operações emergenciais, onde o volume de água distribuído é de apenas 20 l/hab./dia, bem abaixo do recomendado pela Organização Mundial da Saúde (OMS)⁴.

4.3.2. Necessidades de Serviços Públicos de Abastecimento de Água

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

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

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.



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.

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

Onde:

- Qmaxd: vazão máxima diária (l/s).

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

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

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

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

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



4.3.2.1. Distrito Sede

Dentre as proposições apresentadas para o sistema de abastecimento de água do distrito Sede, o cenário imaginável foi escolhido como o cenário normativo, onde foi considerada a elevação do índice de atendimento de 95,73% para 100% em 2022, a redução das perdas no sistema de distribuição de 57,61% para 25% em 2038, bem como a redução gradativa do consumo *per capita* efetivo de 111,56 l/hab./dia para 100 l/hab./dia no ano de 2026.

Na Tabela 56 são apresentadas as premissas de cálculo das demandas futuras para o distrito Sede de Xique-Xique com base no cenário normativo.

Tabela 56 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de abastecimento de água do distrito Sede de Xique-Xique.

CENÁRIO NORMATIVO – Distrito Sede										
Prazo	Ano	População urbana Sede (hab.)	Índice de atendimento (%)	Consumo <i>per capita</i> (l/hab./dia)	Índice de perdas na distribuição (%)	Vazão média (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Déficit de vazão operacional (l/s)	Superávit / déficit de vazão outorgada (l/s)
-	2018	32.053	95,73	111,56	57,61	97,63	112,15	168,23	-83,23	-52,23
Imediato	2019	32.147	96,80	110,12	55,98	93,07	108,11	162,17	-77,17	-46,17
	2020	32.241	97,87	108,67	54,35	88,83	104,32	156,48	-71,48	-40,48
Curto	2021	32.335	98,93	107,23	52,72	84,87	100,76	151,14	-66,14	-35,14
	2022	32.429	100,00	105,78	51,09	81,17	97,40	146,10	-61,10	-30,10
Médio	2023	32.522	100,00	104,34	49,46	77,70	93,24	139,86	-54,86	-23,86
	2024	32.616	100,00	102,89	47,83	74,45	89,34	134,01	-49,01	-18,01
	2025	32.710	100,00	101,45	46,20	71,38	85,66	128,49	-43,49	-12,49
	2026	32.804	100,00	100,00	44,57	68,49	82,19	123,29	-38,29	-7,29
Longo	2027	32.898	100,00	100,00	42,94	66,73	80,08	120,12	-35,12	-4,12
	2028	32.992	100,00	100,00	41,31	65,06	78,07	117,11	-32,11	-1,11
	2029	33.086	100,00	100,00	39,67	63,48	76,18	114,27	-29,27	1,73
	2030	33.180	100,00	100,00	38,04	61,98	74,38	111,57	-26,57	4,43
	2031	33.274	100,00	100,00	36,41	60,57	72,68	109,02	-24,02	6,98
	2032	33.367	100,00	100,00	34,78	59,22	71,06	106,59	-21,59	9,41
	2033	33.461	100,00	100,00	33,15	57,93	69,52	104,28	-19,28	11,72
	2034	33.555	100,00	100,00	31,52	56,71	68,05	102,08	-17,08	13,92
	2035	33.649	100,00	100,00	29,89	55,55	66,66	99,99	-14,99	16,01

CENÁRIO NORMATIVO – Distrito Sede										
Prazo	Ano	População urbana Sede (hab.)	Índice de atendimento (%)	Consumo per capita (l/hab./dia)	Índice de perdas na distribuição (%)	Vazão média (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Déficit de vazão operacional (l/s)	Superávit / déficit de vazão outorgada (l/s)
	2036	33.743	100,00	100,00	28,26	54,44	65,33	98,00	-13,00	18,00
	2037	33.837	100,00	100,00	26,63	53,38	64,06	96,09	-11,09	19,91
	2038	33.931	100,00	100,00	25,00	52,36	62,83	94,25	-9,25	21,75

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

A demanda futura de reservação do distrito Sede, com base no cenário normativo, é apresentada na Tabela 57.

Tabela 57 – 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	32.053	112,15	3.230
Imediato	2019	32.147	108,11	3.114
	2020	32.241	104,32	3.004
Curto	2021	32.335	100,76	2.902
	2022	32.429	97,40	2.805
Médio	2023	32.522	93,24	2.685
	2024	32.616	89,34	2.573
	2025	32.710	85,66	2.467
	2026	32.804	82,19	2.367
Longo	2027	32.898	80,08	2.306
	2028	32.992	78,07	2.248
	2029	33.086	76,18	2.194
	2030	33.180	74,38	2.142
	2031	33.274	72,68	2.093
	2032	33.367	71,06	2.047
	2033	33.461	69,52	2.002
	2034	33.555	68,05	1.960
	2035	33.649	66,66	1.920
	2036	33.743	65,33	1.882
	2037	33.837	64,06	1.845
	2038	33.931	62,83	1.810

1 - Projeção populacional da sede urbana.

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

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

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Conforme é possível observar, a vazão máxima diária corresponde a um valor de 112,15 l/s e a reservação máxima necessária para o abastecimento de toda a população com garantia é de 3.230 m³, no ano de 2018. Mesmo com o crescimento populacional, estes parâmetros tendem a diminuir ao longo de todo o período de planejamento devido à redução do consumo *per capita*, aliada à redução das perdas no sistema de abastecimento de água.

Atualmente, o distrito Sede de Xique-Xique possui 1.600 m³ de volume total de reservação distribuídos em quatro reservatórios, no entanto, apenas dois reservatórios estão operando, que juntos somam uma capacidade de reservação de 1.100 m³. Desta maneira, para o atendimento da demanda de reservação da sede urbana, além da realização de manutenções periódicas nos reservatórios existentes, recomenda-se a implantação de um novo centro de reservação de no mínimo 2.130 m³.

A Tabela 58, 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 2,39 habitantes para cada ligação de água e a extensão de rede de água por ligação igual a 6,60 m/lig., conforme informado no SNIS (2016).

Tabela 58 – 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	32.053	13.420	88.580
Imediato	2019	32.147	13.459	88.840
	2020	32.241	13.499	89.100
Curto	2021	32.335	13.538	89.359
	2022	32.429	13.577	89.619
Médio	2023	32.522	13.616	89.876
	2024	32.616	13.656	90.136



CENÁRIO NORMATIVO – Distrito Sede				
Prazo	Ano	População urbana Sede ¹ (hab.)	Número de ligações ² (lig.)	Extensão da rede ³ (m)
	2025	32.710	13.695	90.396
	2026	32.804	13.734	90.655
Longo	2027	32.898	13.774	90.915
	2028	32.992	13.813	91.175
	2029	33.086	13.853	91.435
	2030	33.180	13.892	91.694
	2031	33.274	13.931	91.954
	2032	33.367	13.970	92.211
	2033	33.461	14.010	92.471
	2034	33.555	14.049	92.731
	2035	33.649	14.088	92.991
	2036	33.743	14.128	93.250
	2037	33.837	14.167	93.510
	2038	33.931	14.206	93.770

1 - Projeção populacional da sede urbana.

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

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

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

É possível perceber que, devido ao crescimento populacional e como forma de atender a expansão projetada no decorrer dos próximos 20 anos, existe a necessidade de incremento tanto no número de ligações quanto na extensão da rede de distribuição de água do distrito Sede.

Desta maneira, para abranger toda a população futura com sistema de distribuição, deverão ser construídas novas redes de abastecimento, com um incremento de 5.190 metros de rede até o final do horizonte de planejamento, além de 786 novas ligações. Além disso, é importante destacar que, conforme mapeamento apresentado no diagnóstico, deverão ser substituídos aproximadamente 4.610 metros das redes de cimento amianto já existentes na sede urbana de Xique-Xique.

É importante destacar, também, além da revitalização do sistema atualmente existente, em especial com relação à Estação de Tratamento de Água (ETA), que opera acima da capacidade nominal, fato que pode prejudicar o tratamento e a qualidade da água que é ofertada para a população, também existe a necessidade de implantação de um novo sistema de abastecimento de água no distrito Sede.



Para este novo sistema é previsto uma captação diretamente no leito do rio São Francisco, que dista aproximadamente 3,6 km da sede, juntamente com a construção de uma nova ETA, ligada a esta captação.

Deste modo, a revitalização do atual sistema, que possui capacidade de tratamento de 85 l/s, somado a implantação de um novo sistema, também de 85 l/s, suprirá a demanda máxima de água no distrito Sede, de 162,17 l/s no ano de 2018, uma vez que somará uma capacidade de tratamento de 170 l/s.

Destaca-se que com a redução do consumo *per capita*, juntamente com a redução das perdas no sistema, a demanda máxima de água da sede urbana tende a decrescer, conforme apresentado anteriormente. Deste modo, também é importante destacar que, como forma de segurança, para a definição da vazão de tratamento do sistema foi utilizada como base a vazão máxima, caso as metas de redução de perdas e do consumo *per capita* não sejam atingidas (reduzidas) progressivamente dentro do período proposto.

Tais sistemas devem ser complementados 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.

4.3.2.2. Distrito Copixaba

Dentre as proposições apresentadas para o sistema de abastecimento de água do distrito Copixaba, o cenário imaginável foi escolhido como o cenário normativo, onde foi considerada a manutenção do índice de atendimento de 100%, a redução das perdas no sistema de distribuição de 15% para 10% em 2038, bem como a redução gradativa do consumo *per capita* efetivo de 111,56 l/hab./dia para 100 l/hab./dia no ano de 2038.

Na Tabela 59, são apresentadas as premissas de cálculo das demandas futuras para o distrito Copixaba com base no cenário normativo.

Tabela 59 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de abastecimento de água do distrito Copixaba.

CENÁRIO NORMATIVO – Distrito Copixaba									
Prazo	Ano	População urbana Copixaba (hab.)	Índice de atendimento (%)	Consumo per capita (l/hab./dia)	Índice de perdas na distribuição (%)	Vazão média (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Superávit de vazão operacional (l/s)
-	2018	439	100,00	111,56	15,00	0,67	0,80	1,20	8,80
Imediato	2019	441	100,00	114,26	14,75	0,68	0,82	1,23	8,77
	2020	442	100,00	117,03	14,50	0,70	0,84	1,26	8,74
Curto	2021	443	100,00	119,87	14,25	0,72	0,86	1,29	8,71
	2022	444	100,00	122,78	14,00	0,73	0,88	1,32	8,68
Médio	2023	446	100,00	125,75	13,75	0,75	0,90	1,35	8,65
	2024	447	100,00	128,80	13,50	0,77	0,92	1,38	8,62
	2025	448	100,00	131,92	13,25	0,79	0,95	1,43	8,57
	2026	450	100,00	135,12	13,00	0,81	0,97	1,46	8,54
Longo	2027	451	100,00	132,19	12,75	0,79	0,95	1,43	8,57
	2028	452	100,00	129,27	12,50	0,77	0,92	1,38	8,62
	2029	453	100,00	126,34	12,25	0,75	0,90	1,35	8,65
	2030	455	100,00	123,41	12,00	0,74	0,89	1,34	8,66
	2031	456	100,00	120,49	11,75	0,72	0,86	1,29	8,71
	2032	457	100,00	117,56	11,50	0,70	0,84	1,26	8,74
	2033	459	100,00	114,63	11,25	0,69	0,83	1,25	8,75
	2034	460	100,00	111,71	11,00	0,67	0,80	1,20	8,80
	2035	461	100,00	108,78	10,75	0,65	0,78	1,17	8,83
	2036	462	100,00	105,85	10,50	0,63	0,76	1,14	8,86
	2037	464	100,00	102,93	10,25	0,62	0,74	1,11	8,89
	2038	465	100,00	100,00	10,00	0,60	0,72	1,08	8,92

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

A demanda futura de reservação do distrito Copixaba, com base no cenário normativo, é apresentada na Tabela 60.

Tabela 60 – Previsão de demandas futuras de reservação do distrito Copixaba.

CENÁRIO NORMATIVO – Distrito Copixaba				
Prazo	Ano	População urbana Copixaba ¹ (hab.)	Vazão máxima diária ² (l/s)	Reservação ³ (m ³)
-	2018	439	0,80	23
Imediato	2019	441	0,82	24
	2020	442	0,84	24
Curto	2021	443	0,86	25
	2022	444	0,88	25
Médio	2023	446	0,90	26
	2024	447	0,92	27
	2025	448	0,95	27
	2026	450	0,97	28
Longo	2027	451	0,95	27
	2028	452	0,92	27
	2029	453	0,90	26
	2030	455	0,89	26
	2031	456	0,86	25
	2032	457	0,84	24
	2033	459	0,83	24
	2034	460	0,80	23
	2035	461	0,78	22
	2036	462	0,76	22
	2037	464	0,74	21
	2038	465	0,72	21

1 - Projeção populacional urbana do distrito Copixaba.

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

3 - Reservação = $(Qmaxd * 1/3 * 86400)$.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Conforme é possível observar, a vazão máxima diária corresponde a um valor de 0,97 l/s e a reservação máxima necessária para o abastecimento de toda a população com garantia é de 28 m³, no ano de 2026. Após o médio prazo de planejamento, mesmo com o crescimento populacional, estes parâmetros tendem a diminuir devido à redução do consumo *per capita*, aliada à redução das perdas no sistema de abastecimento de água.

Considerando que o distrito Copixaba já possui um reservatório com capacidade de armazenamento de 100 m³, o mesmo apresenta reservação suficiente para atender todo o sistema de forma satisfatória, ao longo de todo o período de



planejamento. Deste modo, se faz necessário apenas a manutenção periódica do reservatório existente.

A Tabela 61, a seguir, apresenta as demandas futuras do sistema de distribuição de água do distrito Copixaba, 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 2,74 habitantes para cada ligação de água e a extensão de rede de água por ligação igual a 17,69 m/lig., conforme dados do SAAE (2018).

Tabela 61 – Previsão de demandas futuras do sistema de distribuição de água do distrito Copixaba.

CENÁRIO NORMATIVO – Distrito Copixaba				
Prazo	Ano	População urbana Copixaba ¹ (hab.)	Número de ligações ² (lig.)	Extensão da rede ³ (m)
-	2018	439	160	2.830
Imediato	2019	441	161	2.843
	2020	442	161	2.849
Curto	2021	443	161	2.856
	2022	444	162	2.862
Médio	2023	446	163	2.875
	2024	447	163	2.882
	2025	448	163	2.888
	2026	450	164	2.901
Longo	2027	451	164	2.907
	2028	452	165	2.914
	2029	453	165	2.920
	2030	455	166	2.933
	2031	456	166	2.940
	2032	457	167	2.946
	2033	459	167	2.959
	2034	460	168	2.965
	2035	461	168	2.972
	2036	462	168	2.978
	2037	464	169	2.991
	2038	465	169	2.998

1 - Projeção populacional urbana do distrito Copixaba.

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 um pequeno incremento tanto no número de ligações quanto na extensão da rede de distribuição de água do distrito Copixaba.

Desta maneira, para abranger toda a população futura com sistema de distribuição, deverão ser construídas novas redes de abastecimento, aproximadamente 168 metros até o final do horizonte de planejamento, além de 9 novas ligações. Destaca-se que não há necessidade de substituição de rede já existente no sistema de distribuição do distrito Copixaba.

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, considerando que apesar da necessidade de algumas adequações, o referido distrito possui um sistema adequado, inclusive com o tratamento da água disponibilizada para a população.

4.3.2.3. Distrito Nova Iguaçu

Dentre as proposições apresentadas para o sistema de abastecimento de água do distrito Nova Iguaçu, o cenário imaginável foi escolhido como o cenário normativo, onde foi considerada a manutenção do índice de atendimento de 100%, a redução das perdas no sistema de distribuição de 15% para 10% em 2038, bem como a redução gradativa do consumo *per capita* efetivo de 111,56 l/hab./dia para 100 l/hab./dia no ano de 2038.

Na Tabela 62, são apresentadas as premissas de cálculo das demandas futuras para o distrito Nova Iguaçu com base no cenário normativo.

Tabela 62 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de abastecimento de água do distrito Nova Iguaçu.

CENÁRIO NORMATIVO – Distrito Nova Iguaçu									
Prazo	Ano	População urbana Nova Iguaçu (hab.)	Índice de atendimento (%)	Consumo per capita (l/hab./dia)	Índice de perdas na distribuição (%)	Vazão média (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Superávit de vazão operacional (l/s)
-	2018	829	100,00	111,56	15,00	1,26	1,51	2,27	7,73
Imediato	2019	832	100,00	114,26	14,75	1,29	1,55	2,33	7,67
	2020	834	100,00	117,03	14,50	1,32	1,58	2,37	7,63
Curto	2021	837	100,00	119,87	14,25	1,35	1,62	2,43	7,57
	2022	839	100,00	122,78	14,00	1,39	1,67	2,51	7,49
Médio	2023	842	100,00	125,75	13,75	1,42	1,70	2,55	7,45
	2024	844	100,00	128,80	13,50	1,45	1,74	2,61	7,39
	2025	846	100,00	131,92	13,25	1,49	1,79	2,69	7,31
	2026	849	100,00	135,12	13,00	1,53	1,84	2,76	7,24
Longo	2027	851	100,00	132,19	12,75	1,49	1,79	2,69	7,31
	2028	854	100,00	129,27	12,50	1,46	1,75	2,63	7,37
	2029	856	100,00	126,34	12,25	1,43	1,72	2,58	7,42
	2030	859	100,00	123,41	12,00	1,39	1,67	2,51	7,49
	2031	861	100,00	120,49	11,75	1,36	1,63	2,45	7,55
	2032	863	100,00	117,56	11,50	1,33	1,60	2,40	7,60
	2033	866	100,00	114,63	11,25	1,29	1,55	2,33	7,67
	2034	868	100,00	111,71	11,00	1,26	1,51	2,27	7,73
	2035	871	100,00	108,78	10,75	1,23	1,48	2,22	7,78
	2036	873	100,00	105,85	10,50	1,20	1,44	2,16	7,84
	2037	876	100,00	102,93	10,25	1,16	1,39	2,09	7,91
	2038	878	100,00	100,00	10,00	1,13	1,36	2,04	7,96

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

A demanda futura de reservação do distrito Nova Iguaçu, com base no cenário normativo, é apresentada na Tabela 63.

Tabela 63 – Previsão de demandas futuras de reservação do distrito Nova Iguaçu.

CENÁRIO NORMATIVO – Distrito Nova Iguaçu				
Prazo	Ano	População urbana Nova Iguaçu ¹ (hab.)	Vazão máxima diária ² (l/s)	Reservação ³ (m ³)
-	2018	829	1,51	43
Imediato	2019	832	1,55	45



CENÁRIO NORMATIVO – Distrito Nova Iguaçu				
Prazo	Ano	População urbana Nova Iguaçu ¹ (hab.)	Vazão máxima diária ² (l/s)	Reservação ³ (m ³)
Curto	2020	834	1,58	46
	2021	837	1,62	47
	2022	839	1,67	48
Médio	2023	842	1,70	49
	2024	844	1,74	50
	2025	846	1,79	52
	2026	849	1,84	53
Longo	2027	851	1,79	52
	2028	854	1,75	50
	2029	856	1,72	50
	2030	859	1,67	48
	2031	861	1,63	47
	2032	863	1,60	46
	2033	866	1,55	45
	2034	868	1,51	43
	2035	871	1,48	43
	2036	873	1,44	41
	2037	876	1,39	40
	2038	878	1,36	39

1 - Projeção populacional urbana do distrito Nova Iguaçu.

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

3 - Reservação = $(Qmaxd * 1/3 * 86400)$.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Conforme é possível observar, a vazão máxima diária corresponde a um valor de 1,84 l/s e a reservação máxima necessária para o abastecimento de toda a população com garantia é de 53 m³, no ano de 2026. Após o médio prazo de planejamento, mesmo com o crescimento populacional, estes parâmetros tendem a diminuir devido à redução do consumo *per capita*, aliada à redução das perdas no sistema de abastecimento de água.

Considerando que o distrito Nova Iguaçu já possui dois reservatórios com capacidade de armazenamento total de 125 m³, o mesmo apresenta reservação suficiente para atender todo o sistema de forma satisfatória, ao longo de todo o período de planejamento. Deste modo, se faz necessário apenas a manutenção periódica dos reservatórios existentes.

A Tabela 64, a seguir, apresenta as demandas futuras do sistema de distribuição de água do distrito Nova Iguaçu, 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 1,44 habitantes para cada ligação de água e a extensão de rede de água por ligação igual a 13,74 m/lig., conforme dados do SAAE (2018).

Tabela 64 – Previsão de demandas futuras do sistema de distribuição de água do distrito Nova Iguaçu.

CENÁRIO NORMATIVO – Distrito Nova Iguaçu				
Prazo	Ano	População urbana Nova Iguaçu ¹ (hab.)	Número de ligações ² (lig.)	Extensão da rede ³ (m)
-	2018	829	575	7.900
Imediato	2019	832	577	7.923
	2020	834	578	7.946
Curto	2021	837	580	7.969
	2022	839	582	7.993
Médio	2023	842	583	8.016
	2024	844	585	8.039
	2025	846	587	8.062
	2026	849	588	8.085
Longo	2027	851	590	8.108
	2028	854	592	8.131
	2029	856	594	8.155
	2030	859	595	8.178
	2031	861	597	8.201
	2032	863	599	8.224
	2033	866	600	8.247
	2034	868	602	8.270
	2035	871	604	8.293
	2036	873	605	8.317
	2037	876	607	8.340
	2038	878	609	8.363

1 - Projeção populacional distrito Nova Iguaçu.

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 um pequeno incremento tanto no número de ligações quanto na extensão da rede de distribuição de água do distrito Nova Iguira.

Desta maneira, para abranger toda a população futura com sistema de distribuição, deverão ser construídas novas redes de abastecimento, aproximadamente 463 metros até o final do horizonte de planejamento, além de 34 novas ligações. Destaca-se que não há necessidade de substituição de rede já existente no sistema de distribuição do distrito Nova Iguira.

Para esta localidade deve ser prevista a instalação da ETA já existente no distrito, de forma que água captada superficialmente seja tratada adequadamente antes da distribuição para a população. Além disso, é importante que sejam realizadas manutenções no sistema de abastecimento de água existente, de forma que o mesmo atenda a demanda da população nos próximos 20 anos.

4.3.2.4. Área rural atendida

4.3.2.4.1. Comunidade Boa Vista

Dentre as proposições apresentadas para o sistema de abastecimento de água da comunidade Boa Vista, o cenário imaginável foi escolhido como o cenário normativo, onde foi considerada a manutenção do índice de atendimento de 100%, a redução das perdas no sistema de distribuição de 18% para 10% em 2038, bem como a redução gradativa do consumo *per capita* efetivo de 89,25 l/hab./dia para 80 l/hab./dia no ano de 2038.

Na Tabela 65, são apresentadas as premissas de cálculo das demandas futuras para a comunidade Boa Vista, com base no cenário normativo.

Tabela 65 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de abastecimento de água da comunidade Boa Vista.

CENÁRIO NORMATIVO – Comunidade Boa Vista									
Prazo	Ano	População Boa Vista (hab.)	Índice de atendimento (%)	Consumo per capita (l/hab./dia)	Índice de perdas na distribuição (%)	Vazão média (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Superávit de vazão operacional (l/s)
-	2018	1.680	100,00	89,25	18,00	2,12	2,54	3,81	6,19
Imediato	2019	1.633	100,00	91,41	17,60	2,10	2,52	3,78	6,22
	2020	1.587	100,00	93,62	17,20	2,08	2,50	3,75	6,25
Curto	2021	1.540	100,00	95,90	16,80	2,05	2,46	3,69	6,31
	2022	1.493	100,00	98,22	16,40	2,03	2,44	3,66	6,34
Médio	2023	1.446	100,00	100,61	16,00	2,00	2,40	3,60	6,40
	2024	1.399	100,00	103,05	15,60	1,98	2,38	3,57	6,43
	2025	1.352	100,00	105,54	15,20	1,95	2,34	3,51	6,49
	2026	1.306	100,00	108,10	14,80	1,92	2,30	3,45	6,55
Longo	2027	1.259	100,00	105,76	14,40	1,80	2,16	3,24	6,76
	2028	1.212	100,00	103,42	14,00	1,69	2,03	3,05	6,95
	2029	1.165	100,00	101,08	13,60	1,58	1,90	2,85	7,15
	2030	1.118	100,00	98,73	13,20	1,47	1,76	2,64	7,36
	2031	1.071	100,00	96,39	12,80	1,37	1,64	2,46	7,54
	2032	1.025	100,00	94,05	12,40	1,27	1,52	2,28	7,72
	2033	978	100,00	91,71	12,00	1,18	1,42	2,13	7,87
	2034	931	100,00	89,37	11,60	1,09	1,31	1,97	8,03
	2035	884	100,00	87,03	11,20	1,00	1,20	1,80	8,20
	2036	837	100,00	84,68	10,80	0,92	1,10	1,65	8,35
	2037	790	100,00	82,34	10,40	0,84	1,01	1,52	8,48
	2038	744	100,00	80,00	10,00	0,77	0,92	1,38	8,62

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

A demanda futura de reservação da comunidade Boa Vista, com base no cenário normativo, é apresentada na Tabela 66.

Tabela 66 – Previsão de demandas futuras de reservação da comunidade Boa Vista.

CENÁRIO NORMATIVO – Comunidade Boa Vista				
Prazo	Ano	População Boa Vista ¹ (hab.)	Vazão máxima diária ² (l/s)	Reservação ³ (m ³)
-	2018	1.680	2,54	73



CENÁRIO NORMATIVO – Comunidade Boa Vista				
Prazo	Ano	População Boa Vista ¹ (hab.)	Vazão máxima diária ² (l/s)	Reservação ³ (m ³)
Imediato	2019	1.633	2,52	73
	2020	1.587	2,50	72
Curto	2021	1.540	2,46	71
	2022	1.493	2,44	70
Médio	2023	1.446	2,40	69
	2024	1.399	2,38	69
	2025	1.352	2,34	67
	2026	1.306	2,30	66
Longo	2027	1.259	2,16	62
	2028	1.212	2,03	58
	2029	1.165	1,90	55
	2030	1.118	1,76	51
	2031	1.071	1,64	47
	2032	1.025	1,52	44
	2033	978	1,42	41
	2034	931	1,31	38
	2035	884	1,20	35
	2036	837	1,10	32
	2037	790	1,01	29
	2038	744	0,92	27

1 - Projeção populacional da comunidade Boa Vista.

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 2,52 l/s e a reservação máxima necessária para o abastecimento de toda a população com garantia é de 73 m³, no ano de 2018. Estes parâmetros tendem a diminuir ao longo de todo o período de planejamento devido ao decréscimo populacional, aliado à redução do consumo *per capita* e à redução das perdas no sistema de abastecimento de água.

Considerando que a comunidade Boa Vista já possui um reservatório com capacidade de armazenamento de 100 m³, a mesma apresenta reservação suficiente para atender todo o sistema de forma satisfatória, ao longo de todo o período de planejamento. Deste modo, se faz necessário apenas a manutenção periódica do reservatório existente.

A Tabela 67, a seguir, apresenta as demandas futuras do sistema de distribuição de água da comunidade Boa Vista, 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 11,40 m/lig., conforme dados do SAAE (2018).

Tabela 67 – Previsão de demandas futuras do sistema de distribuição de água da comunidade Boa Vista.

CENÁRIO NORMATIVO – Comunidade Boa Vista				
Prazo	Ano	População Boa Vista ¹ (hab.)	Número de ligações ² (lig.)	Extensão da rede ³ (m)
-	2018	1.680	480	5.470
Imediato	2019	1.633	467	5.319
	2020	1.587	453	5.166
Curto	2021	1.540	440	5.014
	2022	1.493	427	4.861
Médio	2023	1.446	413	4.709
	2024	1.399	400	4.556
	2025	1.352	386	4.404
	2026	1.306	373	4.251
Longo	2027	1.259	360	4.099
	2028	1.212	346	3.946
	2029	1.165	333	3.794
	2030	1.118	320	3.641
	2031	1.071	306	3.489
	2032	1.025	293	3.336
	2033	978	279	3.184
	2034	931	266	3.031
	2035	884	253	2.879
	2036	837	239	2.726
	2037	790	226	2.574
	2038	744	212	2.421

1 - Projeção populacional da comunidade Boa Vista.

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 decréscimo populacional característico de áreas rurais, as redes existentes na comunidade Boa Vista são suficientes para atender a população até o final do horizonte de planejamento, não havendo



necessidade de substituição de rede existente e nem de construção de novas redes de abastecimento.

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, considerando que a referida comunidade possui um sistema adequado, inclusive com o tratamento da água disponibilizada para a população, em uma Estação de Tratamento de Água.

4.3.2.4.2. Comunidade Marreca Velha

Dentre as proposições apresentadas para o sistema de abastecimento de água da comunidade Marreca Velha, o cenário imaginável foi escolhido como o cenário normativo, onde foi considerada a manutenção do índice de atendimento de 100%, a redução das perdas no sistema de distribuição de 15% para 10% em 2038, bem como a redução gradativa do consumo *per capita* efetivo de 89,25 l/hab./dia para 80 l/hab./dia no ano de 2038.

Na Tabela 68, são apresentadas as premissas de cálculo das demandas futuras para a comunidade Marreca Velha, com base no cenário normativo.

Tabela 68 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de abastecimento de água da comunidade Marreca Velha.

CENÁRIO NORMATIVO – Comunidade Marreca Velha									
Prazo	Ano	População Marreca Velha (hab.)	Índice de atendimento (%)	Consumo <i>per capita</i> (l/hab./dia)	Índice de perdas na distribuição (%)	Vazão média (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Superávit de vazão operacional (l/s)
-	2018	910	100,00	89,25	15,00	1,11	1,33	2,00	2,72
Imediato	2019	885	100,00	91,41	14,75	1,10	1,32	1,98	2,74
	2020	859	100,00	93,62	14,50	1,09	1,31	1,97	2,75
Curto	2021	834	100,00	95,90	14,25	1,08	1,30	1,95	2,77
	2022	809	100,00	98,22	14,00	1,07	1,28	1,92	2,80
Médio	2023	783	100,00	100,61	13,75	1,06	1,27	1,91	2,81
	2024	758	100,00	103,05	13,50	1,04	1,25	1,88	2,84



CENÁRIO NORMATIVO – Comunidade Marreca Velha									
Prazo	Ano	População Marreca Velha (hab.)	Índice de atendimento (%)	Consumo per capita (l/hab./dia)	Índice de perdas na distribuição (%)	Vazão média (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Superávit de vazão operacional (l/s)
Longo	2025	733	100,00	105,54	13,25	1,03	1,24	1,86	2,86
	2026	707	100,00	108,10	13,00	1,02	1,22	1,83	2,89
	2027	682	100,00	105,76	12,75	0,96	1,15	1,73	2,99
	2028	656	100,00	103,42	12,50	0,90	1,08	1,62	3,10
	2029	631	100,00	101,08	12,25	0,84	1,01	1,52	3,20
	2030	606	100,00	98,73	12,00	0,79	0,95	1,43	3,29
	2031	580	100,00	96,39	11,75	0,73	0,88	1,32	3,40
	2032	555	100,00	94,05	11,50	0,68	0,82	1,23	3,49
	2033	530	100,00	91,71	11,25	0,63	0,76	1,14	3,58
	2034	504	100,00	89,37	11,00	0,59	0,71	1,07	3,65
	2035	479	100,00	87,03	10,75	0,54	0,65	0,98	3,74
	2036	453	100,00	84,68	10,50	0,50	0,60	0,90	3,82
	2037	428	100,00	82,34	10,25	0,45	0,54	0,81	3,91
	2038	403	100,00	80,00	10,00	0,41	0,49	0,74	3,98

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

A demanda futura de reservação da comunidade Marreca Velha, com base no cenário normativo, é apresentada na Tabela 69.

Tabela 69 – Previsão de demandas futuras de reservação da comunidade Marreca Velha.

CENÁRIO NORMATIVO – Comunidade Marreca Velha				
Prazo	Ano	População Marreca Velha ¹ (hab.)	Vazão máxima diária ² (l/s)	Reservação ³ (m ³)
-	2018	910	1,33	38
Imediato	2019	885	1,32	38
	2020	859	1,31	38
Curto	2021	834	1,30	37
	2022	809	1,28	37
Médio	2023	783	1,27	37
	2024	758	1,25	36
	2025	733	1,24	36
	2026	707	1,22	35
Longo	2027	682	1,15	33
	2028	656	1,08	31

CENÁRIO NORMATIVO – Comunidade Marreca Velha				
Prazo	Ano	População Marreca Velha ¹ (hab.)	Vazão máxima diária ² (l/s)	Reservação ³ (m ³)
	2029	631	1,01	29
	2030	606	0,95	27
	2031	580	0,88	25
	2032	555	0,82	24
	2033	530	0,76	22
	2034	504	0,71	20
	2035	479	0,65	19
	2036	453	0,60	17
	2037	428	0,54	16
	2038	403	0,49	14

1 - Projeção populacional da comunidade Marreca Velha.

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

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

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Conforme é possível observar, a vazão máxima diária corresponde a um valor de 1,33 l/s e a reservação máxima necessária para o abastecimento de toda a população com garantia é de 38 m³, nos três primeiros anos (2018, 2019 e 2020). Estes parâmetros tendem a diminuir ao longo de todo o período de planejamento devido ao decréscimo populacional, aliado à redução do consumo *per capita* e à redução das perdas no sistema de abastecimento de água.

Considerando que a comunidade Marreca Velha possui um reservatório com capacidade de armazenamento de 15 m³, a mesma não apresenta reservação suficiente para atender todo o sistema de forma satisfatória, ao longo de todo o período de planejamento. Deste modo, se faz necessário o aumento da reservação em 26 m³, além da manutenção periódica do reservatório existente.

A Tabela 70, a seguir, apresenta as demandas futuras do sistema de distribuição de água da comunidade Marreca Velha, 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 11,35 m/lig., conforme dados da Associação dos Trabalhadores de Marreca Velha (2018).



Tabela 70 – Previsão de demandas futuras do sistema de distribuição de água da comunidade Marreca Velha.

CENÁRIO NORMATIVO – Comunidade Marreca Velha				
Prazo	Ano	População Marreca Velha ¹ (hab.)	Número de ligações ² (lig.)	Extensão da rede ³ (m)
-	2018	910	260	2.950
Imediato	2019	885	253	2.868
	2020	859	246	2.786
Curto	2021	834	238	2.704
	2022	809	231	2.621
Médio	2023	783	224	2.539
	2024	758	217	2.457
	2025	733	209	2.375
	2026	707	202	2.292
Longo	2027	682	195	2.210
	2028	656	188	2.128
	2029	631	180	2.046
	2030	606	173	1.963
	2031	580	166	1.881
	2032	555	159	1.799
	2033	530	151	1.717
	2034	504	144	1.635
	2035	479	137	1.552
	2036	453	130	1.470
	2037	428	122	1.388
	2038	403	115	1.306

1 - Projeção populacional da comunidade Marreca Velha.

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 decréscimo populacional característico de áreas rurais, as redes existentes na comunidade Marreca Velha são suficientes para atender a população até o final do horizonte de planejamento, não havendo necessidade de substituição de rede existente e nem de construção de novas redes de abastecimento.

No entanto, como informado anteriormente, a água captada superficialmente na comunidade Marreca Velha não passa por nenhum tratamento prévio antes de ser distribuída para a população, sendo evidenciada a necessidade de uma Estação de Tratamento de Água (ETA) para o tratamento adequado da água, de forma que a água

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

4.3.2.4.3. Comunidade Utinga

Dentre as proposições apresentadas para o sistema de abastecimento de água da comunidade Utinga, o cenário imaginável foi escolhido como o cenário normativo, onde foi considerada a manutenção do índice de atendimento de 100%, a redução das perdas no sistema de distribuição de 15% para 10% em 2038, bem como a redução gradativa do consumo *per capita* efetivo de 89,25 l/hab./dia para 80 l/hab./dia no ano de 2038.

Na Tabela 71, são apresentadas as premissas de cálculo das demandas futuras para a comunidade Utinga, com base no cenário normativo.

Tabela 71 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de abastecimento de água da comunidade Utinga.

CENÁRIO NORMATIVO – Comunidade Utinga									
Prazo	Ano	População Utinga (hab.)	Índice de atendimento (%)	Consumo <i>per capita</i> (l/hab./dia)	Índice de perdas na distribuição (%)	Vazão média (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Superávit de vazão operacional (l/s)
-	2018	338	100,00	89,25	15,00	0,41	0,49	0,74	4,26
Imediato	2019	328	100,00	91,41	14,75	0,41	0,49	0,74	4,26
	2020	319	100,00	93,62	14,50	0,40	0,48	0,72	4,28
Curto	2021	309	100,00	95,90	14,25	0,40	0,48	0,72	4,28
	2022	300	100,00	98,22	14,00	0,40	0,48	0,72	4,28
Médio	2023	291	100,00	100,61	13,75	0,39	0,47	0,71	4,29
	2024	281	100,00	103,05	13,50	0,39	0,47	0,71	4,29
	2025	272	100,00	105,54	13,25	0,38	0,46	0,69	4,31
	2026	262	100,00	108,10	13,00	0,38	0,46	0,69	4,31
Longo	2027	253	100,00	105,76	12,75	0,35	0,42	0,63	4,37
	2028	244	100,00	103,42	12,50	0,33	0,40	0,60	4,40
	2029	234	100,00	101,08	12,25	0,31	0,37	0,56	4,44
	2030	225	100,00	98,73	12,00	0,29	0,35	0,53	4,47

CENÁRIO NORMATIVO – Comunidade Utinga									
Prazo	Ano	População Utinga (hab.)	Índice de atendimento (%)	Consumo per capita (l/hab./dia)	Índice de perdas na distribuição (%)	Vazão média (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Superávit de vazão operacional (l/s)
	2031	215	100,00	96,39	11,75	0,27	0,32	0,48	4,52
	2032	206	100,00	94,05	11,50	0,25	0,30	0,45	4,55
	2033	197	100,00	91,71	11,25	0,24	0,29	0,44	4,56
	2034	187	100,00	89,37	11,00	0,22	0,26	0,39	4,61
	2035	178	100,00	87,03	10,75	0,20	0,24	0,36	4,64
	2036	168	100,00	84,68	10,50	0,18	0,22	0,33	4,67
	2037	159	100,00	82,34	10,25	0,17	0,20	0,30	4,70
	2038	149	100,00	80,00	10,00	0,15	0,18	0,27	4,73

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

A demanda futura de reservação da comunidade Utinga, com base no cenário normativo, é apresentada na Tabela 72.

Tabela 72 – Previsão de demandas futuras de reservação da comunidade Utinga.

CENÁRIO NORMATIVO – Comunidade Utinga				
Prazo	Ano	População Utinga ¹ (hab.)	Vazão máxima diária ² (l/s)	Reservação ³ (m ³)
-	2018	338	0,49	14
Imediato	2019	328	0,49	14
	2020	319	0,48	14
Curto	2021	309	0,48	14
	2022	300	0,48	14
Médio	2023	291	0,47	14
	2024	281	0,47	14
	2025	272	0,46	13
	2026	262	0,46	13
Longo	2027	253	0,42	12
	2028	244	0,40	12
	2029	234	0,37	11
	2030	225	0,35	10
	2031	215	0,32	9
	2032	206	0,30	9
	2033	197	0,29	8
	2034	187	0,26	7



CENÁRIO NORMATIVO – Comunidade Utinga				
Prazo	Ano	População Utinga ¹ (hab.)	Vazão máxima diária ² (l/s)	Reservação ³ (m ³)
	2035	178	0,24	7
	2036	168	0,22	6
	2037	159	0,20	6
	2038	149	0,18	5

1 - Projeção populacional da comunidade Utinga.

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 0,49 l/s e a reservação máxima necessária para o abastecimento de toda a população com garantia é de 14 m³. Estes parâmetros tendem a diminuir ao longo de todo o período de planejamento devido ao decréscimo populacional, aliado à redução do consumo *per capita* e à redução das perdas no sistema de abastecimento de água.

Considerando que a comunidade Utinga já possui dois reservatórios com capacidade de armazenamento total de 30 m³, a mesma não apresenta reservação suficiente para atender todo o sistema de forma satisfatória, ao longo de todo o período de planejamento. Deste modo, se faz necessário apenas a manutenção periódica do reservatório existente.

A Tabela 73, a seguir, apresenta as demandas futuras do sistema de distribuição de água da comunidade Utinga, 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 13,40 m/lig., conforme dados da Prefeitura Municipal de Xique-Xique (2018).

Tabela 73 – Previsão de demandas futuras do sistema de distribuição de água da comunidade Utinga.

CENÁRIO NORMATIVO – Comunidade Utinga				
Prazo	Ano	População Utinga ¹ (hab.)	Número de ligações ² (lig.)	Extensão da rede ³ (m)
-	2018	338	97	1.300
Imediato	2019	328	94	1.264
	2020	319	92	1.227
Curto prazo	2021	309	89	1.191



CENÁRIO NORMATIVO – Comunidade Utinga				
Prazo	Ano	População Utinga ¹ (hab.)	Número de ligações ² (lig.)	Extensão da rede ³ (m)
Médio	2022	300	86	1.155
	2023	291	83	1.119
	2024	281	81	1.083
	2025	272	78	1.046
	2026	262	75	1.010
Longo	2027	253	73	974
	2028	244	70	938
	2029	234	67	901
	2030	225	65	865
	2031	215	62	829
	2032	206	59	793
	2033	197	56	757
	2034	187	54	720
	2035	178	51	684
	2036	168	48	648
	2037	159	46	612
	2038	149	43	575

1 - Projeção populacional da comunidade Utinga.

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 decréscimo populacional característico de áreas rurais, as redes existentes na comunidade Utinga são suficientes para atender a população até o final do horizonte de planejamento, não havendo necessidade de substituição de rede existente e nem de construção de novas redes de abastecimento.

Para esta localidade devem ser previstas ações de manutenção do sistema de abastecimento de água existente, além promover o tratamento adequado da água captada subterraneamente antes de ser disponibilizada para a população, de forma que este sistema atenda com qualidade e quantidade a demanda da comunidade nos próximos anos.



4.3.2.4.4. Comunidade Retiro da Picada

Dentre as proposições apresentadas para o sistema de abastecimento de água da comunidade Retiro da Picada, o cenário imaginável foi escolhido como o cenário normativo, onde foi considerada a manutenção do índice de atendimento de 100%, a redução das perdas no sistema de distribuição de 15% para 10% em 2038, bem como a redução gradativa do consumo *per capita* efetivo de 89,25 l/hab./dia para 80 l/hab./dia no ano de 2038.

Na Tabela 74, são apresentadas as premissas de cálculo das demandas futuras para a comunidade Retiro da Picada, com base no cenário normativo.

Tabela 74 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de abastecimento de água da comunidade Retiro da Picada.

CENÁRIO NORMATIVO – Comunidade Retiro da Picada									
Prazo	Ano	População Retiro da Picada (hab.)	Índice de atendimento (%)	Consumo per capita (l/hab./dia)	Índice de perdas na distribuição (%)	Vazão média (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Superávit de vazão operacional (l/s)
-	2018	574	100,00	89,25	15,00	0,70	0,84	1,26	3,74
Imediato	2019	558	100,00	91,41	14,75	0,69	0,83	1,25	3,75
	2020	542	100,00	93,62	14,50	0,69	0,83	1,25	3,75
Curto	2021	526	100,00	95,90	14,25	0,68	0,82	1,23	3,77
	2022	510	100,00	98,22	14,00	0,67	0,80	1,20	3,80
Médio	2023	494	100,00	100,61	13,75	0,67	0,80	1,20	3,80
	2024	478	100,00	103,05	13,50	0,66	0,79	1,19	3,81
	2025	462	100,00	105,54	13,25	0,65	0,78	1,17	3,83
	2026	446	100,00	108,10	13,00	0,64	0,77	1,16	3,84
Longo	2027	430	100,00	105,76	12,75	0,60	0,72	1,08	3,92
	2028	414	100,00	103,42	12,50	0,57	0,68	1,02	3,98
	2029	398	100,00	101,08	12,25	0,53	0,64	0,96	4,04
	2030	382	100,00	98,73	12,00	0,50	0,60	0,90	4,10
	2031	366	100,00	96,39	11,75	0,46	0,55	0,83	4,17
	2032	350	100,00	94,05	11,50	0,43	0,52	0,78	4,22
	2033	334	100,00	91,71	11,25	0,40	0,48	0,72	4,28
	2034	318	100,00	89,37	11,00	0,37	0,44	0,66	4,34
	2035	302	100,00	87,03	10,75	0,34	0,41	0,62	4,38

CENÁRIO NORMATIVO – Comunidade Retiro da Picada									
Prazo	Ano	População Retiro da Picada (hab.)	Índice de atendimento (%)	Consumo per capita (l/hab./dia)	Índice de perdas na distribuição (%)	Vazão média (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Superavit de vazão operacional (l/s)
	2036	286	100,00	84,68	10,50	0,31	0,37	0,56	4,44
	2037	270	100,00	82,34	10,25	0,29	0,35	0,53	4,47
	2038	254	100,00	80,00	10,00	0,26	0,31	0,47	4,53

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

A demanda futura de reservação da comunidade Retiro da Picada, com base no cenário normativo, é apresentada na Tabela 75.

Tabela 75 – Previsão de demandas futuras de reservação da comunidade Retiro da Picada.

CENÁRIO NORMATIVO – Comunidade Retiro da Picada				
Prazo	Ano	População Retiro da Picada ¹ (hab.)	Vazão máxima diária ² (l/s)	Reservação ³ (m ³)
-	2018	574	0,84	24
Imediato	2019	558	0,83	24
	2020	542	0,83	24
Curto	2021	526	0,82	24
	2022	510	0,80	23
Médio	2023	494	0,80	23
	2024	478	0,79	23
	2025	462	0,78	22
	2026	446	0,77	22
Longo	2027	430	0,72	21
	2028	414	0,68	20
	2029	398	0,64	18
	2030	382	0,60	17
	2031	366	0,55	16
	2032	350	0,52	15
	2033	334	0,48	14
	2034	318	0,44	13
	2035	302	0,41	12
	2036	286	0,37	11
	2037	270	0,35	10
	2038	254	0,31	9

1 - Projeção populacional da comunidade Retiro da Picada.

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

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

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Conforme é possível observar, a vazão máxima diária corresponde a um valor de 0,84 l/s e a reservação máxima necessária para o abastecimento de toda a população com garantia é de 24 m³. Estes parâmetros tendem a diminuir ao longo de todo o período de planejamento devido ao decréscimo populacional, aliado à redução do consumo *per capita* e à redução das perdas no sistema de abastecimento de água.

Considerando que a comunidade Retiro da Picada possui um reservatório com capacidade de armazenamento de 15 m³, a mesma não apresenta reservação suficiente para atender todo o sistema de forma satisfatória, ao longo de todo o período de planejamento. Deste modo, se faz necessário o aumento da reservação em 9 m³, além da manutenção periódica do reservatório existente.

A Tabela 76, a seguir, apresenta as demandas futuras do sistema de distribuição de água da comunidade Retiro da Picada, 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 22,13 m/lig., conforme dados da Prefeitura Municipal de Xique-Xique (2018).

Tabela 76 – Previsão de demandas futuras do sistema de distribuição de água da comunidade Retiro da Picada.

CENÁRIO NORMATIVO – Comunidade Retiro da Picada				
Prazo	Ano	População Retiro da Picada ¹ (hab.)	Número de ligações ² (lig.)	Extensão da rede ³ (m)
-	2018	574	164	3.630
Imediato	2019	558	159	3.529
	2020	542	155	3.428
Curto	2021	526	150	3.327
	2022	510	146	3.225
Médio	2023	494	141	3.124
	2024	478	137	3.023
	2025	462	132	2.922
	2026	446	127	2.821



CENÁRIO NORMATIVO – Comunidade Retiro da Picada				
Prazo	Ano	População Retiro da Picada ¹ (hab.)	Número de ligações ² (lig.)	Extensão da rede ³ (m)
Longo	2027	430	123	2.719
	2028	414	118	2.618
	2029	398	114	2.517
	2030	382	109	2.416
	2031	366	105	2.315
	2032	350	100	2.213
	2033	334	95	2.112
	2034	318	91	2.011
	2035	302	86	1.910
	2036	286	82	1.809
	2037	270	77	1.708
	2038	254	73	1.607

1 - Projeção populacional da comunidade Retiro da Picada.

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 decréscimo populacional característico de áreas rurais, as redes existentes na comunidade Retiro da Picada são suficientes para atender a população até o final do horizonte de planejamento, não havendo necessidade de substituição de rede existente e nem de construção de novas redes de abastecimento.

Para esta localidade devem ser previstas ações de manutenção do sistema de abastecimento de água existente, além promover o tratamento adequado da água captada subterraneamente antes de ser disponibilizada para a população, de forma que este sistema atenda com qualidade e quantidade a demanda da comunidade nos próximos anos.

4.3.2.5. Área rural dispersa⁵

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 Xique-Xique é acentuada, principalmente com relação à disponibilidade de

⁵ Incluindo as ilhas.

água para atendimento das necessidades, mas também à qualidade da água que é ofertada para a população, com a ausência de um tratamento adequado. 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 de Xique-Xique.

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.

Para isso, é importante que sejam analisados os melhores pontos para a captação de água pela disponibilidade de água, 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 Xique-Xique, através da combinação de diferentes soluções que se adequem a realidade do município e melhor atendam às necessidades do mesmo.

4.3.3. Carências do Sistema de Abastecimento de Água

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

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



Quadro 1 – Carências do sistema de abastecimento de água do município de Xique-Xique.

CARÊNCIAS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	
Localidade	Carências
Distrito Sede	<ul style="list-style-type: none"> - Ausência de bomba reserva na captação, importante para possíveis falhas operacionais com a bomba em operação. - A captação não se encontra em bom estado de conservação, os equipamentos são antigos e não existem procedimentos de manutenção periódica. - A captação está localizada em área aberta, de fácil acesso a pessoas não autorizadas, e em área sem proteção por matas ciliares. - A Estação de Tratamento de Água (ETA) está operando acima da sua capacidade nominal (85 l/s), a uma vazão de tratamento de 116 l/s. Ou seja, para tentar suprir a demanda de água da população, a ETA está trabalhando com sobrecarga. - A estrutura física da ETA se encontra em estado precário. - A Estação Elevatória de Água Tratada (EEAT) não se encontra em bom estado de conservação, apresentando ferrugens e vazamentos, além de a estrutura do local estar deteriorada. - Existência de dois reservatórios desativados em função de problemas estruturais e vazamentos. - A atual capacidade de reservação não atende à demanda do distrito Sede, ou seja, apresenta déficit. - Ausência de manutenção periódica nos reservatórios, sendo os reparos executados conforme a necessidade. - Existência de trechos de redes de distribuição de água de cimento amianto e/ou com diâmetros inadequados. - Grande parte da rede de distribuição é antiga e apresenta problemas estruturais. - Ausência de setorização do sistema de abastecimento de água. - O índice de perdas no sistema de distribuição é alto no distrito Sede, de aproximadamente 54,61% (SNIS, 2011). - O distrito Sede não é totalmente hidrometrado, havendo casas que não possuem hidrômetros instalados. Segundo o SNIS (2016), o índice de hidrometração é de 87,53%. - São registrados casos de falta de água e irregularidades no abastecimento do distrito Sede. - Insatisfação popular com a água que é ofertada, uma vez que apresenta coloração amarelada. - Ausência de macromedição no sistema de abastecimento de água. - Ausência de procedimentos padrão de manutenção no sistema de abastecimento como um todo.
Distrito Copixaba	<ul style="list-style-type: none"> - A captação subterrânea não é outorgada. - A vazão do poço está reduzindo com o passar dos anos, havendo a preocupação de que o mesmo deixe de atender a demanda do distrito em um futuro próximo. - Ausência de monitoramento do tratamento e de análises periódicas da qualidade da água distribuída para a população.



CARÊNCIAS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	
Localidade	Carências
	<ul style="list-style-type: none">- O distrito Copixaba não é totalmente hidrometrado, das 160 ligações de água existentes no distrito, 11 não possuem hidrômetros.- Ausência de manutenção periódica no sistema de abastecimento de água como um todo.
Distrito Nova Iguira	<ul style="list-style-type: none">- A captação superficial não é outorgada.- Ausência de bomba reserva na captação, importante para possíveis falhas operacionais com a bomba em operação.- O ponto de captação está localizado em área aberta, de fácil acesso a pessoas não autorizadas, e em área sem proteção por matas ciliares.- Ausência de tratamento na água captada superficialmente, embora o distrito conte com uma estrutura de ETA compacta, a ser instalada.- Ausência de monitoramento do tratamento, de controle da qualidade, e de análises periódicas da qualidade da água distribuída para a população.- O distrito Nova Iguira não possui hidrometração.- Ausência de manutenção periódica no sistema de abastecimento de água como um todo.
Comunidade Boa Vista	<ul style="list-style-type: none">- Ausência de bomba reserva na captação superficial, importante para possíveis falhas operacionais com a bomba em operação.- O ponto de captação está localizado em área aberta, de fácil acesso a pessoas não autorizadas, e em área sem proteção por matas ciliares.- A comunidade Boa Vista não é totalmente hidrometrada. Segundo o SAAE (2018), o índice de hidrometração é de aproximadamente 90%.
Comunidade Marreca Velha	<ul style="list-style-type: none">- A captação superficial não é outorgada.- Ausência de bomba reserva na captação, importante para possíveis falhas operacionais com a bomba em operação.- O ponto de captação está localizado em área aberta, de fácil acesso a pessoas não autorizadas, e em área sem proteção por matas ciliares.- A água captada superficialmente é distribuída para a comunidade sem nenhum tratamento prévio.- Ausência de controle e de análises periódicas da qualidade da água distribuída para a população.- Ausência de hidrometração.
Comunidade Utinga	<ul style="list-style-type: none">- As captações subterrâneas não são outorgadas.- A área do Poço 02 não é isolada.- O dosador de cloro para tratamento da água, instalado diretamente no reservatório, não está operando devido à falta de produto.- A água captada não passa por nenhum tratamento prévio antes de ser distribuída para a comunidade.- Ausência de análises periódicas da qualidade da água distribuída para a população.- Ausência de hidrometração.- São registrados casos de falta de água e irregularidades no abastecimento da comunidade Utinga, devido a utilização para irrigação.



CARÊNCIAS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	
Localidade	Carências
Comunidade Retiro da Picada	<ul style="list-style-type: none">- A captação subterrânea não é outorgada.- A área do poço não é isolada, permitindo o acesso de qualquer pessoa ao local.- A água captada subterraneamente não passa por nenhum tratamento prévio antes de ser distribuída para a população, nem por simples desinfecção.- Ausência de análises periódicas da água distribuída para a população, como forma de aferir a qualidade e a potabilidade da mesma.- O sistema não possui hidrometração.
Área rural	<ul style="list-style-type: none">- Ausência de análises periódicas para verificar a qualidade da água distribuída nas comunidades rurais.- As captações subterrâneas diagnosticadas não são outorgadas.- Além da escassez e dificuldade de acesso à água em algumas regiões do município, em especial na área rural, muitas vezes a água é distribuída para a população sem nenhum tratamento prévio, com níveis de turbidez, salobridade e/ou teores de ferro.- Não são realizadas análises para aferição da concentração de ferro na água que é distribuída para as comunidades, não sendo possível definir se atende ou não a recomendação da Portaria n.º 2.914/2011, do Ministério da Saúde.- 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.- De maneira geral, nas comunidades rurais a água consumida não passa por nenhum tipo de tratamento e a qualidade é desconhecida.- Ocorrências de falta de água em comunidades atendidas com sistemas de abastecimento, devido ao sistema não atender à demanda da população.- Muitas comunidades enfrentam graves problemas de escassez hídrica, dependendo de ações emergenciais para ter acesso à água.- Problemática com a falta de alternativas para suprir a demanda da população rural.
Ilhas	<ul style="list-style-type: none">- A população residente nas ilhas do município não é devidamente atendida por sistemas de abastecimento de água de qualidade.
Xique-Xique*	<ul style="list-style-type: none">- Ausência de ações de educação ambiental voltadas à temática da água em todos os seus aspectos, tais como: conscientização sobre o correto uso da água, ações de preservação, racionamento e desperdício, tratamento, reaproveitamento, etc.- O sistema de abastecimento de água não abrange todo o município, ou seja, não atende à demanda de água de toda a população. Segundo dados do SNIS (2016), o índice de atendimento total é 97,3%.- Existência de localidades não atendidas com abastecimento de água, especial na área rural (comunidades rurais dispersas).- Ausência de uma agência reguladora dos serviços de abastecimento de água.- Ausência de ações e práticas de preservação e recuperação dos mananciais (superficiais e subterrâneos), principalmente os utilizados para fins de consumo humano.

* Carências gerais, que abrangem todo o município de Xique-Xique.

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 Xique-Xique. 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 Xique-Xique 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 Xique-Xique, progressivamente, no horizonte de planejamento (20 anos), visando atender toda a população com água em quantidade e qualidade.				
Objetivos específicos	Metas				Indicadores
	Imediato	Curto	Médio	Longo	
Regularizar as captações de água por meio de outorgas, assim como fiscalizar e monitorar as outorgas existentes e suas respectivas vazões.					<p>Satisfatório: Obter outorga das captações, realizar fiscalização e monitoramento das vazões.</p> <p>Regular: Apenas obter outorga.</p> <p>Insatisfatório: Não obter outorga e nem realizar fiscalização e monitoramento das captações.</p>
Adequar, quando necessário, a infraestrutura dos sistemas de abastecimento de água, tanto da área urbana quanto da área rural, para que atendam adequadamente a população.					<p>Satisfatório: Adequar todas as infraestruturas de abastecimento de água diagnosticadas e que apresentam necessidade de adequação.</p> <p>Regular: Adequar parcialmente (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>
Revitalizar e ampliar o sistema de abastecimento de água do distrito Sede.					<p>Satisfatório: Revitalizar e ampliar o sistema até 2022.</p> <p>Insatisfatório: Não revitalizar e ampliar o sistema até 2022.</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>



ABASTECIMENTO DE ÁGUA					
Objetivo geral	Universalização do abastecimento de água no município de Xique-Xique, progressivamente, no horizonte de planejamento (20 anos), visando atender toda a população com água em quantidade e qualidade.				
Objetivos específicos	Metas				Indicadores
	Imediato	Curto	Médio	Longo	
Implantar programa de redução de perdas e consumo consciente.					<p>Satisfatório: Redução do índice de perdas (1,63% a.a.) e do consumo <i>per capita</i> chegar a 100,00 l/hab./dia 2026.</p> <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.					<p>Satisfatório: Ampliar o índice de hidrometração visando atendimento de 100% em curto prazo (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 curto prazo (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>
Realizar estudos para definição das melhores formas de atendimento das famílias residentes em áreas dispersas e nas demais áreas onde as soluções individuais se mostrarem mais apropriadas, com sistemas adequados de abastecimento de água, técnica e economicamente viável.					<p>Satisfatório: Realizar o estudo até 2019.</p> <p>Regular: Realizar o estudo até 2020.</p> <p>Insatisfatório: Não realizar o estudo.</p>



ABASTECIMENTO DE ÁGUA					
Objetivo geral	Universalização do abastecimento de água no município de Xique-Xique, 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	
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.
Atender a demanda de água da população residente nas ilhas.					Satisfatório: Atender a população das ilhas com abastecimento de água até 2026. Regular: Atender a população das ilhas com abastecimento de água até 2038. Insatisfatório: Não atender a população das ilhas com abastecimento de água.



ABASTECIMENTO DE ÁGUA					
Objetivo geral	Universalização do abastecimento de água no município de Xique-Xique, 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	
Manter o programa VIGIAGUA, e alimentar o SISAGUA, como forma de monitoramento e vigilância da qualidade da água.					Satisfatório: Alimentar o sistema do SISAGUA. Insatisfatório: Não alimentar o sistema do SISAGUA.
Regular os serviços de abastecimento de água por uma agência reguladora.					Satisfatório: Delegar o exercício da regulação e da fiscalização dos serviços de abastecimento de água até 2019. Regular: Delegar o exercício da regulação e da fiscalização dos serviços de abastecimento de água até 2020. Insatisfatório: Não delegar o exercício da regulação e da fiscalização dos serviços de abastecimento de água.
Definir a prestação dos serviços de abastecimento de água na área rural, em localidades atualmente atendidas pela Prefeitura Municipal, visando garantir a qualidade dos serviços.					Satisfatório: Ter definição do prestador de serviços até 2019. Regular: Ter definição do prestador de serviços até 2020. Insatisfatório: Não ter definição do prestador de serviços.
Viabilizar a sustentabilidade econômico-financeira dos serviços de abastecimento de água.					Satisfatório: Valores com as receitas superiores as despesas. Regular: Não apresentar déficit entre os valores de receita e despesa. Insatisfatório: Valores com despesas superiores as receitas.
Promover a preservação, revitalização e proteção dos mananciais, principalmente os utilizados para fins de consumo humano e em situação de vulnerabilidade ambiental.					Satisfatório: Realização de estudos e ações para a preservação, revitalização e proteção dos mananciais.



ABASTECIMENTO DE ÁGUA					
Objetivo geral	Universalização do abastecimento de água no município de Xique-Xique, 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: Ausência de estudos e 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: Realização de ações periódicas de educação ambiental, em todo o território municipal. Regular: Realização de poucas ações de educação ambiental. Insatisfatório: Ausência de ações de educação ambiental.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



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

Neste item são apresentadas todas as ações propostas para o sistema de abastecimento de água do município de Xique-Xique.

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 Xique-Xique não conta com projetos existentes relacionados ao abastecimento de água, segundo informações disponibilizadas pelo SAAE e pela Prefeitura Municipal. A única ação prevista ainda para o ano de 2018, é referente à implantação e operacionalização da ETA do distrito Nova Iguaçu, uma vez que já possuem os equipamentos, mas que ainda não foram instalados e ligados ao sistema de abastecimento de água existente.

No entanto, no Plano Plurianual (PPA) de Xique-Xique referente ao período de 2018 a 2021, é previsto investimentos na área do saneamento básico, na ordem de R\$ 5.400.000,00, onde um dos objetivos é assegurar o abastecimento de água potável, no entanto, no PPA não há especificação da área de abrangência e/ou localidades contempladas.

Além disso, no Portal da Transparência foi possível identificar dois convênios em andamento no município no que tange ao abastecimento de água. O primeiro está relacionado ao sistema de abastecimento de água do distrito Sede, visando à ampliação e reestruturação do sistema antigo. Outro convênio em andamento se refere ao abastecimento da área rural de Xique-Xique, através da implantação de sistemas de captação e armazenamento de água da chuva (cisternas) em áreas rurais e comunidades tradicionais.

A seguir, são descritas e detalhadas as ações propostas para a busca do objetivo geral de universalizar o abastecimento de água no município de Xique-Xique, 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 deste PMSB, grande parte das captações de Xique-Xique, em especial as captações superficiais e subterrâneas para abastecimento humano, não são outorgadas. Das localidades diagnosticadas, apenas as captações superficiais do distrito Sede e da comunidade Boa Vista possuem outorga, sendo que as demais captações não possuem as regulamentações necessárias para sua operação.

Desta maneira, as captações existentes ainda 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 2 A.IC – Aquisição e instalação de bombas reservas nos sistemas de captação.**

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

Devido ao fato dos sistemas de abastecimento de Xique-Xique não possuírem bombas reservas, importante para possíveis falhas operacionais com a bomba em operação, caso ocorra algum contratempo o abastecimento fica paralisado. Deste modo, para evitar que a população fique sem água nestas situações, se faz necessário a aquisição e a instalação de bombas reservas nos sistemas de captação.



- **Ação 4 A.I – Elaboração de projeto do novo sistema de abastecimento de água do distrito Sede.**

Para a estruturação do novo sistema de abastecimento de água do distrito Sede de Xique-Xique, proposto como forma de complementar o sistema atualmente existente, uma vez que o mesmo é deficitário, primeiramente é necessário à contratação do projeto básico e executivo visando o planejamento das ações para a implantação e operacionalização deste sistema.

Destaca-se que as Ações 5 A.C e 9 A.C, detalhadas no Item 4.3.5.2, apresentarão o detalhamento da nova captação e da nova ETA, propostas a partir da identificação das carências do atual sistema e, também, do déficit identificado no estudo das necessidades de serviços públicos de abastecimento, onde foi verificado um déficit atual de 83,23 l/s para atender à necessidade de água de toda a população residente na sede urbana.

- **Ação 6 A.IC – Instalação de macromedidores nos sistemas de abastecimento de água.**

Com a finalidade de monitorar e gerenciar de maneira adequada os sistemas de abastecimento de água, tanto os produtores quanto os de abastecimento, é imprescindível que os dados para desenvolvimento de estratégias de redução e controle de perdas sejam verdadeiramente eficazes. Desta maneira, com intuito de aferir toda a água captada, através de medições precisas, foi proposto como uma das ações a instalação de macromedidores nas captações superficiais, nos poços subterrâneos e nas ETAs, quando existentes.

Conforme relatado no Diagnóstico do PMSB, os sistemas de abastecimento de água de Xique-Xique 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 macromedido e micromedido. Além disso, a macromedição também é importante para a solicitação de outorga, uma vez que é conhecido o volume captado.



- **Ação 8 A.I – Revitalização do sistema de abastecimento de água do distrito Copixaba, uma vez que já possui tratamento por simples desinfecção.**

A revitalização do abastecimento de água do distrito Copixaba é proposta através de uma reforma estrutural dos componentes do sistema, uma vez que já é realizado o tratamento adequado da água que é captada subterraneamente, antes de ser distribuída para a população, através da simples desinfecção com adição de cloro. Para isso, foi proposta reforma das estruturas de concreto do tanque de contato e do reservatório, e posterior pintura dos mesmos.

Como parte desta revitalização, também está o cercamento da captação e das estruturas que compõem o sistema.

- **Ação 11 A.I – Instalação de bomba dosadora de cloro nos poços de Utinga e Retiro da Picada, para simples desinfecção da água captada subterraneamente.**

A Portaria n.º 2.914/2011, do Ministério da Saúde, preconiza que toda água destinada ao consumo humano, distribuída coletivamente por meio de sistema ou solução alternativa coletiva de abastecimento de água, deve ser objeto de controle e vigilância da qualidade da água (Art. 3º). Os mananciais subterrâneos estão contemplados na referida portaria, que também estabelece, em seu Art. 24, que toda água para consumo humano deverá passar por processo de desinfecção ou cloração.

Dentre as comunidades diagnosticadas, Utinga e Retiro da Picada não realizam o tratamento adequado da água que é captada subterraneamente antes de ser distribuída para a população. Deste modo, para atender a portaria vigente e para garantir a qualidade da água, é necessário implantar o tratamento da água dos poços subterrâneos, com a instalação de bomba dosadora de cloro para simples desinfecção.



- **Ação 12 A.ICML – Realização de análises periódicas da qualidade da água distribuída nas 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 tanto para as águas subterrâneas quanto para as águas superficiais, como forma de 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 ação de realização de análises periódicas nos sistemas de abastecimento das comunidades rurais, em atendimento à referida portaria.

- **Ação 19 A.ICML – 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 20 A.IC – Substituição das redes inadequadas de cimento amianto no distrito Sede.**

Atualmente proibido em muitos países, o amianto é reconhecido como sendo um material de risco à saúde. O mesmo já foi amplamente utilizado na fabricação de muitos produtos, inclusive para a constituição de redes de distribuição de água.

Conforme relatado no Diagnóstico do PMSB de Xique-Xique, as redes de cimento amianto existentes no distrito Sede, de diâmetros variáveis entre 100 a 250 mm, totalizam 4.610 metros de extensão. Desta maneira, a fim de atender as normas vigentes, é preciso realizar uma inspeção nas redes inadequadas existentes, substituindo as redes de distribuição de água de cimento amianto para tubulação PVC. Nesta ação é prevista a substituição de 50% (2.305 metros) das redes construídas em cimento amianto no prazo imediato e 50% (2.305 metros) no curto prazo.



Além disso, tal substituição também objetiva à modernização do sistema de distribuição da sede urbana, reduzindo a perda física de água e diminuindo os serviços de reparo nas redes antigas.

- **Ação 21 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.**

O atual índice de abastecimento urbano de Xique-Xique é de 95,73%. Para atender a premissa da Política Nacional de Saneamento Básico de universalização dos serviços, além da ampliação do índice de abastecimento para 100%, é necessário considerar as áreas de expansão urbana devido ao crescimento populacional ao longo dos 20 anos de planejamento.

Sendo assim, é proposta a ampliação da rede de distribuição e do número de ligações de água para atender a expansão populacional e urbana projetada, ou seja, a construção do incremento anual de rede nos sistemas de distribuição, apresentado no Item 4.3.2. Estas ações de incremento ocorrem exclusivamente nos distritos (Sede, Copixaba e Nova Iguira), 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 23 A.ICML – Ampliação do índice de hidrometração das ligações de água.**

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

A referida ação prevê a ampliação dos índices de hidrometração, sendo proposta para todos os distritos e comunidades rurais diagnosticadas, como forma de

assegurar a efetividade dos sistemas e a correta aferição do volume consumido (micromedido).

Atualmente, os distritos Sede e Copixaba e a comunidade Boa Vista são parcialmente hidrometrados, com índice de hidrometração de 87,53%, 6,88% e 90%, respectivamente. Com relação ao distrito Nova Iguira e às comunidades Marreca Velha, Utinga e Retiro da Picada, nenhuma ligação é hidrometrada.

Deste modo, para os três distritos propõem-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 24 A.I – Definição da prestação dos serviços de abastecimento de água na área rural visando garantir a qualidade dos serviços.**

Considerando que o SAAE de Xique-Xique é responsável pelos serviços de abastecimento de água dos distritos (Sede, Copixaba e Nova Iguira) e de algumas comunidades rurais, e que a Prefeitura Municipal é responsável por outras comunidades rurais, assim como existem sistemas operados por moradores locais, com a ausência de fiscalização e monitoramento por algum órgão municipal, é importante que seja definida a responsabilidade pela prestação dos serviços de abastecimento na área rural, visando garantir a qualidade dos serviços em todo o território municipal.

- **Ação 25 A.I – Levantamento e cadastro dos tipos de soluções de abastecimento de água adotadas na área rural.**

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

com a finalidade de estudar as soluções definitivas para o atendimento de toda a população rural, abordada na Ação 27 A.I.

A ação poderá realizada por funcionários do quadro da Prefeitura Municipal em conjunto com agentes de saúde que, periodicamente, visitam os domicílios municipais, inclusive os localizados em áreas rurais dispersas, não havendo desta forma, custos para a realização desta ação. É importante que neste levantamento, além do cadastro do tipo de abastecimento de água adotado, sejam levantadas informações adicionais, tais como o emprego ou não de barreiras sanitárias e formas de tratamento da água consumida.

Propõe-se que o cadastramento seja realizado em prazo imediato, podendo ocorrer de forma conjunta com a Ação 5 E.I (Item 4.4.5.1), de Esgotamento Sanitário, que visa criar um programa de cadastro, acompanhamento e verificação das unidades de tratamento construídas na área rural do município. Além disso, ressalta-se a importância de manter os dados destes cadastros sempre atualizados.

- **Ação 26 A.I – Realização de estudo para 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 dispersa, deverá produzir alternativas de abastecimento adequadas às condições de cada localidade. Para a definição das melhores alternativas, devem ser levados em consideração diferentes fatores, tais como: menor custo, praticidade operacional, eficiência do serviço e abrangência do maior número de pessoas possível.

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

Como complemento a esta ação, sugere-se a análise de solo e água para identificação do teor de salinidade das águas subterrâneas, através da contratação de um estudo para identificação da interface água doce - água salgada. Este estudo é importante uma vez que águas salobras são impróprias para consumo humano e necessitam de tratamento diferenciado, por sistemas dessalinizadores, para que se tornem próprias para abastecimento.

- **Ação 27 A.IC – Atendimento das comunidades dispersas com carro-pipa, em curto prazo, visando o abastecimento emergencial até que sejam definidas e implantadas as soluções definitivas.**

Até que sejam definidas (Ação 26 A.I) e implantadas as soluções definitivas de abastecimento de água da população rural dispersa de Xique-Xique, é proposta a distribuição de água potável, por caminhões-pipa, no prazo imediato (24 meses) e no curto prazo (24 meses), *a priori*.

Esta ação visa suprir a demanda de água de aproximadamente 7.124 habitantes, através do atendimento emergencial, onde a água é distribuída em cisternas. Para isso, é de extrema importância que as cisternas sejam registradas e cadastradas, assim como o número de famílias atendidas, estimativas do volume necessário para abastecimento pelo caminhão-pipa e da quantidade de carradas necessárias para atendimento da demanda.

Essa ação representa uma forma paliativa e temporária de abastecimento das localidades que não recebem água tratada. A tendência é a diminuição gradual do abastecimento por caminhões-pipa, até que novos sistemas sejam implantados na área rural do município. 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 28 A.I – Realização de estudo para definição e implantação de sistemas de abastecimento de água, visando o atendimento da população residente nas ilhas.**



A população residente nas ilhas do município não é devidamente atendida por sistemas de abastecimento de água de qualidade, desta maneira, tem-se a compreensão da necessidade de estudo para apontar as melhores formas de abastecimento e tipos de sistemas a serem implantados nessas localidades. Tal estudo é contemplado na Ação 26 A.I, apresentada anteriormente.

- **Ação 29 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 para abastecimento humano já existentes, 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 Xique-Xique (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 30 A.ICML – Controle das outorgas dos mananciais de abastecimento, e suas respectivas vazões, através da criação de 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 Xique-Xique, 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 31 A.I – Realização de estudo para a proposição de ações de preservação, revitalização e proteção dos mananciais, principalmente os utilizados para fins de consumo humano e em situação de vulnerabilidade ambiental.**

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

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

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

- **Ação 32 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 Xique-Xique. 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 a promoção de programas, campanhas e palestras que a fomentem, em especial nas regiões fortemente atingidas pela seca, onde o uso racional da água é um fator primordial na tentativa de garantir o acesso a este bem.

- **Ação 33 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, é proposta 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 34 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 VIGIÁGUA, e inserindo periodicamente os dados no SISAGUA.

Na sequência, a Tabela 77 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 77 – Ações e investimentos imediatos: sistema de abastecimento de água.

Ações		Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Custo	Fonte do recurso	Prazo de execução	
							Imediato	
1 A.I	Realização de outorga das captações não outorgadas.	SAAE	Distrito Copixaba	Outorga para captação superficial ou subterrânea: Vazão > 216,00 m³/dia < 864,00 m³/dia: R\$ 1.500,00 x 1 poço (captação subterrânea) = R\$ 1.500,00 Fonte: Decreto Estadual BA nº 16.366 de 16/10/2015	R\$ 1.500,00	SAAE	R\$	1.500,00
		SAAE	Distrito Nova Iguaíra	Outorga para captação superficial ou subterrânea: Vazão > 216,00 m³/dia < 864,00 m³/dia: R\$ 1.500,00 x 1 captação superficial = R\$ 1.500,00 Fonte: Decreto Estadual BA nº 16.366 de 16/10/2015	R\$ 1.500,00	SAAE	R\$	1.500,00
		Prefeitura Municipal de Xique-Xique	Marreca Velha	Outorga para captação superficial ou subterrânea: Vazão > 216,00 m³/dia < 864,00 m³/dia = R\$ 1.500,00 x 1 captação superficial = R\$ 1.500,00 Fonte: Decreto Estadual BA nº 16.366 de 16/10/2015	R\$ 1.500,00	Prefeitura Municipal de Xique-Xique	R\$	1.500,00
		Prefeitura Municipal de Xique-Xique	Utinga	Outorga para captação superficial ou subterrânea: Vazão > 216,00 m³/dia < 864,00 m³/dia = R\$ 1.500,00 x 2 poços (captação subterrânea) = R\$ 3.000,00 Fonte: Decreto Estadual BA nº 16.366 de 16/10/2015	R\$ 3.000,00	Prefeitura Municipal de Xique-Xique	R\$	3.000,00
		Prefeitura Municipal de Xique-Xique	Retiro da Picada	Outorga para captação superficial ou subterrânea: Vazão > 216,00 m³/dia < 864,00 m³/dia = R\$ 1.500,00 x 2 poços (captação subterrânea) = R\$ 3.000,00 Fonte: Decreto Estadual BA nº 16.366 de 16/10/2015	R\$ 3.000,00	Prefeitura Municipal de Xique-Xique	R\$	3.000,00
2 A.IC	Aquisição e instalação de bombas reservas nos sistemas de captação.	SAAE	Distrito Sede	Bomba de eixo horizontal, com vazão estimada de 85 l/s: R\$: 28.251,17 x 1 bomba = R\$ 28.251,17 Fonte: Orçamento em empresa especializada - 16/08/18	R\$ 28.251,17	SAAE	R\$	28.251,17



Ações		Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Custo	Fonte do recurso	Prazo de execução	
							Imediato	
4 A.I	Elaboração de projeto do novo sistema de abastecimento de água do distrito Sede.	SAAE	Distrito Sede	Tempo previsto para elaboração do projeto: 6 meses Engenheiro civil pleno (Código SINAPI 93567): R\$ 18.827,69/mês x 6 meses de trabalho = R\$ 112.966,14 + Desenhista projetista (auxiliar) (Código SINAPI 90775): R\$ 28,65/hora x 6 meses de trabalho = R\$ 27.504,00 Fonte: SINAPI	R\$ 140.470,14	Prefeitura Municipal de Xique-Xique, SAAE, Ministério da Integração Nacional e Ministério das Cidades	R\$	140.470,14
6 A.IC	Instalação de macromedidores nos sistemas de abastecimento de água.	SAAE	Distrito Sede	Medidor de vazão mecânico FF PN-10 DN-300mm: R\$ 3.649,32 - Prazo imediato: x 2 unidades (captação e ETA existente) = R\$ 7.289,65 - Curto prazo: x 2 unidades (captação e ETA futura) = R\$ 7.289,65 Fonte: Orçamento em empresa especializada - 03/04/2018	R\$ 7.289,65	SAAE	R\$	7.289,65
		SAAE	Distrito Copixaba	Medidor de vazão mecânico FF PN-10 DN-150mm: R\$ 1.824,66 x 1 unidade (captação) = R\$ 1.824,66 Fonte: Orçamento em empresa especializada - 03/04/2018	R\$ 1.824,66	SAAE	R\$	1.824,66
		SAAE	Distrito Nova Iguira	Medidor de vazão mecânico FF PN-10 DN-150mm: R\$ 1.824,66 x 2 unidades (captação atual e ETA futura) = R\$ 3.649,32 Fonte: Orçamento em empresa especializada - 03/04/2018	R\$ 3.649,32	SAAE	R\$	3.649,32
		SAAE	Boa Vista	Medidor de vazão mecânico FF PN-10 DN-150mm: R\$ 1.824,66 x 2 unidades (captação e ETA) = R\$ 3.649,32 Fonte: Orçamento em empresa especializada - 03/04/2018	R\$ 3.649,32	SAAE	R\$	3.649,32
		Prefeitura Municipal de Xique-Xique	Marreca Velha	Medidor de vazão mecânico FF PN-10 DN-150mm: R\$ 1.824,66 - Prazo imediato: x 1 unidade (captação atual) = R\$ 1.824,66 - Curto prazo: x 1 unidade (ETA futura) = R\$ 1.824,66 Fonte: Orçamento em empresa especializada - 03/04/2018	R\$ 1.824,66	Prefeitura Municipal de Xique-Xique	R\$	1.824,66
		Prefeitura Municipal de Xique-Xique	Utinga	Medidor de vazão mecânico FF PN-10 DN-150mm: R\$ 1.824,66 x 2 unidades (duas captações) = R\$ 3.649,32 Fonte: Orçamento em empresa especializada - 03/04/2018	R\$ 3.649,32	Prefeitura Municipal de Xique-Xique	R\$	3.649,32



Ações	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Custo	Fonte do recurso	Prazo de execução
						Imediato
	Prefeitura Municipal de Xique-Xique	Retiro da Picada	Medidor de vazão mecânico FF PN-10 DN-150mm: R\$ 1.824,66 x 2 unidades (duas captações) = R\$ 3.649,32 Fonte: Orçamento em empresa especializada - 03/04/2018	R\$ 3.649,32	Prefeitura Municipal de Xique-Xique	R\$ 3.649,32
8 A.I	SAAE	Distrito Copixaba	Área estimada para reforma (tanque de contato e reservatório): 30 m ² Pintura de superfície (Código SINAPI 73446): R\$ 19,33/m ² x 30 m ² = R\$ 579,90 + Chapisco aplicado em estruturas de concreto (87871): R\$ 16,72/m ² x 30 m ² = R\$ 501,60 Fonte: SINAPI	R\$ 1.081,50	SAAE, FUNASA e Ministério das Cidades	R\$ 1.081,50
11 A.I	Prefeitura Municipal de Xique-Xique	Utinga	Bomba dosadora eletrônica com diafragma para hipoclorito, 10bar, 10 l/hora: R\$ 1.765,80/unidade x 2 poços = R\$ 3.531,60 Fonte: Orçamento em empresa especializada - 03/04/2018	R\$ 3.531,60	Prefeitura Municipal de Xique-Xique	R\$ 3.531,60
	Prefeitura Municipal de Xique-Xique	Retiro da Picada	Bomba dosadora eletrônica com diafragma para hipoclorito, 10bar, 10 l/hora: R\$ 1.765,80/unidade x 2 poços = R\$ 3.531,60 Fonte: Orçamento em empresa especializada - 03/04/2018	R\$ 3.531,60	Prefeitura Municipal de Xique-Xique	R\$ 3.531,60
12 A.ICML	SAAE	Distrito Copixaba	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\$ 218,40 / ano Fonte: Portaria n.º 2.914/2011 MS e Instituto Ambiental do Paraná (IAP)	R\$ 436,80	SAAE	R\$ 436,80
	SAAE	Distrito Nova Iguaçu	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	R\$ 6.877,20



Ações	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Custo	Fonte do recurso	Prazo de execução
						Imediato
			<p>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</p> <p>Fonte: Portaria n.º 2.914/2011 MS e Instituto Ambiental do Paraná (IAP)</p>			
	SAAE	Boa Vista	<p>Custo das análises de água (Tabela de preços de serviços prestados pelos laboratórios ambientais – Instituto Ambiental do Paraná (IAP)):</p> <p>- Cor, turbidez, cloro residual livre, pH, fluoreto: R\$ 0,15/amostra - Coliformes totais e <i>Escherichia Coli</i>: R\$ 0,80/amostra</p> <p>Valor anual, considerando o número mínimo de amostras dos parâmetros de acordo com a Portaria n.º 2.914/2011 = R\$ 3.438,60 / ano</p> <p>Fonte: Portaria n.º 2.914/2011 MS e Instituto Ambiental do Paraná (IAP)</p>	R\$ 6.877,20	SAAE	R\$ 6.877,20
	Prefeitura Municipal de Xique-Xique	Marreca Velha	<p>Custo das análises de água (Tabela de preços de serviços prestados pelos laboratórios ambientais – Instituto Ambiental do Paraná (IAP)):</p> <p>- Cor, turbidez, cloro residual livre, pH, fluoreto: R\$ 0,15/amostra - Coliformes totais e <i>Escherichia Coli</i>: R\$ 0,80/amostra</p> <p>Valor anual, considerando o número mínimo de amostras dos parâmetros de acordo com a Portaria n.º 2.914/2011 = R\$ 3.438,60 / ano</p> <p>Fonte: Portaria n.º 2.914/2011 MS e Instituto Ambiental do Paraná (IAP)</p>	R\$ 6.877,20	SAAE	R\$ 6.877,20
	Prefeitura Municipal de Xique-Xique	Utinga	<p>Custo das análises de água (Tabela de preços de serviços prestados pelos laboratórios ambientais – Instituto Ambiental do Paraná (IAP)):</p> <p>- Cor, turbidez, cloro residual livre, pH, fluoreto: R\$ 0,15/amostra - Coliformes totais e <i>Escherichia Coli</i>: R\$ 0,80/amostra</p> <p>Valor anual, considerando o número mínimo de amostras dos parâmetros de acordo com a Portaria n.º 2.914/2011 = R\$ 218,40 / ano x 2 poços = R\$ 436,80 / ano</p> <p>Fonte: Portaria n.º 2.914/2011 MS e Instituto Ambiental do Paraná (IAP)</p>	R\$ 873,60	Prefeitura Municipal de Xique-Xique	R\$ 873,60



Ações		Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Custo	Fonte do recurso	Prazo de execução Imediato
		Prefeitura Municipal de Xique-Xique	Retiro da Picada	<p>Custo das análises de água (Tabela de preços de serviços prestados pelos laboratórios ambientais – Instituto Ambiental do Paraná (IAP)):</p> <p>- Cor, turbidez, cloro residual livre, pH, fluoreto: R\$ 0,15/amostra</p> <p>- Coliformes totais e <i>Escherichia Coli</i>: R\$ 0,80/amostra</p> <p>Valor anual, considerando o número mínimo de amostras dos parâmetros de acordo com a Portaria n.º 2.914/2011 = R\$ 218,40 / ano x 2 poços = R\$ 436,80 / ano</p> <p>Fonte: Portaria n.º 2.914/2011 MS e Instituto Ambiental do Paraná (IAP)</p>	R\$ 873,60	Prefeitura Municipal de Xique-Xique	R\$ 873,60
19 A.ICML	Programa de controle e redução de perdas nos sistemas de abastecimento.	SAAE	Distrito Sede	<p>Custo do programa: R\$ 10,00 por ligação/ano</p> <p>- Prazo imediato: 26.925 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 269.570,00</p> <p>- Curto prazo: 27.115 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 271.150,00</p> <p>- Médio prazo: 54.700 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 547.000,00</p> <p>- Longo prazo: 167.874 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 1.678.740,00</p> <p>Fonte: Engenharia DRZ</p>	R\$ 26.570,00	SAAE	R\$ 26.570,00
		SAAE	Distrito Copixaba	<p>Custo: R\$ 10,00 por ligação/ano</p> <p>- Prazo imediato: 321 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 3.210,00</p> <p>- Curto prazo: 322 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 3.220,00</p> <p>- Médio prazo: 651 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 6.510,00</p> <p>- Longo prazo: 1.998 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 19.980,00</p> <p>Fonte: Engenharia DRZ</p>	R\$ 3.210,00	SAAE	R\$ 3.210,00
		SAAE	Distrito Nova Iguaçu	<p>Custo: R\$ 10,00 por ligação/ano</p> <p>- Prazo imediato: 1.154 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 11.540,00</p> <p>- Curto prazo: 1.161 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 11.610,00</p> <p>- Médio prazo: 2.342 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 23.420,00</p> <p>- Longo prazo: 7.187 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 71.870,00</p> <p>Fonte: Engenharia DRZ</p>	R\$ 11.540,00	SAAE	R\$ 11.540,00



Ações	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Custo	Fonte do recurso	Prazo de execução	
						Imediato	
	SAAE	Boa Vista	Custo: R\$ 10,00 por ligação/ano - Prazo imediato: 919 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 9.190,00 - Curto prazo: 865 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 8.650,00 - Médio prazo: 1.571 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 15.710,00 - Longo prazo: 3.426 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 34.260,00 Fonte: Engenharia DRZ	R\$ 9.190,00	SAAE	R\$	9.190,00
	Prefeitura Municipal de Xique-Xique	Marreca Velha	Custo: R\$ 10,00 por ligação/ano - Prazo imediato: 497 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 4.970,00 - Curto prazo: 469 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 4.690,00 - Médio prazo: 850 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 8.500,00 - Longo prazo: 1.854 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 18.540,00 Fonte: Engenharia DRZ	R\$ 4.970,00	Prefeitura Municipal de Xique-Xique	R\$	4.970,00
	Prefeitura Municipal de Xique-Xique	Utinga	Custo: R\$ 10,00 por ligação/ano - Prazo imediato: 185 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 1.850,00 - Curto prazo: 174 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 1.740,00 - Médio prazo: 316 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 3.160,00 - Longo prazo: 687 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 6.870,00 Fonte: Engenharia DRZ	R\$ 1.850,00	Prefeitura Municipal de Xique-Xique	R\$	1.850,00
	Prefeitura Municipal de Xique-Xique	Retiro da Picada	Custo: R\$ 10,00 por ligação/ano - Prazo imediato: 313 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 3.130,00 - Curto prazo: 295 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 2.950,00 - Médio prazo: 536 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 5.360,00 - Longo prazo: 1.167 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 11.670,00 Fonte: Engenharia DRZ	R\$ 3.130,00	Prefeitura Municipal de Xique-Xique	R\$	3.130,00



Ações		Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Custo	Fonte do recurso	Prazo de execução Imediato
20 A.IC	Substituição das redes inadequadas de cimento amianto no distrito Sede.	SAAE	Distrito Sede	<p>Substituição das redes de amianto existentes na sede - Total de 4.610 m de extensão (DN 250: 1.100 m / DN 200: 2.720 m / DN 150: 580 m / DN 100: 210 m)</p> <p>Demolição de pavimento (Código SANEPAR 30710): R\$ 19,61/m² x (4.610 m (comprimento) x 0,6 m (largura)) = R\$ 54.241,26</p> <p>+ Escavação de valas (Código SANEPAR 40110): R\$ 43,40/m³ x (4.610 m (comprimento) * 0,8 m (profundidade) * 0,6 m (largura)) = R\$ 96.035,52</p> <p>+ Assentamento de tubulação PVC DN 250 (Código SANEPAR 90106): R\$ 6,03/m x 1.100 m = R\$ 6.633,00</p> <p>Assentamento de tubulação PVC DN 200 (Código SANEPAR 90105): R\$ 4,99/m x 2.720 m = R\$ 13.572,80</p> <p>Assentamento de tubulação PVC DN 150 (Código SANEPAR 90104): R\$ 4,10/m x 580 m = R\$ 2.378,00</p> <p>Assentamento de tubulação PVC DN 100 (Código SANEPAR 90103): R\$ 3,23/m x 210 m = R\$ 678,30 = R\$ 23.262,10</p> <p>+ Aterro / compactação em valas (Código SANEPAR 41401): R\$ 21,70/m³ x (4.610 m (comprimento) * 0,8 m (profundidade) * 0,6 m (largura)) = R\$ 48.017,76</p> <p>+ Recomposição do pavimento (Código SANEPAR 100225): R\$ 522,63/m³ x (4.610 m (comprimento) x 0,6 m (largura) x 0,05 m (espessura pavimento)) = R\$ 72.279,73</p> <p>+ Acréscimo de 25% (tapume, transporte, escoramento, etc.): R\$ 293.836,37 x 25% = R\$ 73.459,09</p> <p>+ Tubo PVC DEFOFO, JEI, 250 mm (Código SINAPI 9826): R\$ 174,50/m x 1.100 m = R\$ 191.950,00</p> <p>Tubo PVC DEFOFO, JEI, 200 mm (Código SINAPI 9829): R\$ 117,62/m x 2.720 m = R\$ 319.926,40</p> <p>Tubo PVC DEFOFO, JEI, 150 mm (Código SINAPI 9828): R\$ 66,08/m x 580 m = R\$ 38.326,40</p> <p>Tubo PVC DEFOFO, JEI, 100 mm (Código SINAPI 9825): R\$ 33,89/m x 210 m = R\$ 7.116,90</p> <p>= R\$ 557.319,70</p>	R\$ 462.307,58	SAAE, Prefeitura Municipal de Xique-Xique, Ministério da Integração Nacional e Ministério das Cidades	R\$ 462.307,58



Ações		Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Custo	Fonte do recurso	Prazo de execução Imediato
				Custo por prazo: - Imediato: Substituição de 2.305 metros (50%) = R\$ 462.307,58 - Curto prazo: Substituição de 2.305 metros (50%) = R\$ 462.307,58 Fonte: SANEPAR e SINAPI			
21 A.ICML	Ampliação do índice de atendimento considerando as áreas de expansão urbana, através da construção do incremento de rede de distribuição para abastecimento da população.	SAAE	Distrito Sede	Incremento de rede: Total de 5.190 m de extensão Escavação de valas (Código SANEPAR 40110): $R\$ 43,40/m^3 \times (5.190 \text{ m (comprimento)} \times 0,8 \text{ m (profundidade)} \times 0,6 \text{ m (largura)}) = R\$ 108.118,08$ + Assentamento de tubulação PVC DN 50 (Código SANEPAR 90101): $R\$ 1,90/m \times 5.190 \text{ m} = R\$ 9.861,00$ + Aterro / compactação em valas (Código SANEPAR 41401): $R\$ 21,70/m^3 \times (5.190 \text{ m (comprimento)} \times 0,8 \text{ m (profundidade)} \times 0,6 \text{ m (largura)}) = R\$ 54.059,04$ + Recomposição do pavimento (Código SANEPAR 100225): $R\$ 522,63/m^3 \times (5.190 \text{ m (comprimento)} \times 0,6 \text{ m (largura)} \times 0,05 \text{ m (espessura pavimento)}) = R\$ 65.098,79$ + Acréscimo de 25% (tapume, transporte, escoramento, etc.): $R\$ 237.136,91 \times 25\% = R\$ 59.284,23$ + Tubo PVC PBA, JEI, DN 50 mm (Código SINAPI 36084): $R\$ 8,77/m \times 5.190 \text{ m} = R\$ 45.516,30$ $5.190 \text{ m de rede} = R\$ 341.937,44$ $R\$ 341.937,44 / 5.190 \text{ m} = R\$ 65,88/m$ Custo por prazo: - Imediato: incremento de 520 m x 65,88/m = R\$ 34.259,63 - Curto prazo: incremento de 519 m x 65,88/m = R\$ 34.193,74 - Médio prazo: incremento de 1.036 m x 65,88/m = R\$ 68.255,72 - Longo prazo: incremento de 3.115 m x 65,88/m = R\$ 205.228,35 Fonte: SANEPAR e SINAPI	R\$ 34.259,63	Prefeitura Municipal de Xique-Xique, SAAE e Ministério das Cidades	R\$ 34.259,63



Ações	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Custo	Fonte do recurso	Prazo de execução
						Imediato
	SAAE	Distrito Copixaba	<p>Incremento de rede: Total de 168 m de extensão</p> <p>Escavação de valas (Código SANEPAR 40110): R\$ 43,40/m³ x (168 m (comprimento) * 0,8 m (profundidade) * 0,6 m (largura)) = R\$ 3.499,78</p> <p>+</p> <p>Assentamento de tubulação PVC DN 50 (Código SANEPAR 90101): R\$ 1,90/m x 168 m = R\$ 319,20</p> <p>+</p> <p>Aterro / compactação em valas (Código SANEPAR 41401): R\$ 21,70/m³ x (168 m (comprimento) * 0,8 m (profundidade) * 0,6 m (largura)) = R\$ 1.749,89</p> <p>+</p> <p>Recomposição do pavimento (Código SANEPAR 100225): R\$ 522,63/m³ x (168 m (comprimento) x 0,6 m (largura) x 0,05 m (espessura pavimento)) = R\$ 2.107,24</p> <p>+</p> <p>Acréscimo de 25% (tapume, transporte, escoramento, etc.): R\$ 7.676,11 x 25% = R\$ 1.919,03</p> <p>+</p> <p>Tubo PVC PBA, JEI, DN 50 mm (Código SINAPI 36084): R\$ 8,77/m x 168 m = R\$ 1.473,36</p> <p>168 m de rede = R\$ 11.068,50 R\$ 11.068,50 / 168 m = R\$ 65,88/m</p> <p>Custo por prazo: - Imediato: incremento de 19 m x 65,88/m = R\$ 1.251,79 - Curto prazo: incremento de 13 m x 65,88/m = R\$ 856,49 - Médio prazo: incremento de 39 m x 65,88/m = R\$ 2.569,47 - Longo prazo: incremento de 97 m x 65,88/m = R\$ 6.390,74</p> <p>Fonte: SANEPAR e SINAPI</p>	R\$ 1.251,79	Prefeitura Municipal de Xique-Xique, SAAE e Ministério das Cidades	R\$ 1.251,79
	SAAE	Distrito Nova Igua	<p>Incremento de rede: Total de 463 m de extensão</p> <p>Escavação de valas (Código SANEPAR 40110): R\$ 43,40/m³ x (463 m (comprimento) * 0,8 m (profundidade) * 0,6 m (largura)) = R\$ 9.645,22</p> <p>+</p> <p>Assentamento de tubulação PVC DN 50 (Código SANEPAR 90101): R\$ 1,90/m x 463 m = R\$ 879,70</p> <p>+</p> <p>Aterro / compactação em valas (Código SANEPAR 41401): R\$ 21,70/m³ x (463 m (comprimento) * 0,8 m (profundidade) * 0,6 m (largura)) = R\$ 4.822,61</p>	R\$ 3.030,66	Prefeitura Municipal de Xique-Xique, SAAE e Ministério das Cidades	R\$ 3.030,66



Ações		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 (463 m (comprimento) x 0,6 m (largura) x 0,05 m (espessura pavimento)) = R\$ 5.807,46 + Acréscimo de 25% (tapume, transporte, escoramento, etc.): R\$ 21.154,99 x 25% = R\$ 5.288,75 + Tubo PVC PBA, JEI, DN 50 mm (Código SINAPI 36084): R\$ 8,77/m x 463 m = R\$ 4.060,51 463 m de rede = R\$ 30.504,25 R\$ 30.504,25 / 463 m = R\$ 65,88/m Custo por prazo: - Imediato: incremento de 46 m x 65,88/m = R\$ 3.030,66 - Curto prazo: incremento de 47 m x 65,88/m = R\$ 3.096,54 - Médio prazo: incremento de 92 m x 65,88/m = R\$ 6.061,32 - Longo prazo: incremento de 278 m x 65,88/m = R\$ 18.315,72 Fonte: SANEPAR e SINAPI			
23 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 - Prazo imediato: (1.674 ligações (12,47% não hidrometrada) + incremento de 79 ligações) x R\$ 333,90 = R\$ 585.326,70 - Curto prazo: incremento de 78 ligações x R\$ 333,90 = R\$ 26.044,20 - Médio prazo: incremento de 157 ligações x R\$ 333,90 = R\$ 52.422,30 - Longo prazo: incremento de 472 ligações x R\$ 333,90 = R\$ 157.600,80 Fonte: SINAPI	R\$ 585.326,70	SAAE	R\$ 585.326,70



Ações		Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Custo	Fonte do recurso	Prazo de execução Imediato
		SAAE	Distrito Copixaba	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 - Prazo imediato: (11 ligações (não hidrometradas) + incremento de 1 ligação) x R\$ 333,90 = R\$ 4.006,80 - Curto prazo: incremento de 1 ligação x R\$ 333,90 = R\$ 333,90 - Médio prazo: incremento de 2 ligações x R\$ 333,90 = R\$ 667,80 - Longo prazo: incremento de 5 ligações x R\$ 333,90 = R\$ 1.669,50 Fonte: SINAPI	R\$ 4.006,80	SAAE	R\$ 4.006,80
		SAAE	Distrito Nova Iguira	Custo por hidrometração = R\$ 333,90 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 - Prazo imediato: (575 ligações (não hidrometradas) + incremento de 3 ligações) x R\$ 333,90 = R\$ 192.994,20 - Curto prazo: incremento de 4 ligações x R\$ 333,90 = R\$ 1.335,60 - Médio prazo: incremento de 6 ligações x R\$ 333,90 = R\$ 2.003,40 - Longo prazo: incremento de 21 ligações x R\$ 333,90 = R\$ 7.011,90 Fonte: SINAPI	R\$ 192.994,20	SAAE	R\$ 192.994,20
24 A.I	Definição da prestação dos serviços de abastecimento de água na área rural visando garantir a qualidade dos serviços.	SAAE e Prefeitura Municipal de Xique-Xique	Área rural	-	Sem custo	Não se aplica	-
25 A.I	Levantamento e cadastro dos tipos de soluções de abastecimento de água adotadas na área rural.	Prefeitura Municipal de Xique-Xique	Área rural	Levantamento de campo e cadastro pelo quadro de funcionários da Prefeitura Municipal.	Sem custo	Não se aplica	-

Ações	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Custo	Fonte do recurso	Prazo de execução	
						Imediato	
26 A.I	Realização de estudo para definição de soluções definitivas de abastecimento de água, visando o atendimento da população rural dispersa e das comunidades atualmente abastecidas por carro pipa.	Prefeitura Municipal de Xique-Xique	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	Prefeitura Municipal de Xique-Xique, SAAE, FUNASA, CBHSF e Ministério do Meio Ambiente	R\$ 565.509,48
27 A.IC	Atendimento das comunidades dispersas com carro pipa, visando o abastecimento emergencial até que sejam definidas e implantadas as soluções definitivas.	Prefeitura Municipal de Xique-Xique	Área rural	Suprir a demanda de água de 7.124 habitantes dispersos na área rural. Imediato: 14.472 carradas – R\$ 2.315.250,00 Curto: 14.472 carradas – R\$ 2.315.250,00 Abastecimento por carro pipa: Preço unitário da carrada: R\$ 160,00 x 7.236 de carradas/ano = R\$ 1.157.760,00 / ano Fonte: Edital de Credenciamento nº 01/2016 – 35 BI do Exército Brasileiro	R\$ 2.315.520,00	Prefeitura Municipal de Xique-Xique e Exército Brasileiro (Ministério da Defesa)	R\$ 2.315.520,00
28 A.I	Realização de estudo para definição e implantação de sistemas de abastecimento de água, visando o atendimento da população residente nas ilhas.	Prefeitura Municipal de Xique-Xique	Ilhas	Estudo já abordado na Ação 27 A.I.	Ver Ação 27 A.I	Prefeitura Municipal de Xique-Xique, SAAE, FUNASA, CBHSF e Ministério do Meio Ambiente	-
29 A.I	Regularização das captações superficiais e subterrâneas, com o cadastro e levantamento das que são dispensadas de outorga e das que apresentam necessidade de outorga.	SAAE e Prefeitura Municipal de Xique-Xique	Xique-Xique*	Levantamento de campo e cadastro pelo quadro de funcionários da Prefeitura Municipal e do SAAE.	Sem custo	Não se aplica	-
30 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 Xique-Xique	Xique-Xique*	Realização de controle e monitoramento das outorgas pelo quadro de funcionários da Prefeitura Municipal e/ou do SAAE.	Sem custo	Não se aplica	-
31 A.IC	Realização de estudo para a preservação, revitalização e proteção dos mananciais, principalmente os utilizados para fins de consumo humano e em situação de vulnerabilidade ambiental.	Prefeitura Municipal de Xique-Xique	Xique-Xique*	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	R\$ 233.344,00	SAAE, Prefeitura Municipal de Xique-Xique, Fundo Estadual de Recursos Hídricos da Bahia (FERHBA), CBHSF e MMA	R\$ 233.344,00



Ações		Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Custo	Fonte do recurso	Prazo de execução Imediato
				+ Geógrafo (CREA, jornada de 6 horas): R\$ 5.724,00/mês x 12 meses de trabalho = R\$ 68.688,00 + Biólogo (CRBio): R\$ 60/hora x 12 meses de trabalho = R\$ 17.280,00 Fonte: CREA e CRBIO			
32 A.ICML	Realização de ações e programas de educação ambiental, com palestras e campanhas voltadas à temática da água.	SAAE e Prefeitura Municipal de Xique-Xique	Xique-Xique*	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 Xique-Xique, SAAE, FUNASA e Ministério das Cidades	R\$ 56.000,00
33 A.ICML	Disponibilização dos resultados das análises de água para a população, através da conta de água ou por outros meios.	SAAE e Prefeitura Municipal de Xique-Xique	Xique-Xique*	-	Sem custo	Não se aplica	-
34 A.ICML	Manutenção do Programa VIGIAGUA, como forma de monitoramento e vigilância da qualidade da água.	Prefeitura Municipal de Xique-Xique, Secretaria de Saúde e Vigilância Sanitária	Xique-Xique*	Monitoramento periódico da qualidade água que é distribuída para a população, e inserção dos resultados no SISAGUA, pelo quadro de funcionários da Prefeitura Municipal (Secretaria de Saúde).	Sem custo	Não se aplica	-
Total do prazo imediato							R\$ 4.749.728,70

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 Xique-Xique.

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 Xique-Xique, as quais serão executadas integralmente ou parcialmente em curto, médio e/ou longo prazo. Destaca-se que as ações contínuas, iniciadas no prazo imediato, foram descritas anteriormente no Item 4.3.5.1.

- **Ação 3 A.C – Cercamento e aquisição de placas de identificação para instalação nos pontos de captação.**

Como relatado no Diagnóstico do PMSB, grande parte das captações de água para abastecimento humano ocorre em área aberta, de fácil acesso à população. 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.C – Construção de nova captação para complementar o atual sistema de abastecimento da sede urbana.**

Como apresentado no Diagnóstico do PMSB e retomado neste estudo (Item 4.3.2), o atual sistema de abastecimento de água do distrito Sede é deficitário e não atende à demanda da população local, tanto em quantidade como em qualidade. Desta maneira, é proposto um novo sistema de captação e tratamento (Ação 9 A.C) como forma de complementar o sistema atualmente existente.

Inicialmente, 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 3,6 km, de forma que a água seja captada diretamente no leito principal do rio São Francisco, onde a disponibilidade hídrica tende a ser maior, e encaminhada para uma nova ETA a ser implantada na sede urbana (Ação 9 A.C).

Como complemento, também são previstas ações de cercamento do futuro ponto de captação, aquisição e instalação de bombas (principal e reserva), assim como o requerimento de solicitação de outorga de direito de uso dos recursos hídricos, junto à ANA, uma vez que o rio São Francisco é de domínio federal.



- **Ação 7 A.M – Revitalização do atual sistema de abastecimento de água do distrito Sede, como forma de garantir o tratamento efetivo.**

A revitalização do sistema de abastecimento de água atualmente existente no distrito Sede, especialmente com relação às etapas de captação e tratamento, foi proposta uma vez que, de acordo com informações levantadas em visita técnica e avaliação das condições operacionais, foi possível identificar que o mesmo trabalha com sobrecarga para tentar suprir a demanda de água da sede urbana, fato que pode prejudicar o tratamento e a qualidade da água que é ofertada para a população.

Destaca-se que a captação não se encontra em bom estado de conservação, uma vez que os equipamentos são antigos e não existem procedimentos de manutenção periódica. Com relação ao tratamento, a capacidade nominal da ETA, ou seja, a vazão de tratamento para a qual foi projetada, é de 85 l/s, no entanto, atualmente a mesma opera com uma vazão de tratamento de 116 l/s.

Devido a estes fatores, e para que o sistema de abastecimento da sede atenda adequadamente a população local, foi proposta tal revitalização que, aliada ao novo sistema proposto (Ações 5 A.C e 9 A.C, detalhadas no Item 4.3.5.2), garantirá água em quantidade suficiente e qualidade adequada.

- **Ação 10 A.C – Construção de nova ETA do tipo convencional no distrito Sede, com capacidade de tratamento de 85 l/s.**

A Estação de Tratamento de Água (ETA) de Xique-Xique está operando com déficit, sem capacidade para realizar o tratamento adequado. Desta maneira, visando solucionar o problema de abastecimento da sede urbana, através da ampliação da capacidade de tratamento de água, é proposta a construção de uma nova estação do tipo convencional, com capacidade de tratar 85 l/s.

Conforme apresentado no Item 4.3.2.1, o atual déficit do sistema de abastecimento do distrito Sede é 83,23 l/s, ou seja, não atende à demanda de água da população, de 162,17 l/s. Deste modo, a revitalização do atual sistema (Ação 7 A.M), que possui capacidade de tratamento de 85 l/s, somado à implantação de um novo sistema, também de 85 l/s, suprirá a demanda máxima de água local, uma vez que somará uma capacidade de tratamento de 170 l/s.



- **Ação 11 A.C – Construção de ETA compacta na comunidade Marreca Velha, com capacidade de tratamento de 5 l/s.**

Atualmente, a água captada superficialmente no rio São Francisco, é diretamente distribuída para a população residente em Marreca Velha sem nenhum tratamento prévio. No entanto, é importante destacar que, segundo a Resolução CONAMA n.º 357/2005, águas superficiais Classe II 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 na comunidade Marreca Velha, com capacidade de tratamento de 5 l/s, uma vez que o volume captado atualmente é de aproximadamente 4,72 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 13 A.CM – Construção de reservatórios de água no distrito Sede, com volume total de reservação de 2.130 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, adversidade também identificada pelos munícipes, que relatam constantes problemas de falta de água. 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 2.130 m³, de forma que a demanda mínima diária de água da população residente na sede seja atendida. O número de reservatórios a serem implantados, e respectivas localizações, será posteriormente definido pelo prestador do serviço, o SAAE.

Dois reservatórios do distrito Sede – que somam 500 m³ de reservação – se encontram em desuso devido ao comprometimento de suas estruturas, no entanto, não foi relatado interesse, por parte do SAAE, de revitalização dos mesmos, de modo



que foi proposta a construção de novos reservatórios que atendam o déficit de reservação atualmente existente.

É importante destacar que a necessidade de reservação ao longo horizonte de planejamento, mesmo considerando o crescimento populacional, tende a diminuir com a implantação de melhorias no sistema de abastecimento de água, com a redução do índice de perdas, aliada ao consumo consciente da população, onde o consumo *per capita* de água é reduzido ao logo do tempo.

- **Ação 14 A.C – Construção de um novo reservatório em Marreca Velha, com volume de reservação de 26 m³.**

O volume de reservação disponível no sistema de abastecimento de água de Marreca Velha é inferior ao volume necessário para atender a demanda da população local, resultando em um déficit de reservação. Deste modo, é proposta a ampliação do volume de reservação com a instalação de um reservatório coletivo de abastecimento de água.

Conforme apresentado no Item 4.3.2.4.2, onde foram analisadas as necessidades do sistema de abastecimento de água da referida comunidade, a estimativa do volume a ser incrementado é de 26 m³, de forma que a demanda mínima diária de água da população seja atendida.

- **Ação 15 A.C – Construção de um novo reservatório em Retiro da Picada, com volume de reservação de 9 m³.**

O volume de reservação disponível no sistema de abastecimento de água de Retiro da Picada é inferior ao volume necessário para atender a demanda da população local, resultando em um déficit de reservação. Deste modo, é proposta a ampliação do volume de reservação com a instalação de um reservatório coletivo de abastecimento de água.

Conforme apresentado no Item 4.3.2.4.4, onde foram analisadas as necessidades do sistema de abastecimento de água da referida comunidade, a estimativa do volume a ser incrementado é de 9 m³, de forma que a demanda mínima diária de água da população seja atendida.



- **Ação 16 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.

- **Ação 17 A.M – Implantação de sistema de telemetria no sistema de abastecimento de água da sede urbana.**

Com os objetivos de facilitar a operação do sistema, 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 e desligamento remoto de bombas e estações elevatórias.

- **Ação 18 A.CML – Setorização do sistema de distribuição de água da sede de Xique-Xique, 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 e a população atendida. Deste modo, foi recomendada a implantação de tal ação apenas do distrito Sede, atendido pelo maior e mais abrangente sistema do município.

Como relatado, no sistema de abastecimento de água do distrito Sede de Xique-Xique, verifica-se a inexistência de setorização nas redes de distribuição de água existentes. Desta maneira, a implantação da setorização, juntamente com a instalação de macromedidores (Ação 6 A.IC), irão 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 22 A.CML – Cadastro das redes de água, adutoras e linhas de recalque georreferenciado a um SIG, com o uso de GeoRadar (GPR).**

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

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

- **Ação 35 A.C – Elaboração e implantação do Plano Diretor de Água.**

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

Desta maneira, para indicar as necessidades de investimento em obras ao longo do tempo e garantir o abastecimento de água à população com confiabilidade, qualidade adequada e segurança do sistema de infraestrutura, é necessário e de extrema importância que o município de Xique-Xique, em parceria com o SAAE, elabore e implemente tal plano.

Na sequência, a Tabela 78 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 78 – Ações e investimentos de curto, médio e longo prazo: sistema de abastecimento de água.

Ações	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Custo	Fonte do recurso	Prazo de execução			
						Curto	Médio	Longo	
2 A.IC	Aquisição e instalação de bombas reservas nos sistemas de captação.	SAAE	Distrito Copixaba	Bomba de eixo vertical, com vazão estimada de 10 l/s: R\$: 13.002,67 x 1 bomba = R\$ 13.002,67 Fonte: Orçamento em empresa especializada - 16/08/18	R\$ 13.002,67	SAAE	R\$ 13.002,67		
		SAAE	Distrito Nova Iguaçu	Bomba de eixo horizontal, com vazão estimada de 10 l/s: R\$: 3.297,45 x 1 bomba = R\$ 3.297,45 Fonte: Orçamento em empresa especializada - 16/08/18	R\$ 3.297,45	SAAE	R\$ 3.297,45		
		SAAE	Boa Vista	Bomba de eixo horizontal, com vazão estimada de 10 l/s: R\$: 3.297,45 x 1 bomba = R\$ 3.297,45 Fonte: Orçamento em empresa especializada - 16/08/18	R\$ 3.297,45	SAAE	R\$ 3.297,45		
		Prefeitura Municipal de Xique-Xique	Marreca Velha	Bomba de eixo horizontal, com vazão estimada de 5 l/s: R\$: 2.869,56 x 1 bomba = R\$ 2.869,56 Fonte: Orçamento em empresa especializada - 16/08/18	R\$ 2.869,56	Prefeitura Municipal de Xique-Xique	R\$ 2.869,56		
		Prefeitura Municipal de Xique-Xique	Utinga	Bomba de eixo vertical, com vazão estimada de 5 l/s: R\$: 12.112,84 x 2 bombas (dois poços) = R\$ 24.225,68 Fonte: Orçamento em empresa especializada - 16/08/18	R\$ 24.225,68	Prefeitura Municipal de Xique-Xique	R\$ 24.225,68		
		Prefeitura Municipal de Xique-Xique	Retiro da Picada	Bomba de eixo vertical, com vazão estimada de 5 l/s: R\$: 12.112,84 x 2 bombas (dois poços) = R\$ 24.225,68 Fonte: Orçamento em empresa especializada - 16/08/18	R\$ 24.225,68	Prefeitura Municipal de Xique-Xique	R\$ 24.225,68		
3 A.C	Cercamento e aquisição de placas de identificação para instalação nos pontos de captação.	SAAE	Distrito Sede	Cercamento da captação superficial com tela de arame (10 m ²): Alambrado para quadra poliesportiva, estruturado por tubos de aço galvanizado, com costura, DIN 2440, diâmetro 2", com tela de arame galvanizado, fio 14 BWG e malha quadrada 5x5cm (Código SINAPI 74244/001): R\$ 123,35/m ² x 10 m ² = R\$ 1.233,50 + Placa de identificação (Orçamento): R\$ 126,00 Fonte: SINAPI e orçamento em empresa especializada	R\$ 1.359,50	SAAE, FUNASA e Ministério das Cidades	R\$ 1.359,50		



Ações	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Custo	Fonte do recurso	Prazo de execução		
						Curto	Médio	Longo
	SAAE	Distrito Copixaba	Cercamento da captação subterrânea com tela de arame (60 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 60 m² = R\$ 7.401,00 + Placa de identificação (Orçamento): R\$ 126,00 Fonte: SINAPI e orçamento em empresa especializada	R\$ 7.527,00	SAAE, FUNASA e Ministério das Cidades	R\$ 7.527,00		
	SAAE	Distrito Nova Iguaíra	Cercamento da captação superficial com tela de arame (10 m²): Alambrado para quadra poliesportiva, estruturado por tubos de aço galvanizado, com costura, DIN 2440, diâmetro 2", com tela de arame galvanizado, fio 14 BWG e malha quadrada 5x5cm (Código SINAPI 74244/001): R\$ 123,35/m² x 10 m² = R\$ 1.233,50 + Placa de identificação (Orçamento): R\$ 126,00 Fonte: SINAPI e orçamento em empresa especializada	R\$ 1.359,50	SAAE, FUNASA e Ministério das Cidades	R\$ 1.359,50		
	SAAE	Boa Vista	Cercamento da captação superficial com tela de arame (10 m²): Alambrado para quadra poliesportiva, estruturado por tubos de aço galvanizado, com costura, DIN 2440, diâmetro 2", com tela de arame galvanizado, fio 14 BWG e malha quadrada 5x5cm (Código SINAPI 74244/001): R\$ 123,35/m² x 10 m² = R\$ 1.233,50 + Placa de identificação (Orçamento): R\$ 126,00 Fonte: SINAPI e orçamento em empresa especializada	R\$ 1.359,50	SAAE, FUNASA e Ministério das Cidades	R\$ 1.359,50		
	Prefeitura Municipal de Xique-Xique	Marreca Velha	Cercamento da captação superficial com tela de arame (10 m²): Alambrado para quadra poliesportiva, estruturado por tubos de aço galvanizado, com costura, DIN 2440, diâmetro 2", com tela de arame galvanizado, fio 14 BWG e malha	R\$ 1.359,50	SAAE, FUNASA e Ministério das Cidades	R\$ 1.359,50		



Ações	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Custo	Fonte do recurso	Prazo de execução		
						Curto	Médio	Longo
			quadrada 5x5cm (Código SINAPI 74244/001): R\$ 123,35/m ² x 10 m ² = R\$ 1.233,50 + Placa de identificação (Orçamento): R\$ 126,00 Fonte: SINAPI e orçamento em empresa especializada					
	Prefeitura Municipal de Xique-Xique	Utinga	Obs.: apenas um poço não é cercado. Cercamento da captação subterrânea com tela de arame (5 m ²): Alamedado para quadra poliesportiva, estruturado por tubos de aço galvanizado, com costura, DIN 2440, diâmetro 2", com tela de arame galvanizado, fio 14 BWG e malha quadrada 5x5cm (Código SINAPI 74244/001): R\$ 123,35/m ² x 5 m ² = R\$ 616,75 + Placa de identificação (Orçamento): R\$ 126,00 Fonte: SINAPI e orçamento em empresa especializada	R\$ 742,75	Prefeitura Municipal de Xique-Xique, FUNASA e Ministério das Cidades	R\$ 742,75		
	Prefeitura Municipal de Xique-Xique	Retiro da Picada	Obs.: apenas um poço não é cercado. Cercamento da captação subterrânea com tela de arame (5 m ²): Alamedado para quadra poliesportiva, estruturado por tubos de aço galvanizado, com costura, DIN 2440, diâmetro 2", com tela de arame galvanizado, fio 14 BWG e malha quadrada 5x5cm (Código SINAPI 74244/001): R\$ 123,35/m ² x 5 m ² = R\$ 616,75 + Placa de identificação (Orçamento): R\$ 126,00 Fonte: SINAPI e orçamento em empresa especializada	R\$ 742,75	Prefeitura Municipal de Xique-Xique, FUNASA e Ministério das Cidades	R\$ 742,75		
5 A.C	SAAE	Distrito Sede	Outorga para captação superficial: Vazão > 6.480,00 m ³ /dia < 12.960,00 m ³ /dia: R\$ 10.000,00 x 1 captação superficial = R\$ 10.000,00 + Bomba de eixo horizontal com caixa metálica protetora, com vazão estimada de 85 l/s (Orçamento): R\$ 28.251,17	R\$ 1.571.691,01	Prefeitura Municipal de Xique-Xique, SAAE, FUNASA e Ministério das Cidades	R\$ 1.571.691,01		



Ações	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Custo	Fonte do recurso	Prazo de execução		
						Curto	Médio	Longo
			<p>x 2 bombas (uso e reserva) = R\$ 56.502,34</p> <p>+ Adutora, com extensão aproximada de 3,6 km: Locação e nivelamento (Código SANEPAR 20111): R\$ 1.088,26/km x 3,6 km = R\$ 3.917,74 Escavação de valas (Código SANEPAR 40110): R\$ 43,40/m³ x (3.600 m (comprimento) * 1 m (profundidade) * 2 m (altura)) = R\$ 312.480,00 Aterro / compactação em valas (Código SANEPAR 41401): R\$ 21,70/m³ x (3.600 m (comprimento) * 1 m (profundidade) * 2 m (altura)) = R\$ 156.240,00 Acréscimo de 25% (tapume, transporte, escoramento, etc.): R\$ 472.637,74 x 25% = R\$ 118.159,43 Tubo PVC DEFOFO, JEI, 300 mm (Código SINAPI 9827): R\$ 253,62/m x 3.600 m = R\$ 913.032,00 = R\$ 1.503.829,17</p> <p>+ Cercamento da captação superficial com tela de arame (10 m²): Alambrado para quadra poliesportiva, estruturado por tubos de aço galvanizado, com costura, DIN 2440, diâmetro 2", com tela de arame galvanizado, fio 14 BWG e malha quadrada 5x5cm (Código SINAPI 74244/001): R\$ 123,35/m² x 10 m² = R\$ 1.233,50</p> <p>+ Placa de identificação (Orçamento): R\$ 126,00</p> <p>Fonte: Decreto Estadual BA nº 16.366 de 16/10/2015, SANEPAR, SINAPI e orçamentos em empresas especializadas</p>					
6 A I.C	SAAE	Distrito Sede	<p>Medidor de vazão mecânico FF PN-10 DN-300mm: R\$ 3.649,32</p> <p>- Prazo imediato: x 2 unidades (captação e ETA existente) = R\$ 7.289,65</p> <p>- Curto prazo: x 2 unidades (captação e ETA futura) = R\$ 7.289,65</p> <p>Fonte: Orçamento em empresa especializada - 03/04/2018</p>	R\$ 7.289,65	SAAE	R\$ 7.289,65		

Ações	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Custo	Fonte do recurso	Prazo de execução		
						Curto	Médio	Longo
	Prefeitura Municipal de Xique-Xique	Marreca Velha	Medidor de vazão mecânico FF PN-10 DN-150mm: R\$ 1.824,66 - Prazo imediato: x 1 unidade (captação atual) = R\$ 1.824,66 - Curto prazo: x 1 unidade (ETA futura) = R\$ 1.824,66 Fonte: Orçamento em empresa especializada - 03/04/2018	R\$ 1.824,66	Prefeitura Municipal de Xique-Xique	R\$ 1.824,66		
7 A.M	SAAE	Distrito Sede	Custo aproximado com obras de reforma e adequação do sistema de abastecimento de água = R\$ 260.000,00 Fonte: Valor baseado em orçamento de reforma de sistema de abastecimento de porte compatível ao do município de Xique-Xique	R\$ 260.000,00	SAAE e Ministério das Cidades		R\$ 260.000,00	
10 A.C	SAAE	Distrito Sede	Estação de tratamento de água completa, do tipo convencional, com capacidade de tratar até 100 l/s: ≈ R\$ 3.500.000,00 Fonte: Fernandez, Soares e Nunes	R\$ 3.500.000,00	Prefeitura Municipal de Xique-Xique, SAAE, FUNASA e Ministério das Cidades	R\$ 3.500.000,00		
11 A.C	Prefeitura Municipal de Xique-Xique	Marreca Velha	ETA compacta, com vazão de tratamento de 5l/s: R\$ 144.000,00 Fonte: Orçamento em empresa especializada - 14/05/2018	R\$ 144.000,00	Prefeitura Municipal de Xique-Xique, FUNASA e Ministério das Cidades	R\$ 144.000,00		
12 A.ICML	SAAE	Distrito Copixaba	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\$ 218,40 / ano Fonte: Portaria n.º 2.914/2011 MS e Instituto Ambiental do Paraná (IAP)	R\$ 3.931,20	SAAE	R\$ 436,80	R\$ 873,60	R\$ 2.620,80
		Distrito Nova Iguaçu	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\$ 61.894,60	SAAE	R\$ 6.877,20	R\$ 13.754,40	R\$ 41.263,00



Ações	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Custo	Fonte do recurso	Prazo de execução		
						Curto	Médio	Longo
			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)					
	SAAE	Boa Vista	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
	Prefeitura Municipal de Xique-Xique	Marreca Velha	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	Prefeitura Municipal de Xique-Xique	R\$ 6.877,20	R\$ 13.754,40	R\$ 41.263,00
	Prefeitura Municipal de Xique-Xique	Utinga	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\$ 218,40 / ano x 2 poços = R\$ 436,80 / ano Fonte: Portaria n.º 2.914/2011 MS e Instituto Ambiental do Paraná (IAP)	R\$ 7.861,80	Prefeitura Municipal de Xique-Xique	R\$ 873,60	R\$ 1.747,20	R\$ 5.241,00

Ações	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Custo	Fonte do recurso	Prazo de execução		
						Curto	Médio	Longo
	Prefeitura Municipal de Xique-Xique	Retiro da Picada	<p>Custo das análises de água (Tabela de preços de serviços prestados pelos laboratórios ambientais – Instituto Ambiental do Paraná (IAP)):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cor, turbidez, cloro residual livre, pH, fluoreto: R\$ 0,15/amostra - Coliformes totais e <i>Escherichia Coli</i>: R\$ 0,80/amostra <p>Valor anual, considerando o número mínimo de amostras dos parâmetros de acordo com a Portaria n.º 2.914/2011 = R\$ 218,40 / ano x 2 poços = R\$ 436,80 / ano</p> <p>Fonte: Portaria n.º 2.914/2011 MS e Instituto Ambiental do Paraná (IAP)</p>	R\$ 7.861,80	Prefeitura Municipal de Xique-Xique	R\$ 873,60	R\$ 1.747,20	R\$ 5.241,00
13 A.CM	SAAE	Distrito Sede	<p>Fornecimento e instalação de reservatórios de água: R\$ 890,95/m³ x 2.130 m³ = R\$ 1.897.723,50</p> <p>Fonte: Média de orçamentos em empresas especializadas de diferentes tipos de reservatórios (material e forma)</p>	R\$ 1.897.723,50	SAAE e Ministério das Cidades	R\$ 948.861,75	R\$ 948.861,75	
14 A.C	Prefeitura Municipal de Xique-Xique	Marreca Velha	<p>Fornecimento e instalação de reservatório elevado de concreto, com volume de reservação de 25 m³: R\$ 800,00/m³ x 25 m³ = R\$ 20.000,00</p> <p>Fonte: Média de orçamentos em empresas especializadas - 06/07/2018</p>	R\$ 20.000,00	Prefeitura Municipal de Xique-Xique e FUNASA	R\$ 20.000,00		
15 A.C	Prefeitura Municipal de Xique-Xique	Retiro da Picada	<p>Fornecimento e instalação de reservatório elevado de concreto, com volume de reservação de 10 m³: R\$ 800,00/m³ x 10 m³ = R\$ 8.000,00</p> <p>Fonte: Média de orçamentos em empresas especializadas - 06/07/2018</p>	R\$ 8.000,00	Prefeitura Municipal de Xique-Xique e FUNASA	R\$ 8.000,00		
16 A.CML	SAAE	Distrito Sede	<p>Obs.: apenas um reservatório da sede não é cercado.</p> <p>Cercamento do reservatório com tela de arame (10 m²): Alambrado para quadra poliesportiva, estruturado por tubos de aço galvanizado, com costura, DIN 2440, diâmetro 2", com tela de arame galvanizado, fio 14 BWG e malha quadrada 5x5cm (Código SINAPI 74244/001): R\$ 123,35/m² x 10 m² = R\$ 1.233,50 + Placa de identificação (Orçamento): R\$ 126,00</p>	R\$ 2.116,98	SAAE	R\$ 1.548,87	R\$ 189,37	R\$ 378,74



Ações	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Custo	Fonte do recurso	Prazo de execução		
						Curto	Médio	Longo
			+ Pintura (Orçamento): R\$ 189,37 a cada 4 anos - Curto prazo: R\$ 189,37 x 1 pintura = R\$ 189,37 - Médio prazo: R\$ 189,37 x 1 pintura = R\$ 189,37 - Longo prazo: R\$ 189,37 x 2 pinturas = R\$ 378,74 Fonte: SINAPI e orçamentos em empresas especializadas					
	SAAE	Distrito Copixaba	Obs.: reservatório cercado e identificado juntamente com a captação subterrânea, uma vez que são próximos. Pintura (Orçamento): R\$ 189,37 a cada 4 anos - Curto prazo: R\$ 189,37 x 1 pintura = R\$ 189,37 - Médio prazo: R\$ 189,37 x 1 pintura = R\$ 189,37 - Longo prazo: R\$ 189,37 x 2 pinturas = R\$ 378,74 Fonte: orçamento em empresa especializada	R\$ 757,48	SAAE	R\$ 189,37	R\$ 189,37	R\$ 378,74
	SAAE	Distrito Nova Iguaçu	Cercamento do reservatório com tela de arame (10 m ²): Alamedado para quadra poliesportiva, estruturado por tubos de aço galvanizado, com costura, DIN 2440, diâmetro 2", com tela de arame galvanizado, fio 14 BWG e malha quadrada 5x5cm (Código SINAPI 74244/001): R\$ 123,35/m ² x 10 m ² = R\$ 1.233,50 + Placa de identificação (Orçamento): R\$ 126,00 + Pintura (Orçamento): R\$ 189,37 a cada 4 anos - Curto prazo: R\$ 189,37 x 1 pintura = R\$ 189,37 - Médio prazo: R\$ 189,37 x 1 pintura = R\$ 189,37 - Longo prazo: R\$ 189,37 x 2 pinturas = R\$ 378,74 Fonte: SINAPI e orçamentos em empresas especializadas	R\$ 2.116,98	SAAE	R\$ 1.548,87	R\$ 189,37	R\$ 378,74



Ações	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Custo	Fonte do recurso	Prazo de execução		
						Curto	Médio	Longo
	Prefeitura Municipal de Xique-Xique	Marreca Velha	<p>Cercamento dos reservatórios (atual e futuro) com tela de arame (10 m²): Alambrado para quadra poliesportiva, estruturado por tubos de aço galvanizado, com costura, DIN 2440, diâmetro 2", com tela de arame galvanizado, fio 14 BWG e malha quadrada 5x5cm (Código SINAPI 74244/001): R\$ 123,35/m² x 10 m² x 2 reservatórios = R\$ 2.467,00</p> <p>+ Placa de identificação (Orçamento): R\$ 126,00/placa x 2 placas (reservatório atual e futuro) = R\$ 252,00</p> <p>+ Pintura (Orçamento): R\$ 189,37 a cada 4 anos - Curto prazo: R\$ 189,37 x 1 pintura x 2 reservatórios (atual e futuro) = R\$ 378,74 - Médio prazo: R\$ 189,37 x 1 pintura x 2 reservatórios (atual e futuro) = R\$ 378,74 - Longo prazo: R\$ 189,37 x 2 pinturas x 2 reservatórios (atual e futuro) = R\$ 757,48</p> <p>Fonte: SINAPI e orçamentos em empresas especializadas</p>	R\$ 4.233,96	Prefeitura Municipal de Xique-Xique, Associação dos Trabalhadores de Marreca Velha	R\$ 3.097,74	R\$ 378,74	R\$ 757,48
	Prefeitura Municipal de Xique-Xique	Utinga	<p>Obs.: apenas um reservatório de Utinga não é cercado.</p> <p>Cercamento do reservatório com tela de arame (10 m²): Alambrado para quadra poliesportiva, estruturado por tubos de aço galvanizado, com costura, DIN 2440, diâmetro 2", com tela de arame galvanizado, fio 14 BWG e malha quadrada 5x5cm (Código SINAPI 74244/001): R\$ 123,35/m² x 10 m² = R\$ 1.233,50</p> <p>+ Placa de identificação (Orçamento): R\$ 126,00</p> <p>+ Pintura (Orçamento): R\$ 189,37 a cada 4 anos - Curto prazo: R\$ 189,37 x 1 pintura = R\$ 189,37 - Médio prazo: R\$ 189,37 x 1 pintura = R\$ 189,37 - Longo prazo: R\$ 189,37 x 2 pinturas = R\$ 378,74</p> <p>Fonte: SINAPI e orçamentos em empresas especializadas</p>	R\$ 2.116,98	Prefeitura Municipal de Xique-Xique	R\$ 1.548,87	R\$ 189,37	R\$ 378,74



Ações	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Custo	Fonte do recurso	Prazo de execução		
						Curto	Médio	Longo
	Prefeitura Municipal de Xique-Xique	Retiro da Picada	Obs.: o reservatório já é cercado. Placa de identificação (Orçamento): R\$ 126,00 + Pintura (Orçamento): R\$ 189,37 a cada 4 anos - Curto prazo: R\$ 189,37 x 1 pintura = R\$ 189,37 - Médio prazo: R\$ 189,37 x 1 pintura = R\$ 189,37 - Longo prazo: R\$ 189,37 x 2 pinturas = R\$ 378,74 Fonte: orçamento em empresa especializada	R\$ 833,48	Prefeitura Municipal de Xique-Xique	R\$ 315,37	R\$ 189,37	R\$ 378,74
17 A.M	SAAE	Distrito Sede	Sistema de telemetria: Sensor de nível (alto e baixo) – dois por reservatório: R\$ 2.000,00/sensor x 2 x 3 reservatórios (2 atuais + futuro) = R\$ 12.000,00 Sistema de acionamento de bomba (controlador) = R\$ 4.613,00 Materiais elétricos = R\$ 4.450,00 Software de supervisão = R\$ 4.700,00 Hardware = R\$ 6.980,00 Sistema de transmissão via rádio = R\$ 100.000,00 Serviço de instalação: R\$ 250,00/hora x 24 horas = R\$ 6.000,00 Fonte: orçamento em empresa especializada	R\$ 138.743,00	SAAE		R\$ 138.743,00	
18 A.CML	SAAE	Distrito Sede	Custo da setorização, tendo como base o custo adicional de 20% da extensão da rede de distribuição: Tubo PVC DN 75 mm - fornecimento e instalação (Código SINAPI 89451) = R\$ 25,43/m - Curto prazo: 89.619 m de rede x 20% x 25,43/m = R\$ 455.802,23 - Médio prazo: incremento de 1.036 m x 20% x 25,43/m = R\$ 5.269,10 - Longo prazo: incremento de 3.115 m x 20% x 25,43/m = R\$ 15.842,89 Fonte: SINAPI	R\$ 476.914,22	SAAE	R\$ 455.802,23	R\$ 5.269,10	R\$ 15.842,89
20 A.ICML	SAAE	Distrito Sede	Custo do programa: R\$ 10,00 por ligação/ano - Prazo imediato: 26.925 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 269.570,00 - Curto prazo: 27.115 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 271.150,00	R\$ 2.496.890,00	SAAE	R\$ 271.150,00	R\$ 547.000,00	R\$ 1.678.740,00



Ações	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Custo	Fonte do recurso	Prazo de execução		
						Curto	Médio	Longo
			- Médio prazo: 54.700 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 547.000,00 - Longo prazo: 167.874 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 1.678.740,00 Fonte: Engenharia DRZ					
	SAAE	Distrito Copixaba	Custo: R\$ 10,00 por ligação/ano - Prazo imediato: 321 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 3.210,00 - Curto prazo: 322 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 3.220,00 - Médio prazo: 651 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 6.510,00 - Longo prazo: 1.998 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 19.980,00 Fonte: Engenharia DRZ	R\$ 29.710,00	SAAE	R\$ 3.220,00	R\$ 6.510,00	R\$ 19.980,00
	SAAE	Distrito Nova Iguaçu	Custo: R\$ 10,00 por ligação/ano - Prazo imediato: 1.154 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 11.540,00 - Curto prazo: 1.161 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 11.610,00 - Médio prazo: 2.342 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 23.420,00 - Longo prazo: 7.187 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 71.870,00 Fonte: Engenharia DRZ	R\$ 106.900,00	SAAE	R\$ 11.610,00	R\$ 23.420,00	R\$ 71.870,00
	SAAE	Boa Vista	Custo: R\$ 10,00 por ligação/ano - Prazo imediato: 919 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 9.190,00 - Curto prazo: 865 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 8.650,00 - Médio prazo: 1.571 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 15.710,00 - Longo prazo: 3.426 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 34.260,00 Fonte: Engenharia DRZ	R\$ 58.620,00	SAAE	R\$ 8.650,00	R\$ 15.710,00	R\$ 34.260,00
	Prefeitura Municipal de Xique-Xique	Marreca Velha	Custo: R\$ 10,00 por ligação/ano - Prazo imediato: 497 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 4.970,00 - Curto prazo: 469 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 4.690,00 - Médio prazo: 850 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 8.500,00 - Longo prazo: 1.854 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 18.540,00 Fonte: Engenharia DRZ	R\$ 31.730,00	Prefeitura Municipal de Xique-Xique	R\$ 4.690,00	R\$ 8.500,00	R\$ 18.540,00



Ações	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Custo	Fonte do recurso	Prazo de execução		
						Curto	Médio	Longo
	Prefeitura Municipal de Xique-Xique	Utinga	Custo: R\$ 10,00 por ligação/ano - Prazo imediato: 185 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 1.850,00 - Curto prazo: 174 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 1.740,00 - Médio prazo: 316 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 3.160,00 - Longo prazo: 687 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 6.870,00 Fonte: Engenharia DRZ	R\$ 11.770,00	Prefeitura Municipal de Xique-Xique	R\$ 1.740,00	R\$ 3.160,00	R\$ 6.870,00
	Prefeitura Municipal de Xique-Xique	Retiro da Picada	Custo: R\$ 10,00 por ligação/ano - Prazo imediato: 313 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 3.130,00 - Curto prazo: 295 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 2.950,00 - Médio prazo: 536 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 5.360,00 - Longo prazo: 1.167 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 11.670,00 Fonte: Engenharia DRZ	R\$ 19.980,00	Prefeitura Municipal de Xique-Xique	R\$ 2.950,00	R\$ 5.360,00	R\$ 11.670,00
21 A.IC	SAAE	Distrito Sede	Substituição das redes de amianto existentes na sede – Total de 4.610 m de extensão (DN 250: 1.100 m / DN 200: 2.720 m / DN 150: 580 m / DN 100: 210 m) Demolição de pavimento (Código SANEPAR 30710): R\$ 19,61/m² x (4.610 m (comprimento) x 0,6 m (largura)) = R\$ 54.241,26 + Escavação de valas (Código SANEPAR 40110): R\$ 43,40/m³ x (4.610 m (comprimento) * 0,8 m (profundidade) * 0,6 m (largura)) = R\$ 96.035,52 + Assentamento de tubulação PVC DN 250 (Código SANEPAR 90106): R\$ 6,03/m x 1.100 m = R\$ 6.633,00 Assentamento de tubulação PVC DN 200 (Código SANEPAR 90105): R\$ 4,99/m x 2.720 m = R\$ 13.572,80 Assentamento de tubulação PVC DN 150 (Código SANEPAR 90104): R\$ 4,10/m x 580 m = R\$ 2.378,00 Assentamento de tubulação PVC DN 100 (Código SANEPAR 90103): R\$ 3,23/m x 210 m = R\$ 678,30 = R\$ 23.262,10 + Aterro / compactação em valas (Código SANEPAR 41401): R\$ 21,70/m³ x (4.	R\$ 462.307,58	SAAE, Prefeitura Municipal de Xique-Xique, Ministério da Integração Nacional e Ministério das Cidades	R\$ 462.307,58		



Ações	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Custo	Fonte do recurso	Prazo de execução		
						Curto	Médio	Longo
			<p>610 m (comprimento) * 0,8 m (profundidade) * 0,6 m (largura) = R\$ 48.017,76</p> <p>+ Recomposição do pavimento (Código SANEPAR 100225): R\$ 522,63/m³ x (4.610 m (comprimento) x 0,6 m (largura) x 0,05 m (espessura pavimento)) = R\$ 72.279,73</p> <p>+ Acréscimo de 25% (tapume, transporte, escoramento, etc.): R\$ 293.836,37 x 25% = R\$ 73.459,09</p> <p>+ Tubo PVC DEFOFO, JEI, 250 mm (Código SINAPI 9826): R\$ 174,50/m x 1.100 m = R\$ 191.950,00 Tubo PVC DEFOFO, JEI, 200 mm (Código SINAPI 9829): R\$ 117,62/m x 2.720 m = R\$ 319.926,40 Tubo PVC DEFOFO, JEI, 150 mm (Código SINAPI 9828): R\$ 66,08/m x 580 m = R\$ 38.326,40 Tubo PVC DEFOFO, JEI, 100 mm (Código SINAPI 9825): R\$ 33,89/m x 210 m = R\$ 7.116,90 = R\$ 557.319,70</p> <p>Custo por prazo: - Imediato: Substituição de 2.305 metros (50%) = R\$ 462.307,58. - Curto prazo: Substituição de 2.305 metros (50%) = R\$ 462.307,58.</p> <p>Fonte: SANEPAR e SINAPI</p>					
21 A.ICML	SAAE	Distrito Sede	<p>Incremento de rede: Total de 5.190 m de extensão</p> <p>Escavação de valas (Código SANEPAR 40110): R\$ 43,40/m³ x (5.190 m (comprimento) * 0,8 m (profundidade) * 0,6 m (largura)) = R\$ 108.118,08</p> <p>+ Assentamento de tubulação PVC DN 50 (Código SANEPAR 90101): R\$ 1,90/m x 5.190 m = R\$ 9.861,00</p> <p>+ Aterro / compactação em valas (Código SANEPAR 41401): R\$ 21,70/m³ x (5.190 m (comprimento) * 0,8 m (profundidade) * 0,6 m (largura)) = R\$ 54.059,04</p> <p>+ Recomposição do pavimento (Código SANEPAR 100225): R\$ 522,63/m³ x (5.190 m (comprimento) x 0,6 m (largura) x 0,05 m (espessura pavimento)) = R\$ 65.098,79</p>	R\$ 307.677,81	Prefeitura Municipal de Xique-Xique, SAAE e Ministério das Cidades	R\$ 34.193,74	R\$ 68.255,72	R\$ 205.228,35



Ações	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Custo	Fonte do recurso	Prazo de execução		
						Curto	Médio	Longo
			+ Acréscimo de 25% (tapume, transporte, escoramento, etc.): R\$ 237.136,91 x 25% = R\$ 59.284,23 + Tubo PVC PBA, JEI, DN 50 mm (Código SINAPI 36084): R\$ 8,77/m x 5.190 m = R\$ 45.516,30 5.190 m de rede = R\$ 341.937,44 R\$ 341.937,44 / 5.190 m = R\$ 65,88/m Custo por prazo: - Imediato: incremento de 520 m x 65,88/m = R\$ 34.259,63 - Curto prazo: incremento de 519 m x 65,88/m = R\$ 34.193,74 - Médio prazo: incremento de 1.036 m x 65,88/m = R\$ 68.255,72 - Longo prazo: incremento de 3.115 m x 65,88/m = R\$ 205.228,35 Fonte: SANEPAR e SINAPI					
	SAAE	Distrito Copixaba	Incremento de rede: Total de 168 m de extensão Escavação de valas (Código SANEPAR 40110): R\$ 43,40/m³ x (168 m (comprimento) * 0,8 m (profundidade) * 0,6 m (largura)) = R\$ 3.499,78 + Assentamento de tubulação PVC DN 50 (Código SANEPAR 90101): R\$ 1,90/m x 168 m = R\$ 319,20 + Aterro / compactação em valas (Código SANEPAR 41401): R\$ 21,70/m³ x (168 m (comprimento) * 0,8 m (profundidade) * 0,6 m (largura)) = R\$ 1.749,89 + Recomposição do pavimento (Código SANEPAR 100225): R\$ 522,63/m³ x (168 m (comprimento) x 0,6 m (largura) x 0,05 m (espessura pavimento)) = R\$ 2.107,24 + Acréscimo de 25% (tapume, transporte, escoramento, etc.): R\$ 7.676,11 x 25% = R\$ 1.919,03 + Tubo PVC PBA, JEI, DN 50 mm (Código SINAPI 36084): R\$ 8,77/m x 168 m = R\$ 1.473,36 168 m de rede = R\$ 11.068,50 R\$ 11.068,50 / 168 m = R\$ 65,88/m	R\$ 9.816,70	Prefeitura Municipal de Xique-Xique, SAAE e Ministério das Cidades	R\$ 856,49	R\$ 2.569,47	R\$ 6.390,74



Ações	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"> - Imediato: incremento de 19 m x 65,88/m = R\$ 1.251,79 - Curto prazo: incremento de 13 m x 65,88/m = R\$ 856,49 - Médio prazo: incremento de 39 m x 65,88/m = R\$ 2.569,47 - Longo prazo: incremento de 97 m x 65,88/m = R\$ 6.390,74 <p>Fonte: SANEPAR e SINAPI</p>					
	SAAE	Distrito Nova Iguaíra	<p>Incremento de rede: Total de 463 m de extensão</p> <p>Escavação de valas (Código SANEPAR 40110): R\$ 43,40/m³ x (463 m (comprimento) * 0,8 m (profundidade) * 0,6 m (largura)) = R\$ 9.645,22</p> <p style="text-align: center;">+</p> <p>Assentamento de tubulação PVC DN 50 (Código SANEPAR 90101): R\$ 1,90/m x 463 m = R\$ 879,70</p> <p style="text-align: center;">+</p> <p>Aterro / compactação em valas (Código SANEPAR 41401): R\$ 21,70/m³ x (463 m (comprimento) * 0,8 m (profundidade) * 0,6 m (largura)) = R\$ 4.822,61</p> <p style="text-align: center;">+</p> <p>Recomposição do pavimento (Código SANEPAR 100225): R\$ 522,63/m³ x (463 m (comprimento) x 0,6 m (largura) x 0,05 m (espessura pavimento)) = R\$ 5.807,46</p> <p style="text-align: center;">+</p> <p>Acréscimo de 25% (tapume, transporte, escoramento, etc.): R\$ 21.154,99 x 25% = R\$ 5.288,75</p> <p style="text-align: center;">+</p> <p>Tubo PVC PBA, JEI, DN 50 mm (Código SINAPI 36084): R\$ 8,77/m x 463 m = R\$ 4.060,51</p> <p>463 m de rede = R\$ 30.504,25 R\$ 30.504,25 / 463 m = R\$ 65,88/m</p> <p>Custo por prazo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Imediato: incremento de 46 m x 65,88/m = R\$ 3.030,66 - Curto prazo: incremento de 47 m x 65,88/m = R\$ 3.096,54 - Médio prazo: incremento de 92 m x 65,88/m = R\$ 6.061,32 - Longo prazo: incremento de 278 m x 65,88/m = R\$ 18.315,72 	R\$ 27.473,58	Prefeitura Municipal de Xique-Xique, SAAE e Ministério das Cidades	R\$ 3.096,54	R\$ 6.061,32	R\$ 18.315,72



Ações	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Custo	Fonte do recurso	Prazo de execução		
						Curto	Médio	Longo
			Fonte: SANEPAR e SINAPI					
22 A.CML	SAAE	Distrito Sede	Digitalização: R\$ 41,00/ligação - Curto prazo: 13.577 ligações x R\$ 41,00 = R\$ 556.657,00 - Médio prazo: incremento de 157 ligações x R\$ 41,00 = R\$ 6.437,00 - Longo Prazo: incremento de 472 ligações x R\$ 41,00 = R\$ 19.352,00 Fonte: Engenharia DRZ	R\$ 582.446,00	SAAE	R\$ 556.657,00	R\$ 6.437,00	R\$ 19.352,00
23 A.ICML	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 - Prazo imediato: (1.674 ligações (12,47% não hidrometrada) + incremento de 79 ligações) x R\$ 333,90 = R\$ 585.326,70 - Curto prazo: incremento de 78 ligações x R\$ 333,90 = R\$ 26.044,20 - Médio prazo: incremento de 157 ligações x R\$ 333,90 = R\$ 52.422,30 - Longo prazo: incremento de 472 ligações x R\$ 333,90 = R\$ 157.600,80 Fonte: SINAPI	R\$ 236.067,30	SAAE	R\$ 26.044,20	R\$ 52.422,30	R\$ 157.600,80
			Distrito Copixaba	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 - Prazo imediato: (11 ligações (não hidrometradas) + incremento de 1 ligação) x R\$ 333,90 = R\$ 4.006,80 - Curto prazo: incremento de 1 ligação x R\$ 333,90 = R\$ 333,90 - Médio prazo: incremento de 2 ligações x R\$ 333,90 = R\$ 667,80	R\$ 2.671,20	SAAE	R\$ 333,90	R\$ 667,80



Ações	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Custo	Fonte do recurso	Prazo de execução		
						Curto	Médio	Longo
			- Longo prazo: incremento de 5 ligações x R\$ 333,90 = R\$ 1.669,50 Fonte: SINAPI					
	SAAE	Distrito Nova Iguira	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 - Prazo imediato: (575 ligações (não hidrometradas) + incremento de 3 ligações) x R\$ 333,90 = R\$ 192.994,20 - Curto prazo: incremento de 4 ligações x R\$ 333,90 = R\$ 1.335,60 - Médio prazo: incremento de 6 ligações x R\$ 333,90 = R\$ 2.003,40 - Longo prazo: incremento de 21 ligações x R\$ 333,90 = R\$ 7.011,90 Fonte: SINAPI	R\$ 10.350,90	SAAE	R\$ 1.335,60	R\$ 2.003,40	R\$ 7.011,90
	SAAE	Boa Vista	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 - Curto prazo: (48 ligações (10% não hidrometrada)) x R\$ 333,90 = R\$ 16.027,20 Fonte: SINAPI	R\$ 16.027,20	SAAE	R\$ 16.027,20		
	Prefeitura Municipal de Xique-Xique	Marreca Velha	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\$ 86.814,00	Prefeitura Municipal de Xique-Xique	R\$ 86.814,00		



Ações	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Custo	Fonte do recurso	Prazo de execução			
						Curto	Médio	Longo	
			- Curto prazo: (260 ligações (não hidrometradas)) x R\$ 333,90 = R\$ 86.814,00 Fonte: SINAPI						
	Prefeitura Municipal de Xique-Xique	Utinga	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 - Curto prazo: (97 ligações (não hidrometradas)) x R\$ 333,90 = R\$ 32.388,30 Fonte: SINAPI	R\$ 32.388,30	Prefeitura Municipal de Xique-Xique	R\$ 32.388,30			
	Prefeitura Municipal de Xique-Xique	Retiro da Picada	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 - Curto prazo: (164 ligações (não hidrometradas)) x R\$ 333,90 = R\$ 54.759,60 Fonte: SINAPI	R\$ 54.759,60	Prefeitura Municipal de Xique-Xique	R\$ 54.759,60			
28 A.IC	Atendimento das comunidades dispersas com carro-pipa, visando o abastecimento emergencial até que sejam definidas e implantadas as soluções definitivas.	Prefeitura Municipal de Xique-Xique	Área rural	Suprir a demanda de água de 7.124 habitantes dispersos na área rural (2 anos). Abastecimento por carro pipa: Preço unitário da carrada: R\$ 160,00 x 7.236 de carradas/ano = R\$ 1.157.760,00 / ano Fonte: Edital de Credenciamento nº 01/2016 – 35 BI do Exército Brasileiro	R\$ 2.315.520,00	Prefeitura Municipal de Xique-Xique e Exército Brasileiro (Ministério da Defesa)	R\$ 2.315.520,00		
30 A.ICML	Controle das outorgas dos mananciais de abastecimento, e suas respectivas vazões,	SAAE e Prefeitura Municipal de Xique-Xique	Xique-Xique*	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 Xique-Xique – Produto 3

Ações	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Custo	Fonte do recurso	Prazo de execução		
						Curto	Médio	Longo
através da criação do programa de monitoramento das outorgas existentes – Programa de proteção dos mananciais.								
32 A.ICML Realização de ações e programas de educação ambiental, com palestras e campanhas voltadas à temática da água.	SAAE e Prefeitura Municipal de Xique-Xique	Xique-Xique*	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 Xique-Xique, SAAE, FUNASA e Ministério das Cidades	R\$ 56.000,00	R\$ 112.000,00	R\$ 336.000,00
33 A.ICML Disponibilização dos resultados das análises de água para a população, através da conta de água ou por outros meios.	SAAE e Prefeitura Municipal de Xique-Xique	Xique-Xique*	-	Sem custo	Não se aplica	-	-	-
34 A.ICML Manutenção do Programa VIGIAGUA, como forma de monitoramento e vigilância da qualidade da água.	Prefeitura Municipal de Xique-Xique, Secretaria de Saúde e Vigilância Sanitária	Xique-Xique*	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	-	-	-
35 A.C Elaboração e implantação do Plano Diretor de Água.	SAAE	Xique-Xique*	Elaboração do Plano Diretor de Água = R\$ 40.000,00 Fonte: trabalhos realizados na área	R\$ 40.000,00	SAAE, Ministério das Cidades e Ministério da Integração Nacional	R\$ 40.000,00		
Total por prazo						R\$ 10.764.247,13	R\$ 2.259.907,65	R\$ 2.748.884,88
Total do curto, médio e longo prazo						R\$		15.773.039,66
TOTAL GERAL DO EIXO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA						R\$		20.522.768,36

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 Xique-Xique.

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 (87,53%) até 2038. Ruim: manter o índice de hidrometração atual (87,53%) até 2026. Razoável: manter o índice atual (87,53%) até 2022. Ideal: elevar o índice atual (87,53%) para a 100% até 2022.	Prefeitura Municipal / SNIS / SAAE	Prefeitura Municipal / SAAE
Índice de micromedição relativo ao volume disponibilizado	Quantificar a relação entre o volume micromedido e o volume de produção. Comparar o volume de água tratada e volume real consumido pela população.	Mensal	$[VM / (VD - VS)] * 100$	VM: Volume de água micromedido VD: Volume de água disponibilizado para distribuição VS: Volume de água de serviços	porcentagem (%)	Péssimo: diminuir o índice atual (87,53%). Ruim: manter o índice atual (87,53%) até 2026. Razoável: manter o índice atual (87,53%) até 2022. Ideal: elevar o índice atual (87,53%) 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 em 70% até 2038. Ruim: índice de perdas no faturamento maior que 50% até 2038. Razoável: índice de perdas no faturamento inferior a 49% até 10% 2026. Ideal: índice de perdas no faturamento inferior a 9% 2026.	Prefeitura Municipal / SNIS / SAAE	Prefeitura Municipal / SAAE
Consumo médio <i>per capita</i> de água	Calcular o volume médio de água consumido por habitante.	Semestral	$[(VAC - VAT) * (1000/365)] / PTA$	VAC: Volume de água consumido VAT: Volume de água tratada exportado PTA: População total atendida com abastecimento de água	l/hab./dia	Péssimo: consumo <i>per capita</i> superior a 111,56 l/hab./dia até 2038. Péssimo: consumo <i>per capita</i> superior entre 111,56 l/hab./dia e 110 l/hab./dia 2038. Ruim: consumo <i>per capita</i> entre 109 l/hab./dia a 100 l/hab./dia até 2038.	Prefeitura Municipal / SNIS / SAAE	Prefeitura Municipal / SAAE

Nome do indicador	Objetivo	Periodicidade de cálculo	Fórmula de cálculo	Lista das variáveis	Unidade	Limite para avaliação	Possíveis fontes de origem dos dados	Responsável pela geração e divulgação
Consumo médio <i>per capita</i> de água	Calcular o volume médio de água consumido por habitante.	Semestral	$[(VAC - VAT) * (1000/365)] / PTA$	VAC: Volume de água consumido VAT: Volume de água tratada exportado PTA: População total atendida com abastecimento de água	l/hab./dia	Razoável: consumo <i>per capita</i> entre 100 l/hab./dia e 95 l/hab./dia até 2026. Ideal: consumo <i>per capita</i> inferior a 94 l/hab./dia até 2026.	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 VS: Volume de serviço	porcentagem (%)	Péssimo: índice de faturamento inferior a 30% até 2038. Ruim: índice de faturamento entre 31% 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	$(PUA / PUM) * 100$	PUA: População urbana atendida com abastecimento de água PUM: População urbana do município	porcentagem (%)	Ruim: índice de atendimento menor que o índice atual (95,73%) até 2038. Razoável: aumentar o índice de atendimento atual (95,73%) para 100% até 2026. Ideal: aumentar o índice de atendimento atual (95,73%) para 100% até 2022 e manter até 2038.	Prefeitura Municipal / SNIS / SAAE	Prefeitura Municipal / SAAE
Índice de atendimento total de água	Calcular a porcentagem de atendimento de abastecimento de água da população total do município.	Anual	$(PTA / PTM) * 100$	PTA: População total atendida com abastecimento de água PTM: População total do município	porcentagem (%)	Péssimo: índice de atendimento inferior a 50% da população até o ano de 2038. Ruim: índice de atendimento inferior entre 51% 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
Índice de perdas na distribuição	Medir as perdas totais na rede de distribuição de água.	Mensal	$\{[VAP + VTI - VS] - VAC\} / (VAP + VTI - VS) * 100$	VAP: Volume de água produzido VTI: Volume de água tratado importado VS: Volume de serviço VAC: Volume de água consumido	porcentagem (%)	Péssimo: índice de faturamento inferior a 30% até 2038. Ruim: índice de faturamento entre 31% 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 fluoretação de água	Calcular o volume de água fluoretado referente ao volume de água total tratado.	Semestral	$[VF / (VAP + VTI)] * 100$	VF: Volume de água fluoretado VAP: Volume de água produzido VTI: Volume tratado importado	porcentagem (%)	Péssimo: índice de fluoretação 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 para água distribuída.	Mensal	$[NPC / NPD] * 100$	NPC: Número de pontos de coleta de água na rede de distribuição de água dentro dos padrões da legislação em vigor NPD: Número de pontos de coleta de água na rede de distribuição de água	porcentagem (%)	Péssimo: atender até 49% dos parâmetros estabelecidos pela Portaria de Consolidação n.º 05/2017 MS. Ruim: não atender 50% dos parâmetros estabelecidos pela Portaria de Consolidação n.º 05/2017 MS.	Prefeitura Municipal / SNIS / SAAE	Prefeitura Municipal / SAAE

Nome do indicador	Objetivo	Periodicidade de cálculo	Fórmula de cálculo	Lista das variáveis	Unidade	Limite para avaliação	Possíveis fontes de origem dos dados	Responsável pela geração e divulgação
Índice de qualidade da água distribuída	Verificar o atendimento às exigências contidas nas legislações atuais (Portaria de Consolidação n.º 05/2017 do Ministério da Saúde), referentes a padrões de potabilidade para água distribuída.	Mensal	$[NPC / NPD] * 100$	NPC: Número de pontos de coleta de água na rede de distribuição de água dentro dos padrões da legislação em vigor NPD: Número de pontos de coleta de água na rede de distribuição de água	porcentagem (%)	Razoável: atender de 51% a 99% dos parâmetros estabelecidos pela Portaria de Consolidação n.º 05/2017 MS. Ideal: atender a 100% dos parâmetros estabelecidos pela Portaria de Consolidação n.º 05/2017 MS.	Prefeitura Municipal / SNIS / SAAE	Prefeitura Municipal / SAAE
Índice de qualidade da água tratada ⁶	Verificar o atendimento às exigências contidas nas legislações atuais (Portaria de Consolidação n.º 05/2017 do Ministério da Saúde), referentes a padrões de potabilidade para água tratada.	Mensal	$[NPP / NTP] * 100$	NPP: Número de parâmetros com análises dentro do padrão NTP: Número total de parâmetros	porcentagem (%)	Péssimo: atender até 49% dos parâmetros estabelecidos pela Portaria de Consolidação n.º 05/2017 MS. Ruim: não atender 50% dos parâmetros estabelecidos pela Portaria de Consolidação n.º 05/2017 MS. Razoável: atender de 51% a 99% dos parâmetros estabelecidos pela Portaria de Consolidação n.º 05/2017 MS. Ideal: atender a 100% dos parâmetros estabelecidos pela Portaria de Consolidação n.º 05/2017 MS.	Prefeitura Municipal / SNIS / SAAE	Prefeitura Municipal / SAAE

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 ⁶	Verificar o atendimento às exigências contidas nas legislações atuais (Portaria de Consolidação n.º 05/2017 do Ministério da Saúde), referentes ao padrão de cloro residual.	Mensal	$[QAA / QMA] * 100$	QAA: Quantidade de amostras analisadas para aferição de cloro residual QMA: Quantidade mínima de amostras obrigatórias para análises de cloro residual	porcentagem (%)	Péssimo: atender até 49% dos parâmetros estabelecidos pela Portaria de Consolidação n.º 05/2017 MS. Ruim: não atender 50% dos parâmetros estabelecidos pela Portaria de Consolidação n.º 05/2017 MS. Razoável: atender de 51% a 99% dos parâmetros estabelecidos pela Portaria de Consolidação n.º 05/2017 MS. Ideal: atender a 100% dos parâmetros estabelecidos pela Portaria de Consolidação n.º 05/2017 MS.	Prefeitura Municipal / SNIS / SAAE	Prefeitura Municipal / SAAE
Índice de conformidade da quantidade de amostras de turbidez ⁶	Verificar o atendimento às exigências contidas nas legislações atuais (Portaria de Consolidação n.º 05/2017 do Ministério da Saúde), referentes ao padrão de turbidez.	Mensal	$[QAA / QMA] * 100$	QAA: Quantidade de amostras analisadas para aferição de turbidez QMA: Quantidade mínima de amostras obrigatórias para análises de turbidez	porcentagem (%)	Péssimo: atender até 49% dos parâmetros estabelecidos pela Portaria de Consolidação n.º 05/2017 MS. Ruim: não atender 50% dos parâmetros estabelecidos pela Portaria de Consolidação n.º 05/2017 MS. Razoável: atender de 51% a 99% dos parâmetros estabelecidos pela Portaria de Consolidação n.º 05/2017 MS. Ideal: atender a 100% dos parâmetros estabelecidos pela Portaria de Consolidação n.º 05/2017 MS.	Prefeitura Municipal / SNIS / SAAE	Prefeitura Municipal / SAAE

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 coliformes totais ⁶	Verificar o atendimento às exigências contidas nas legislações atuais (Portaria de Consolidação n.º 05/2017 do Ministério da Saúde), referentes ao padrão de coliformes totais.	Mensal	$[QAA / QMA] * 100$	QAA: Quantidade de amostras analisadas para aferição de coliformes totais. QMA: Quantidade mínima de amostras obrigatórias para coliformes totais.	porcentagem (%)	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: Adaptado SNIS.

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 Xique-Xique com as ações propostas para tal, é possível concluir que o sistema necessita de reestruturação e adequações no âmbito institucional e, principalmente, no âmbito estrutural. De maneira geral, o atual sistema de abastecimento de água do município é precário, uma vez que mesmo onde há o fornecimento deste bem, muitas vezes não ocorre em quantidade e/ou qualidade suficiente para o atendimento da demanda de água da população.

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

Também é importante destacar o desafio de atender toda a população com água, principalmente as que se encontram dispersas no meio rural, fato agravado pelo município estar localizado em região afetada por longos períodos de estiagem onde a escassez de água é uma realidade, 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.

Desta maneira, como apresentado no decorrer do Item 4.3, serão necessários grandes investimentos para a universalização do sistema de abastecimento de água de Xique-Xique ao longo do horizonte de planejamento (20 anos), tanto na área urbana quanto na área rural, incluindo os distritos, comunidades rurais, ilhas e população rural dispersa.



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 SNIS, 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 apresenta Tabela 79.

Tabela 79 – Informações das variáveis do sistema de esgotamento sanitário disponibilizadas pelo SNIS e pelo SAAE.

Ano	População total atendida com esgotamento sanitário (habitantes)	População urbana atendida com esgotamento sanitário (habitantes)	Índice de atendimento urbano de esgoto (%)	Consumo médio per capita de água (l/hab./dia)	Extensão da rede de esgoto (km)	Índice de coleta de esgoto (%)	Índice de tratamento de esgoto (%)
2010	6.825	6.825	20,97	93,30	0,00	9,45	0,00
2011	7.425	7.425	22,79	96,20	20,00	9,52	0,00
2012	1.480	1.480	4,54	180,40	8,60	4,83	0,00
2013	5.635	5.635	16,39	180,40	11,00	4,83	0,00
2014	5.880	5.880	17,07	180,40	13,00	10,40	0,00
2015	6.248	6.248	18,10	108,93**	31,96	9,60	0,00
2016	6.432	6.432	18,64	111,56**	33,23	9,60	0,00

Fonte: SNIS; *SAAE, 2018.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

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:

- Qmed: 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:

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

Os indicadores técnicos do SNIS apontam que a sede de Xique-Xique, por meio dos serviços prestados pelo SAAE, atendia com coleta de esgoto 9,60% de sua população urbana, cerca de 6.432 habitantes (SNIS, 2016).

No cenário atual as condições para a projeção do cálculo de demanda do setor de esgotamento sanitário foram baseadas nas condições do cenário atual descritas no eixo de abastecimento de água. Considerando o índice de coleta de 9,60% (SNIS, 2016), consumo *per capita* de 111,56 l/hab./dia (SAAE, 2018) e índice de tratamento de 0% (SNIS, 2016).

Para o cálculo das demandas do sistema de esgotamento sanitário, são apresentados, na Tabela 80, os valores a serem atribuídos no decorrer do período de planejamento do PMSB, considerando a manutenção dos índices atuais e a evolução populacional para a construção do cenário atual.

Tabela 80 – Valores considerados para o cálculo de demandas da vazão média e das vazões máximas diárias e horárias, distrito Sede - Cenário atual.

Ano	População urbana Sede (hab.)	Consumo per capita efetivo de água (l/hab./dia)	Coefficiente de retorno	Geração per capita de esgoto (l/hab./dia)	Vazão média de esgoto (l/s)	Coefficiente máxima diária	Vazão máxima diária (l/s)	Coefficiente máxima horária	Vazão máxima horária (l/s)
2018	32.053	111,56	80%	89,25	33,11	1,25	41,39	1,5	62,09
2038	33.931	180,11	80%	144,09	56,59	1,25	70,73	1,5	106,10

Fonte: SAAE, 2018; NBR 9649:1986.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

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

Tabela 81 – Estudo de demanda para o sistema de esgotamento sanitário do distrito Sede do município de Xique-Xique.

CENÁRIO ATUAL – Distrito Sede									
Ano	População urbana Sede (hab.)	Consumo per capita de água (hab./dia)	Geração per capita de esgoto (l/hab./dia)	Vazão média gerada (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Vazão de tratamento (l/s)	Índice de coleta (%)	Superávit / déficit de tratamento (l/s)
2018	32.053	111,56	89,25	33,11	41,39	62,09	0,00	9,60	-62,09
2019	32.147	114,26	91,41	34,01	42,51	63,77	0,00	9,60	-63,77
2020	32.241	117,03	93,62	34,94	43,67	65,51	0,00	9,60	-65,51
2021	32.335	119,87	95,90	35,89	44,86	67,29	0,00	9,60	-67,29
2022	32.429	122,78	98,22	36,87	46,08	69,12	0,00	9,60	-69,12
2023	32.522	125,76	100,61	37,87	47,34	71,01	0,00	9,60	-71,01
2024	32.616	128,81	103,05	38,90	48,63	72,95	0,00	9,60	-72,95
2025	32.710	131,93	105,54	39,96	49,95	74,93	0,00	9,60	-74,93
2026	32.804	135,13	108,10	41,04	51,31	76,97	0,00	9,60	-76,97
2027	32.898	138,41	110,73	42,16	52,70	79,05	0,00	9,60	-79,05
2028	32.992	141,76	113,41	43,31	54,13	81,20	0,00	9,60	-81,20
2029	33.086	145,20	116,16	44,48	55,60	83,40	0,00	9,60	-83,40
2030	33.180	148,72	118,98	45,69	57,11	85,67	0,00	9,60	-85,67
2031	33.274	152,32	121,86	46,93	58,66	87,99	0,00	9,60	-87,99
2032	33.367	156,01	124,81	48,20	60,25	90,38	0,00	9,60	-90,38
2033	33.461	159,79	127,83	49,51	61,88	92,82	0,00	9,60	-92,82
2034	33.555	163,66	130,93	50,85	63,56	95,34	0,00	9,60	-95,34
2035	33.649	167,63	134,10	52,23	65,28	97,92	0,00	9,60	-97,92
2036	33.743	171,69	137,35	53,64	67,05	100,58	0,00	9,60	-100,58
2037	33.837	175,85	140,68	55,09	68,87	103,31	0,00	9,60	-103,31
2038	33.931	180,11	144,09	56,59	70,73	106,10	0,00	9,60	-106,10

Fonte: SAAE, 2018; Von Sperling, 1996.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

É possível verificar que o déficit na vazão operacional ocorre já nos primeiros anos da projeção de demanda, conforme descrito no diagnóstico, em visita técnica foi possível identificar que o sistema de coleta utilizado no município é inadequado, devido à inexistência de rede exclusiva para coleta de esgoto. Também foi identificado que as residências estão interligadas à rede de drenagem ou ainda as residências que despejam o esgoto diretamente nas vias públicas.



A Tabela 82 apresenta uma síntese das variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de esgotamento sanitário do distrito Sede do município de Xique-Xique.

Tabela 82 – 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)	89,25	144,09	2038	80,00	2026	80,00	2026
Índice de coleta de esgoto (%)	9,60	100,00	2038	100,00	2026	100,00	2022
Índice de tratamento de esgoto (%)	0,00	100,00	2026	100,00	2026	100,00	2026

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 de crescimento, o que resulta em uma geração *per capita* de esgoto de 144,00 l/hab./dia em 20 anos.

Considera-se que a variável índice de coleta aumenta de 9,6% no ano de 2018 para 100% no final do horizonte de planejamento, com taxa de incremento de 4,5% ao ano, bem como a implantação de uma ETE em médio prazo, no ano 2026 para atendimento da demanda de geração de esgoto.

- **Cenário Imaginável**

Para o cenário imaginável foi considerado o consumo *per capita* descrito no eixo de abastecimento de água tendo uma redução no consumo para 100 l/hab./dia, o que resulta em uma geração *per capita* de esgoto de 80 l/hab./dia em médio prazo.

Considera-se que a variável índice de coleta aumenta de 9,6% no ano de 2018 para 100% em médio prazo, no ano de 2026 do horizonte de planejamento, bem como a implantação de uma ETE em médio prazo, no ano 2026 para atendimento da demanda de geração de esgoto.

- **Cenário Desejável**



O cenário desejável é o mais otimista dos planejamentos para a gestão dos serviços de abastecimento de água, portanto considera-se o consumo *per capita* descrito no eixo de abastecimento de água tendo uma redução no consumo para 100 l/hab./dia, o que resulta em uma geração *per capita* de esgoto de 80 l/hab./dia em 10 anos.

No cenário desejável projeta-se a implantação de uma ETE em médio prazo, no ano 2026, para atendimento da demanda de geração de esgoto no distrito Sede. Considera-se que a variável índice de coleta aumenta em 9,6% no ano de 2018 para 100% em 2022, final do curto prazo do horizonte de planejamento.

A Tabela 83 apresenta as variáveis e as hipóteses consideradas para os serviços de esgotamento sanitário do distrito Sede nos três cenários de demandas.

Tabela 83 – 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	32.053	89,25	33,11	41,39	62,09	9,60	5,96	0,00	0,00	-62,09	89,25	33,11	41,39	62,09	9,60	5,96	0,00	0,00	-62,09	89,25	33,11	41,39	62,09	9,60	5,96	0,00	0,00	-62,09
2019	32.147	91,41	34,01	42,51	63,77	14,12	9,00	0,00	0,00	-63,77	88,09	32,78	40,98	61,47	20,90	12,85	0,00	0,00	-61,47	88,09	32,78	40,98	61,47	9,60	5,90	0,00	0,00	-61,47
2020	32.241	93,62	34,94	43,68	65,52	18,64	12,21	0,00	0,00	-65,52	86,94	32,44	40,55	60,83	32,20	19,59	0,00	0,00	-60,83	86,94	32,44	40,55	60,83	9,60	5,84	0,00	0,00	-60,83
2021	32.335	95,90	35,89	44,86	67,29	23,16	15,58	0,00	0,00	-67,29	85,78	32,10	40,13	60,20	43,50	26,19	0,00	0,00	-60,20	85,78	32,10	40,13	60,20	54,80	32,99	0,00	0,00	-60,20
2022	32.429	98,22	36,87	46,09	69,14	27,68	19,14	0,00	0,00	-69,14	84,62	31,76	39,70	59,55	54,80	32,63	0,00	0,00	-59,55	84,62	31,76	39,70	59,55	100,00	59,55	0,00	0,00	-59,55
2023	32.522	100,61	37,87	47,34	71,01	32,20	22,87	0,00	0,00	-71,01	83,47	31,42	39,28	58,92	66,10	38,95	0,00	0,00	-58,92	83,47	31,42	39,28	58,92	100,00	58,92	0,00	0,00	-58,92
2024	32.616	103,05	38,90	48,63	72,95	36,72	26,79	0,00	0,00	-72,95	82,31	31,07	38,84	58,26	77,40	45,09	0,00	0,00	-58,26	82,31	31,07	38,84	58,26	100,00	58,26	0,00	0,00	-58,26
2025	32.710	105,54	39,96	49,95	74,93	41,24	30,90	0,00	0,00	-74,93	81,16	30,72	38,40	57,60	88,70	51,09	0,00	0,00	-57,60	81,16	30,73	38,41	57,62	100,00	57,62	0,00	0,00	-57,62
2026	32.804	108,10	41,04	51,30	76,95	45,76	35,21	100,00	35,21	-41,74	80,00	30,37	37,96	56,94	100,00	56,94	100,00	56,94	0,00	80,00	30,37	37,96	56,94	100,00	56,94	100,00	56,94	0,00
2027	32.898	110,73	42,16	52,70	79,05	50,28	39,75	100,00	39,75	-39,30	80,00	30,46	38,08	57,12	100,00	57,12	100,00	57,12	0,00	80,00	30,46	38,08	57,12	100,00	57,12	100,00	57,12	0,00
2028	32.992	113,41	43,31	54,14	81,21	54,80	44,50	100,00	44,50	-36,71	80,00	30,55	38,19	57,29	100,00	57,29	100,00	57,29	0,00	80,00	30,55	38,19	57,29	100,00	57,29	100,00	57,29	0,00
2029	33.086	116,16	44,48	55,60	83,40	59,32	49,47	100,00	49,47	-33,93	80,00	30,64	38,30	57,45	100,00	57,45	100,00	57,45	0,00	80,00	30,64	38,30	57,45	100,00	57,45	100,00	57,45	0,00
2030	33.180	118,98	45,69	57,11	85,67	63,84	54,69	100,00	54,69	-30,98	80,00	30,72	38,40	57,60	100,00	57,60	100,00	57,60	0,00	80,00	30,72	38,40	57,60	100,00	57,60	100,00	57,60	0,00
2031	33.274	121,86	46,93	58,66	87,99	68,36	60,15	100,00	60,15	-27,84	80,00	30,81	38,51	57,77	100,00	57,77	100,00	57,77	0,00	80,00	30,81	38,51	57,77	100,00	57,77	100,00	57,77	0,00
2032	33.367	124,81	48,20	60,25	90,38	72,88	65,87	100,00	65,87	-24,51	80,00	30,90	38,63	57,95	100,00	57,95	100,00	57,95	0,00	80,00	30,90	38,63	57,95	100,00	57,95	100,00	57,95	0,00
2033	33.461	127,83	49,51	61,89	92,84	77,40	71,86	100,00	71,86	-20,98	80,00	30,98	38,73	58,10	100,00	58,10	100,00	58,10	0,00	80,00	30,98	38,73	58,10	100,00	58,10	100,00	58,10	0,00
2034	33.555	130,93	50,85	63,56	95,34	81,92	78,10	100,00	78,10	-17,24	80,00	31,07	38,84	58,26	100,00	58,26	100,00	58,26	0,00	80,00	31,07	38,84	58,26	100,00	58,26	100,00	58,26	0,00
2035	33.649	134,10	52,23	65,29	97,94	86,44	84,66	100,00	84,66	-13,28	80,00	31,16	38,95	58,43	100,00	58,43	100,00	58,43	0,00	80,00	31,16	38,95	58,43	100,00	58,43	100,00	58,43	0,00
2036	33.743	137,35	53,64	67,05	100,58	90,96	91,49	100,00	91,49	-9,09	80,00	31,24	39,05	58,58	100,00	58,58	100,00	58,58	0,00	80,00	31,24	39,05	58,58	100,00	58,58	100,00	58,58	0,00
2037	33.837	140,68	55,09	68,86	103,29	95,48	98,62	100,00	98,62	-4,67	80,00	31,33	39,16	58,74	100,00	58,74	100,00	58,74	0,00	80,00	31,33	39,16	58,74	100,00	58,74	100,00	58,74	0,00
2038	33.931	144,09	56,59	70,74	106,11	100,00	106,11	100,00	106,11	0,0	80,00	31,42	39,28	58,92	100,00	58,92	100,00	58,92	0,00	80,00	31,42	39,28	58,92	100,00	58,92	100,00	58,92	0,00

Dados utilizados para os cálculos: consumo de água = 111,56 l/hab./dia (SAAE, 2018); índice de coleta de esgoto: 9,6% (SNIS, 2016); índice de tratamento de esgoto = 0% (SNIS, 2016); vazão de tratamento da ETE = 0 l/s (SAAE, 2018).

Fonte: SAAE, 2018; Von Sperling, 1996.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



No cenário possível, observa-se que mesmo com a implantação de um sistema de tratamento de efluente em 2026 ainda ocorrerá déficit de tratamento do esgoto gerado pela população da sede, pois a rede coletora não contempla toda a população e a universalização do sistema de coleta irá ocorrer somente no último ano de planejamento.

No cenário imaginável, 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. A universalização do sistema de coleta e tratamento de esgoto acontece em médio prazo, ano de 2026.

No cenário desejável, observa-se a diminuição do volume de esgoto, devido à redução do consumo de água, universalização do sistema de coleta em 2022, final do curto prazo e universalização do sistema de tratamento em médio prazo, ano de 2026.

A redução na geração *per capita* de esgoto deve considerar a conscientização da população no tocante ao uso racional dos recursos hídricos.

O Gráfico 13 apresenta os déficits de vazão de esgoto gerado, considerando os cenários possível, imaginável e desejável.

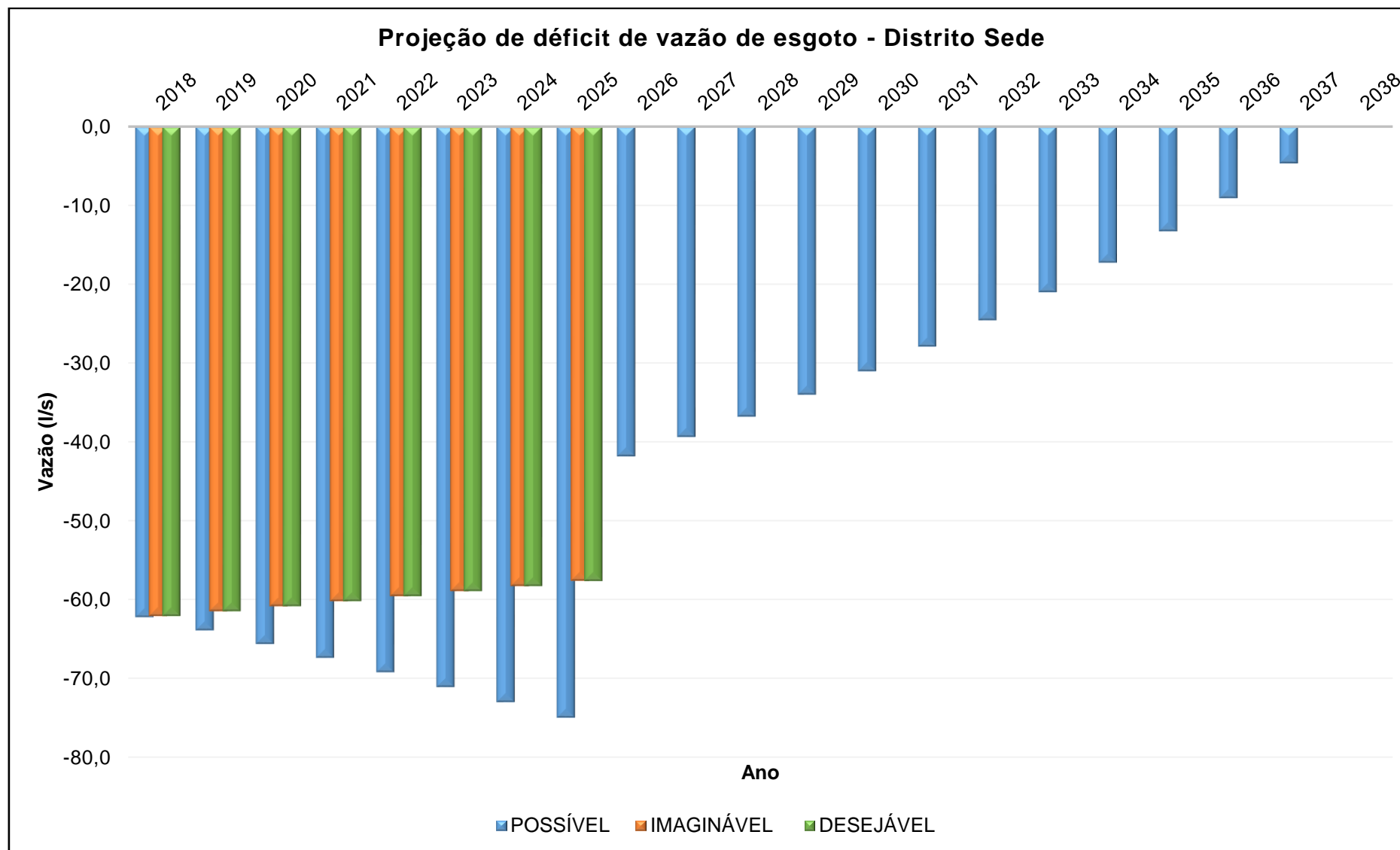


Gráfico 13 – Déficit de tratamento da vazão de esgoto gerado nos três cenários, distrito Sede.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Para o cenário possível o déficit de tratamento só termina no último ano, após a universalização da rede coletora planejada para cobertura de 100% da população, no final do horizonte de planejamento. Neste cenário é planejado incremento de 4,5% de rede coletora ao ano.

Para o cenário imaginável é prevista a universalização do sistema de coleta em médio prazo no ano de 2026, com incremento de rede de aproximadamente 11% ao ano. A universalização do sistema de tratamento também é prevista para o último ano do médio prazo, desta forma, o déficit de tratamento termina no ano de 2026.

Já no cenário desejável, a universalização da cobertura da rede coletora de esgoto ocorre em 2022, com incremento de 50% de rede coletora no início do curto prazo do horizonte de planejamento. Deste modo nota-se que após a implantação da ETE em 2026 e a implantação de toda rede coletora não haverá déficit de tratamento do esgoto gerado na Sede de Xique-Xique.

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

- **Cenário Normativo**

Dentre as proposições apresentadas acima para o distrito Sede, o cenário imaginável foi escolhido como cenário normativo, visto que a sede não apresenta sistema de tratamento de esgoto implantado e que necessita de melhorias em todo o SES, como universalização da rede coletora, prevista para acontecer em médio prazo, além implantação de um sistema completo de tratamento de esgoto, planejado também para médio prazo no ano de 2026. Ainda é prevista a redução na geração *per capita* de esgoto acompanhando o cenário proposto para o eixo de abastecimento de água.

4.4.1.2. Distrito Copixaba

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

- **Cenário Atual**

No cenário atual as condições para a projeção do cálculo de demanda do setor de esgotamento sanitário foram baseadas nas condições do cenário atual descritas no eixo de abastecimento de água. Considerando o índice de coleta de 0%, devido ao distrito não possuir rede coletora, consumo *per capita* de 111,56 l/hab./dia (SAAE, 2018), que resulta em uma geração *per capita* de 89,25 l/hab./dia, e índice de tratamento de 0% (SAAE, 2018).

Para o cálculo das demandas do sistema de esgotamento sanitário, são apresentados, na Tabela 84, os valores a serem atribuídos no decorrer do período de planejamento do PMSB, considerando a manutenção dos índices atuais e a evolução populacional para a construção do cenário atual.

Tabela 84 – Valores considerados para o cálculo de demandas da vazão média e das vazões máximas diárias e horárias, distrito Copixaba - Cenário atual.

Ano	População urbana Copixaba (hab.)	Consumo per capita efetivo de água (l/hab./dia)	Coefficiente de retorno	Geração per capita de esgoto (l/hab./dia)	Vazão média de esgoto (l/s)	Coefficiente máxima diária	Vazão máxima diária (l/s)	Coefficiente máxima horária	Vazão máxima horária (l/s)
2018	439	111,56	80%	89,25	0,45	1,25	0,56	1,5	0,84
2038	465	180,11	80%	144,09	0,78	1,25	0,98	1,5	1,47

Fonte: SAAE, 2018; NBR 9649:1986.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

A Tabela 85 apresenta a projeção de demanda do sistema de esgotamento sanitário do distrito Copixaba, seguindo as hipóteses atuais dos serviços.

Tabela 85 – Estudo de demanda para o sistema de esgotamento sanitário do distrito Copixaba.

CENÁRIO ATUAL – Distrito Copixaba									
Ano	População urbana Copixaba (hab.)	Consumo per capita de água (l/hab./dia)	Geração per capita de esgoto (l/hab./dia)	Vazão média gerada (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Vazão de tratamento (l/s)	Índice de coleta (%)	Déficit de tratamento (l/s)
2018	439	111,56	89,25	0,45	0,56	0,84	0,00	0,00	-0,84



CENÁRIO ATUAL – Distrito Copixaba									
Ano	População urbana Copixaba (hab.)	Consumo per capita de água (/hab./dia)	Geração per capita de esgoto (/hab./dia)	Vazão média gerada (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Vazão de tratamento (l/s)	Índice de coleta (%)	Déficit de tratamento (l/s)
2019	441	114,26	91,41	0,47	0,59	0,89	0,00	0,00	-0,89
2020	442	117,03	93,62	0,48	0,60	0,90	0,00	0,00	-0,90
2021	443	119,87	95,90	0,49	0,61	0,92	0,00	0,00	-0,92
2022	444	122,78	98,22	0,50	0,63	0,95	0,00	0,00	-0,95
2023	446	125,76	100,61	0,52	0,65	0,98	0,00	0,00	-0,98
2024	447	128,81	103,05	0,53	0,66	0,99	0,00	0,00	-0,99
2025	448	131,93	105,54	0,55	0,69	1,04	0,00	0,00	-1,04
2026	450	135,13	108,10	0,56	0,70	1,05	0,00	0,00	-1,05
2027	451	138,41	110,73	0,58	0,73	1,10	0,00	0,00	-1,10
2028	452	141,76	113,41	0,59	0,74	1,11	0,00	0,00	-1,11
2029	453	145,20	116,16	0,61	0,76	1,14	0,00	0,00	-1,14
2030	455	148,72	118,98	0,63	0,79	1,19	0,00	0,00	-1,19
2031	456	152,32	121,86	0,64	0,80	1,20	0,00	0,00	-1,20
2032	457	156,01	124,81	0,66	0,83	1,25	0,00	0,00	-1,25
2033	459	159,79	127,83	0,68	0,85	1,28	0,00	0,00	-1,28
2034	460	163,66	130,93	0,70	0,88	1,32	0,00	0,00	-1,32
2035	461	167,63	134,10	0,72	0,90	1,35	0,00	0,00	-1,35
2036	462	171,69	137,35	0,73	0,91	1,37	0,00	0,00	-1,37
2037	464	175,85	140,68	0,76	0,95	1,43	0,00	0,00	-1,43
2038	465	180,11	144,09	0,78	0,98	1,47	0,00	0,00	-1,47

Fonte: SAAE, 2018; Von Sperling, 1996.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

É possível verificar que o déficit na vazão operacional ocorre já nos primeiros anos da projeção de demanda, conforme descrito no diagnóstico. Em visita técnica foi possível identificar que as residências adotam sistemas individuais de tratamento, possivelmente de forma inadequada, devido ao não conhecimento das condições das fossas utilizadas nas residências. Desta forma, é possível concluir que o sistema de esgotamento sanitário do distrito é inadequado.

A Tabela 86 apresenta uma síntese das variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de esgotamento sanitário do distrito Copixaba.



Tabela 86 – Variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de esgotamento sanitário do distrito Copixaba.

Variáveis	Cenários – Distrito Copixaba						
	Atual	Possível		Imaginável		Desejável	
	Índice	Índice	Ano	Índice	Ano	Índice	Ano
Geração <i>per capita</i> de esgoto (l/hab./dia)	89,25	144,09	2038	80,00	2038	80,00	2026
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 151 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 consumo *per capita* descrito no eixo de abastecimento de água tendo uma redução no consumo para 100 l/hab./dia, o que resulta em uma geração *per capita* de esgoto de 80 l/hab./dia no último ano do horizonte de planejamento, em 2038.

Considera-se que a variável índice de coleta aumenta de 16,6% ao ano iniciando o processo de implantação das fossas sépticas no ano de 2021 e universalização do sistema em médio prazo no ano de 2026.

• Cenário Desejável

O cenário desejável é o mais otimista dos planejamentos para a gestão dos serviços de abastecimento de água, portanto considera-se o consumo *per capita* descrito no eixo de abastecimento de água tendo uma redução no consumo para 100 l/hab./dia, o que resulta em uma geração *per capita* de esgoto de 80 l/hab./dia em médio prazo, no ano de 2026.



No cenário desejável projeta-se a implantação de sistemas de tratamento individual no final do curto prazo, no ano 2022, para atendimento da demanda de geração de esgoto no distrito Copixaba. Considera-se que a variável índice de coleta aumenta de 33% ano a partir do ano de 2020 e universalizando em 2022.

A Tabela 87 apresenta as variáveis e as hipóteses consideradas para os serviços de esgotamento sanitário do distrito Copixaba nos três cenários de demandas. Na sequência, o Gráfico 14 apresenta os déficits de vazão de esgoto gerado, considerando os cenários possível, imaginável e desejável.

Tabela 87 – Cenários de demandas para o sistema de esgotamento sanitário do distrito Copixaba.

Ano	População urbana Copixaba (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	439	89,25	0,45	0,56	0,84	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,84	89,25	0,45	0,56	0,84	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,84	89,25	0,57	0,71	1,07	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,07
2019	441	91,41	0,47	0,59	0,89	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,89	91,41	0,47	0,59	0,89	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,89	88,09	0,56	0,70	1,05	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,05
2020	442	93,63	0,48	0,60	0,90	5,26	0,05	5,26	0,05	-0,85	93,63	0,48	0,60	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,90	86,94	0,56	0,70	1,05	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,05
2021	443	95,90	0,49	0,61	0,92	10,53	0,10	10,53	0,10	-0,82	95,90	0,49	0,61	0,92	16,67	0,15	16,67	0,15	-0,77	85,78	0,55	0,69	1,04	50,00	0,52	50,00	0,52	-0,52
2022	444	98,22	0,50	0,63	0,95	15,79	0,15	15,79	0,15	-0,80	98,22	0,50	0,63	0,95	36,67	0,35	36,67	0,35	-0,60	84,62	0,54	0,68	1,02	100,00	1,02	100,00	1,02	0,00
2023	446	100,60	0,52	0,65	0,98	21,05	0,21	21,05	0,21	-0,77	100,60	0,52	0,65	0,98	56,67	0,56	56,67	0,56	-0,42	83,47	0,54	0,68	1,02	100,00	1,02	100,00	1,02	0,00
2024	447	103,04	0,53	0,66	0,99	26,32	0,26	26,32	0,26	-0,73	103,04	0,53	0,66	0,99	76,67	0,76	76,67	0,76	-0,23	82,31	0,53	0,66	0,99	100,00	0,99	100,00	0,99	0,00
2025	448	105,54	0,55	0,69	1,04	31,58	0,33	31,58	0,33	-0,71	105,54	0,55	0,69	1,04	96,67	1,01	96,67	1,01	-0,03	81,16	0,53	0,66	0,99	100,00	0,99	100,00	0,99	0,00
2026	450	108,09	0,56	0,70	1,05	36,84	0,39	36,84	0,39	-0,66	108,09	0,56	0,70	1,05	100,00	1,05	100,00	1,05	0,00	80,00	0,52	0,65	0,98	100,00	0,98	100,00	0,98	0,00
2027	451	110,71	0,58	0,73	1,10	42,11	0,46	42,11	0,46	-0,64	105,75	0,55	0,69	1,04	100,00	1,04	100,00	1,04	0,00	80,00	0,52	0,65	0,98	100,00	0,98	100,00	0,98	0,00
2028	452	113,40	0,59	0,74	1,11	47,37	0,53	47,37	0,53	-0,58	103,41	0,54	0,68	1,02	100,00	1,02	100,00	1,02	0,00	80,00	0,52	0,65	0,98	100,00	0,98	100,00	0,98	0,00
2029	453	116,15	0,61	0,76	1,14	52,63	0,60	52,63	0,60	-0,54	101,07	0,53	0,66	0,99	100,00	0,99	100,00	0,99	0,00	80,00	0,52	0,65	0,98	100,00	0,98	100,00	0,98	0,00
2030	455	118,96	0,63	0,79	1,19	57,89	0,69	57,89	0,69	-0,50	98,73	0,52	0,65	0,98	100,00	0,98	100,00	0,98	0,00	80,00	0,53	0,66	0,99	100,00	0,99	100,00	0,99	0,00
2031	456	121,85	0,64	0,80	1,20	63,16	0,76	63,16	0,76	-0,44	96,39	0,51	0,64	0,96	100,00	0,96	100,00	0,96	0,00	80,00	0,53	0,66	0,99	100,00	0,99	100,00	0,99	0,00
2032	457	124,80	0,66	0,83	1,25	68,42	0,86	68,42	0,86	-0,39	94,05	0,50	0,63	0,95	100,00	0,95	100,00	0,95	0,00	80,00	0,53	0,66	0,99	100,00	0,99	100,00	0,99	0,00
2033	459	127,82	0,68	0,85	1,28	73,68	0,94	73,68	0,94	-0,34	91,71	0,49	0,61	0,92	100,00	0,92	100,00	0,92	0,00	80,00	0,53	0,66	0,99	100,00	0,99	100,00	0,99	0,00
2034	460	130,92	0,70	0,88	1,32	78,95	1,04	78,95	1,04	-0,28	89,36	0,48	0,60	0,90	100,00	0,90	100,00	0,90	0,00	80,00	0,53	0,66	0,99	100,00	0,99	100,00	0,99	0,00
2035	461	134,10	0,72	0,90	1,35	84,21	1,14	84,21	1,14	-0,21	87,02	0,46	0,58	0,87	100,00	0,87	100,00	0,87	0,00	80,00	0,53	0,66	0,99	100,00	0,99	100,00	0,99	0,00
2036	462	137,35	0,73	0,91	1,37	89,47	1,23	89,47	1,23	-0,14	84,68	0,45	0,56	0,84	100,00	0,84	100,00	0,84	0,00	80,00	0,53	0,66	0,99	100,00	0,99	100,00	0,99	0,00
2037	464	140,67	0,76	0,95	1,43	94,74	1,35	94,74	1,35	-0,08	82,34	0,44	0,55	0,83	100,00	0,83	100,00	0,83	0,00	80,00	0,54	0,68	1,02	100,00	1,02	100,00	1,02	0,00
2038	465	144,08	0,78	0,98	1,47	100,00	1,47	100,00	1,47	0,00	80,00	0,43	0,54	0,81	100,00	0,81	100,00	0,81	0,00	80,00	0,54	0,68	1,02	100,00	1,02	100,00	1,02	0,00

Dados utilizados para os cálculos: consumo de água = 111,56 l/hab./dia (SAAE, 2018); índice de coleta de esgoto: 0% (SAAE, 2018); índice de tratamento de esgoto = 0% (SAAE, 2018).

Fonte: SAAE, 2018; Von Sperling, 1996.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

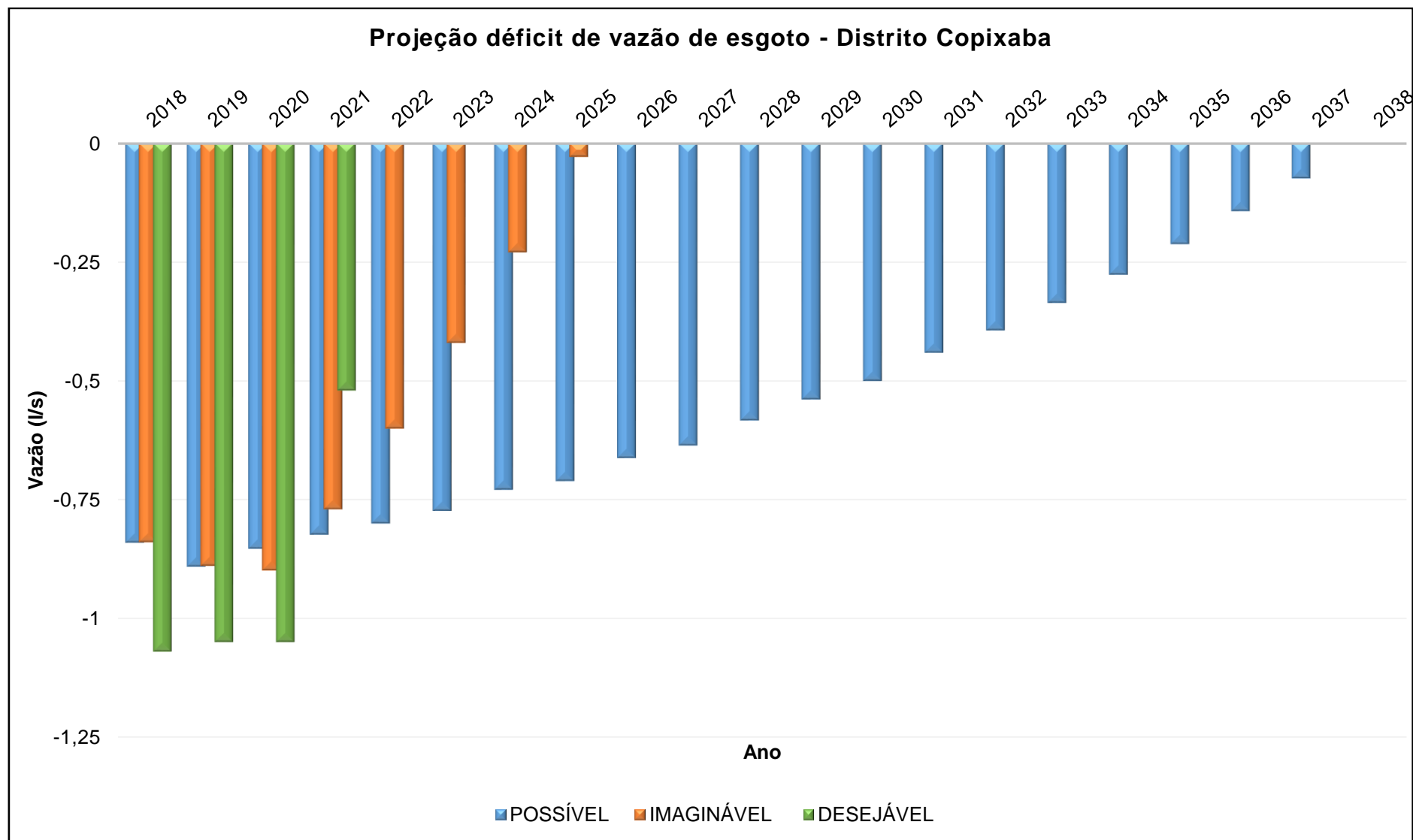


Gráfico 14 – Déficit de tratamento da vazão de esgoto gerado nos três cenários, distrito Copixaba.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



É possível observar no gráfico acima que no cenário possível o déficit de tratamento só termina no último ano, quando é universalizado o sistema de coleta e tratamento de esgoto. Já no cenário imaginável, o déficit termina a partir do ano de 2026 e, no cenário desejável é prevista universalização do sistema de tratamento já em curto prazo, ano de 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 não houve redução no volume de esgoto gerado, devido ao consumo de água se manter constante. Com relação ao índice de coleta e índice de tratamento, foi aplicada a taxa de 0,05% ao ano chegando a universalização do sistema de coleta e tratamento somente no ano de 2038.

No cenário imaginável, 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. O cenário prevê universalização do sistema de coleta e tratamento de esgoto até médio prazo, ano de 2026, aplicando uma taxa de 20% ao ano.

No cenário desejável, a redução na geração *per capita* de esgoto deve considerar a conscientização da população no tocante ao uso racional dos recursos hídricos, chegando a uma geração *per capita* de 80 l/hab./dia já no ano de 2026.

Com relação ao índice de coleta e tratamento de esgoto, o cenário desejável é o mais otimista, é prevista a universalização do sistema de esgotamento sanitário já em curto prazo, no ano de 2022.

- **Cenário Normativo**

Dentre as proposições apresentadas acima para o distrito Copixaba, o cenário imaginável foi escolhido como cenário normativo, visto que Copixaba não apresenta sistema de tratamento de esgoto implantado e que as melhorias aplicadas como a redução na geração *per capita*, universalização da implantação do sistema de tratamento individual em médio prazo.

4.4.1.3. Distrito Nova Iguaíra

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 Nova Iguaíra, onde as metas estipuladas para cada cenário se alteram.

- **Cenário Atual**

No cenário atual as condições para a projeção do cálculo de demanda do setor de esgotamento sanitário foram baseadas nas condições do cenário atual descritas no eixo de abastecimento de água. Considerando consumo *per capita* de 111,56 l/hab./dia (SAAE, 2018) e índice de tratamento de 0% (SAAE, 2018).

Para o cálculo das demandas do sistema de esgotamento sanitário, são apresentados, na Tabela 88, os valores a serem atribuídos no decorrer do período de planejamento do PMSB, considerando a manutenção dos índices atuais e a evolução populacional para a construção do cenário atual.

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

Ano	População urbana Nova Iguaíra (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)	Vazão média de esgoto (l/s)	Coefficiente máxima diária	Vazão máxima diária (l/s)	Coefficiente máxima horária	Vazão máxima horária (l/s)
2018	829	111,56	80%	89,25	0,86	1,25	1,08	1,5	1,62
2038	878	180,11	80%	144,09	1,46	1,25	1,83	1,5	2,75

Fonte: SAAE, 2018; NBR 9649:1986.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

A Tabela 89 apresenta a projeção de demanda do sistema de esgotamento sanitário do distrito Nova Iguaíra, seguindo as hipóteses atuais dos serviços.

Tabela 89 – Estudo de demanda para o sistema de esgotamento sanitário do distrito Nova Iguaíra.

CENÁRIO ATUAL – Distrito Nova Iguaíra									
Ano	População urbana Nova Iguaíra (hab.)	Consumo per capita de água (hab./dia)	Geração per capita de esgoto (l/hab./dia)	Vazão média gerada (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Vazão de tratamento (l/s)	Índice de coleta (%)	Déficit de tratamento (l/s)
2018	829	111,56	89,25	0,86	1,08	1,62	0,00	0,00	-1,62
2019	832	114,26	91,41	0,88	1,10	1,65	0,00	0,00	-1,65
2020	834	117,03	93,62	0,90	1,13	1,70	0,00	0,00	-1,70
2021	837	119,87	95,90	0,93	1,16	1,74	0,00	0,00	-1,74
2022	839	122,78	98,22	0,95	1,19	1,79	0,00	0,00	-1,79
2023	842	125,76	100,61	0,98	1,23	1,85	0,00	0,00	-1,85
2024	844	128,81	103,05	1,01	1,26	1,89	0,00	0,00	-1,89
2025	846	131,93	105,54	1,03	1,29	1,94	0,00	0,00	-1,94
2026	849	135,13	108,10	1,06	1,33	2,00	0,00	0,00	-2,00
2027	851	138,41	110,73	1,09	1,36	2,04	0,00	0,00	-2,04
2028	854	141,76	113,41	1,12	1,40	2,10	0,00	0,00	-2,10
2029	856	145,20	116,16	1,15	1,44	2,16	0,00	0,00	-2,16
2030	859	148,72	118,98	1,18	1,48	2,22	0,00	0,00	-2,22
2031	861	152,32	121,86	1,21	1,51	2,27	0,00	0,00	-2,27
2032	863	156,01	124,81	1,25	1,56	2,34	0,00	0,00	-2,34
2033	866	159,79	127,83	1,28	1,60	2,40	0,00	0,00	-2,40
2034	868	163,66	130,93	1,32	1,65	2,48	0,00	0,00	-2,48
2035	871	167,63	134,10	1,35	1,69	2,54	0,00	0,00	-2,54
2036	873	171,69	137,35	1,39	1,74	2,61	0,00	0,00	-2,61
2037	876	175,85	140,68	1,43	1,79	2,69	0,00	0,00	-2,69
2038	878	180,11	144,09	1,46	1,83	2,75	0,00	0,00	-2,75

Fonte: SAAE, 2018; Von Sperling, 1996.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

É possível verificar que o déficit na vazão operacional ocorre já nos primeiros anos da projeção de demanda, considerando que o distrito não possui um sistema de coleta e tratamento de esgoto adequado.

Em visita técnica ao distrito, foi possível identificar que algumas residências possuem fossas individuais construídas pelos próprios moradores, porém não é conhecida quais as condições e eficiência das mesmas. Nas residências onde não há fossa o efluente é conduzido diretamente nas vaís públicas sem qualquer tratamento.

A Tabela 90 apresenta uma síntese das variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de esgotamento sanitário do distrito Nova Iguaíra.

Tabela 90 – Variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de esgotamento sanitário do distrito Nova Iguaçu.

Variáveis	Cenários – Distrito Nova Iguaçu						
	Atual	Possível		Imaginável		Desejável	
	Índice	Índice	Ano	Índice	Ano	Índice	Ano
Geração <i>per capita</i> de esgoto (l/hab./dia)	89,25	144,08	2038	80,00	2038	80,00	2026
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 constante nos 20 anos de planejamento e chegando a uma geração *per capita* de esgoto de 144,09 l/hab./dia no ano de 2038.

Considera-se que a variável índice de coleta aumenta de 0% no ano de 2018 para 100% no final do horizonte de planejamento, bem como a universalização do sistema de tratamento individual em longo prazo, com aumento de 5% ao ano.

• Cenário Imaginável

Para o cenário imaginável foi considerado o consumo *per capita* descrito no eixo de abastecimento de água tendo uma redução no consumo para 100 l/hab./dia, o que resulta em uma geração *per capita* de esgoto de 80 l/hab./dia em 20 anos.

Considera-se que a variável índice de coleta aumenta de 0% no ano de 2018 para 100% na metade do horizonte de planejamento, bem como a implantação de sistemas de tratamento individual em médio prazo, no ano 2026 para atendimento da demanda de geração de esgoto. Estima-se que o aumento no índice atendimento chegue a 13% ao ano até o ano de 2026.

• Cenário Desejável

O cenário desejável é o mais otimista dos planejamentos para a gestão dos serviços de abastecimento de água, portanto considera-se o consumo *per capita* descrito no eixo de abastecimento de água tendo uma redução no consumo para 100



l/hab./dia, o que resulta em uma geração *per capita* de esgoto de 80 l/hab./dia em 10 anos.

No cenário desejável projeta-se a implantação de sistemas de tratamento individual curto prazo, no ano 2022, para atendimento da demanda de geração de esgoto no distrito Nova Iguaçu. Considera-se que a variável índice de coleta aumenta de 0% no ano de 2018 para 100% em 2022.

A Tabela 91 apresenta as variáveis e as hipóteses consideradas para os serviços de esgotamento sanitário do distrito Nova Iguaçu nos três cenários de demandas. Na sequência, o Gráfico 15 apresenta os déficits de vazão de esgoto gerado, considerando os cenários possível, imaginável e desejável.



Tabela 91 – Cenários de demandas para o sistema de esgotamento sanitário do distrito Nova Iguaçu.

Ano	População urbana Nova Iguaçu (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 (l/hab./dia)	Vazão média de esgoto ¹⁰ (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 (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	829	89,25	1,07	1,34	2,01	0,00	0,00	0,00	0,00	-2,01	89,25	1,07	1,34	2,01	0,00	0,00	0,00	0,00	-2,01	89,25	0,86	1,08	1,62	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,62
2019	832	91,41	1,10	1,38	2,07	5,00	0,10	0,00	0,00	-2,07	91,41	1,10	1,38	2,07	12,50	0,26	0,00	0,00	-2,07	88,09	0,85	1,06	1,59	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,59
2020	834	93,63	1,13	1,41	2,12	10,00	0,21	0,00	0,00	-2,12	93,63	1,13	1,41	2,12	25,00	0,53	0,00	0,00	-2,12	86,94	0,84	1,05	1,58	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,58
2021	837	95,90	1,16	1,45	2,18	15,00	0,33	0,00	0,00	-2,18	95,90	1,16	1,45	2,18	37,50	0,82	0,00	0,00	-2,18	85,78	0,83	1,04	1,56	50,00	0,78	50,00	0,78	-0,78
2022	839	98,22	1,19	1,49	2,24	20,00	0,45	0,00	0,00	-2,24	98,22	1,19	1,49	2,24	50,00	1,12	20,00	0,22	-2,02	84,62	0,82	1,03	1,55	100,00	1,55	100,00	1,55	0,00
2023	842	100,60	1,22	1,53	2,30	25,00	0,58	0,00	0,00	-2,30	100,60	1,22	1,53	2,30	62,50	1,44	40,00	0,58	-1,72	83,47	0,81	1,01	1,52	100,00	1,52	100,00	1,52	0,00
2024	844	103,04	1,26	1,58	2,37	30,00	0,71	0,00	0,00	-2,37	103,04	1,26	1,58	2,37	75,00	1,78	60,00	1,07	-1,30	82,31	0,80	1,00	1,50	100,00	1,50	100,00	1,50	0,00
2025	846	105,54	1,29	1,61	2,42	35,00	0,85	0,00	0,00	-2,42	105,54	1,29	1,61	2,42	87,50	2,12	80,00	1,70	-0,72	81,16	0,80	1,00	1,50	100,00	1,50	100,00	1,50	0,00
2026	849	108,09	1,33	1,66	2,49	40,00	1,00	100,00	1,00	-1,49	108,09	1,33	1,66	2,49	100,00	2,49	100,00	2,49	0,00	80,00	0,79	0,99	1,49	100,00	1,49	100,00	1,49	0,00
2027	851	110,71	1,36	1,70	2,55	45,00	1,15	100,00	1,15	-1,40	105,75	1,30	1,63	2,45	100,00	2,45	100,00	2,45	0,00	80,00	0,79	0,99	1,49	100,00	1,49	100,00	1,49	0,00
2028	854	113,40	1,40	1,75	2,63	50,00	1,32	100,00	1,32	-1,31	103,41	1,28	1,60	2,40	100,00	2,40	100,00	2,40	0,00	80,00	0,79	0,99	1,49	100,00	1,49	100,00	1,49	0,00
2029	856	116,15	1,44	1,80	2,70	55,00	1,49	100,00	1,49	-1,21	101,07	1,25	1,56	2,34	100,00	2,34	100,00	2,34	0,00	80,00	0,79	0,99	1,49	100,00	1,49	100,00	1,49	0,00
2030	859	118,96	1,48	1,85	2,78	60,00	1,67	100,00	1,67	-1,11	98,73	1,23	1,54	2,31	100,00	2,31	100,00	2,31	0,00	80,00	0,79	0,99	1,49	100,00	1,49	100,00	1,49	0,00
2031	861	121,85	1,52	1,90	2,85	65,00	1,85	100,00	1,85	-1,00	96,39	1,20	1,50	2,25	100,00	2,25	100,00	2,25	0,00	80,00	0,80	1,00	1,50	100,00	1,50	100,00	1,50	0,00
2032	863	124,80	1,56	1,95	2,93	70,00	2,05	100,00	2,05	-0,88	94,05	1,17	1,46	2,19	100,00	2,19	100,00	2,19	0,00	80,00	0,80	1,00	1,50	100,00	1,50	100,00	1,50	0,00
2033	866	127,82	1,60	2,00	3,00	75,00	2,25	100,00	2,25	-0,75	91,71	1,15	1,44	2,16	100,00	2,16	100,00	2,16	0,00	80,00	0,80	1,00	1,50	100,00	1,50	100,00	1,50	0,00
2034	868	130,92	1,64	2,05	3,08	80,00	2,46	100,00	2,46	-0,62	89,36	1,12	1,40	2,10	100,00	2,10	100,00	2,10	0,00	80,00	0,80	1,00	1,50	100,00	1,50	100,00	1,50	0,00
2035	871	134,10	1,69	2,11	3,17	85,00	2,69	100,00	2,69	-0,48	87,02	1,10	1,38	2,07	100,00	2,07	100,00	2,07	0,00	80,00	0,81	1,01	1,52	100,00	1,52	100,00	1,52	0,00
2036	873	137,35	1,74	2,18	3,27	90,00	2,94	100,00	2,94	-0,33	84,68	1,07	1,34	2,01	100,00	2,01	100,00	2,01	0,00	80,00	0,81	1,01	1,52	100,00	1,52	100,00	1,52	0,00
2037	876	140,67	1,78	2,23	3,35	95,00	3,18	100,00	3,18	-0,17	82,34	1,04	1,30	1,95	100,00	1,95	100,00	1,95	0,00	80,00	0,81	1,01	1,52	100,00	1,52	100,00	1,52	0,00
2038	878	144,08	1,83	2,29	3,44	100,00	3,44	100,00	3,44	0,00	80,00	1,02	1,28	1,92	100,00	1,92	100,00	1,92	0,00	80,00	0,81	1,01	1,52	100,00	1,52	100,00	1,52	0,00

Dados utilizados para os cálculos: consumo de água = 111,56 l/hab./dia (SAAE, 2018); índice de coleta de esgoto: 0% (SAAE, 2018); índice de tratamento de esgoto = 0% (SAAE, 2018).

Fonte: SAAE, 2018; Von Sperling, 1996.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

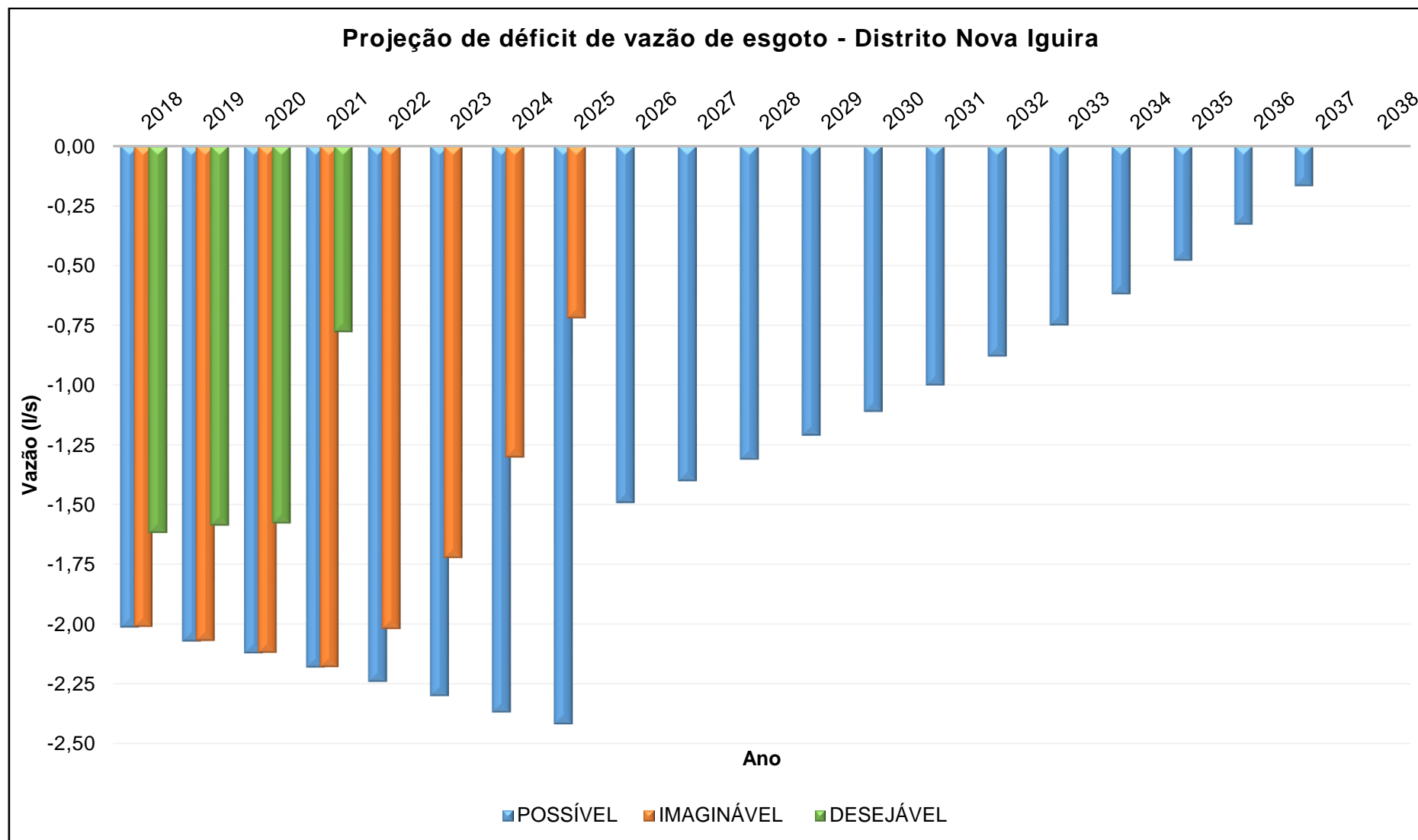


Gráfico 15 – Déficit de tratamento da vazão de esgoto gerado nos três cenários, distrito Nova Iguaíra.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



No cenário possível, observa-se que mesmo com a implantação de um sistema de tratamento de efluente em 2026 ainda ocorrerá déficit de tratamento do esgoto gerado pela população da Nova Iguaçu, pois a rede coletora não contempla toda a população e os serviços de coleta serão universalizados somente no último ano de planejamento.

No cenário imaginável, 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.

No cenário desejável, observa-se que mesmo com as variações da vazão da geração de efluente, após o ano 2029 não ocorre déficit no atendimento da população de Nova Iguaçu, pois a vazão da produção atual supre a demanda existente para exploração.

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

- **Cenário Normativo**

Dentre as proposições apresentadas para o distrito Nova Iguaçu, o cenário imaginável foi escolhido como cenário normativo, visto que o distrito não apresenta sistema de tratamento de esgoto implantado e que as melhorias aplicadas como a redução na geração *per capita* e implementação de sistemas de tratamento individual em médio prazo possibilitam a universalização do sistema até o ano de 2026.

4.4.1.4. Área rural atendida

4.4.1.4.1. Comunidade Boa Vista

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 Boa Vista, onde as metas estipuladas para cada cenário se alteram.

• Cenário Atual

No cenário atual condições para a projeção do cálculo de demanda do setor de esgotamento sanitário foram baseadas nas condições do Cenário Atual descritas no eixo de abastecimento de água. Considerando o índice de coleta de 0% (SAAE, 2018), consumo *per capita* de 89,25 l/hab./dia (SAAE, 2018), correspondendo a 80% do consumo *per capita* da sede municipal e índice de tratamento de 0% (SAAE, 2018).

Para o cálculo das demandas do sistema de esgotamento sanitário, são apresentados, na Tabela 92, os valores a serem atribuídos no decorrer do período de planejamento do PMSB, considerando a manutenção dos índices atuais e a evolução populacional para a construção do cenário atual.

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

Ano	População Boa Vista (hab.)	Consumo per capita efetivo de água (l/hab./dia)	Coefficiente de retorno	Geração per capita de esgoto (l/hab./dia)	Vazão média de esgoto (l/s)	Coefficiente máxima diária	Vazão máxima diária (l/s)	Coefficiente máxima horária	Vazão máxima horária (l/s)
2018	1.680	89,25	0,8	71,40	1,39	1,25	1,74	1,5	2,61
2038	744	144,09	0,8	115,27	0,99	1,25	1,24	1,5	1,86

Fonte: SAAE, 2018; NBR 9649:1986.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

A Tabela 93 apresenta a projeção de demanda do sistema de esgotamento sanitário da comunidade Boa Vista, seguindo as hipóteses atuais dos serviços.

Tabela 93 – Estudo de demanda para o sistema de esgotamento sanitário da comunidade Boa Vista.

CENÁRIO ATUAL – Comunidade Boa Vista									
Ano	População Boa Vista (hab.)	Consumo per capita de água (l/hab./dia)	Geração per capita de esgoto (l/hab./dia)	Vazão média gerada (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Vazão de tratamento (l/s)	Índice de coleta (%)	Déficit de tratamento (l/s)
2018	1.680	89,25	71,40	1,39	1,74	2,61	0,00	0,00	-2,61
2019	1.633	91,41	73,13	1,38	1,73	2,60	0,00	0,00	-2,60
2020	1.587	93,62	74,90	1,38	1,73	2,60	0,00	0,00	-2,60
2021	1.540	95,90	76,72	1,37	1,71	2,57	0,00	0,00	-2,57
2022	1.493	98,22	78,58	1,36	1,70	2,55	0,00	0,00	-2,55

CENÁRIO ATUAL – Comunidade Boa Vista

Ano	População Boa Vista (hab.)	Consumo per capita de água (l/hab./dia)	Geração per capita de esgoto (l/hab./dia)	Vazão média gerada (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Vazão de tratamento (l/s)	Índice de coleta (%)	Déficit de tratamento (l/s)
2023	1.446	100,61	80,49	1,35	1,69	2,54	0,00	0,00	-2,54
2024	1.399	103,05	82,44	1,34	1,68	2,52	0,00	0,00	-2,52
2025	1.352	105,54	84,43	1,32	1,65	2,48	0,00	0,00	-2,48
2026	1.306	108,10	86,48	1,31	1,64	2,46	0,00	0,00	-2,46
2027	1.259	110,73	88,58	1,29	1,61	2,42	0,00	0,00	-2,42
2028	1.212	113,41	90,73	1,27	1,59	2,39	0,00	0,00	-2,39
2029	1.165	116,16	92,93	1,25	1,56	2,34	0,00	0,00	-2,34
2030	1.118	118,98	95,18	1,23	1,54	2,31	0,00	0,00	-2,31
2031	1.071	121,86	97,49	1,21	1,51	2,27	0,00	0,00	-2,27
2032	1.025	124,81	99,85	1,18	1,48	2,22	0,00	0,00	-2,22
2033	978	127,83	102,26	1,16	1,45	2,18	0,00	0,00	-2,18
2034	931	130,93	104,74	1,13	1,41	2,12	0,00	0,00	-2,12
2035	884	134,10	107,28	1,10	1,38	2,07	0,00	0,00	-2,07
2036	837	137,35	109,88	1,06	1,33	2,00	0,00	0,00	-2,00
2037	790	140,68	112,54	1,03	1,29	1,94	0,00	0,00	-1,94
2038	744	144,09	115,27	0,99	1,24	1,86	0,00	0,00	-1,86

Dados utilizados para os cálculos: consumo de água = 89,25 l/hab./dia (SAAE, 2018); índice de coleta: 0% (SAAE, 2016); índice de tratamento = 0% (SAAE, 2018).

Fonte: SAAE, 2018; Von Sperling, 1996.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

É possível verificar que o déficit na vazão operacional ocorre já nos primeiros anos da projeção de demanda, conforme descrito no diagnóstico, não existe um sistema de coleta e tratamento de efluente de esgoto adequado.

Algumas residências possuem fossas individuais construídas pelos próprios moradores, porém não são conhecidas quais as condições e eficiência das mesmas. Nas residências onde não há fossa o efluente é conduzido diretamente nas vaís públicas sem qualquer tratamento.

A Tabela 94 apresenta uma síntese das variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de esgotamento sanitário da comunidade rural Boa Vista.

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

Variáveis	Cenários – Comunidade Boa Vista						
	Atual	Possível		Imaginável		Desejável	
	Índice	Índice	Ano	Índice	Ano	Índice	Ano
Geração <i>per capita</i> de esgoto (l/hab./dia)	71,40	115,27	2038	64,00	2038	64,00	2026
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 constante até o ano de 2038, o que resulta em uma geração *per capita* de esgoto de 115,27 l/hab./dia em 20 anos.

Considera-se que a variável índice de coleta aumenta de 0% no ano de 2018 para 100% em 2038 no longo prazo, aplicando a taxa de incremento de 5,6% ao ano, juntamente com a implantação de sistema de tratamento individual para atendimento da demanda de geração de esgoto.

- **Cenário Imaginável**

Para o cenário imaginável foi considerado o consumo *per capita* descrito no eixo de abastecimento de água tendo uma redução no consumo para 80 l/hab./dia, o que resulta em uma geração *per capita* de esgoto de 64 l/hab./dia em 20 anos.

Considera-se que a variável índice de coleta aumenta de 0% no ano de 2018 para 100% em 2026 no médio prazo, aplicando a taxa de incremento de 17% ao ano, juntamente com a implantação de sistema de tratamento individual para atendimento da demanda de geração de esgoto.

- **Cenário Desejável**

O cenário desejável é o mais otimista dos planejamentos para a gestão dos serviços de abastecimento de água, portanto considera-se o consumo *per capita* descrito no eixo de abastecimento de água tendo uma redução no consumo para 80



l/hab./dia, o que resulta em uma geração *per capita* de esgoto de 64 l/hab./dia em médio prazo, no ano de 2026.

No cenário desejável projeta-se a implantação de sistemas de tratamento individual curto prazo, no ano 2022, considerando que a variável índice de coleta aumenta de 0% no ano de 2018 para 100% no ano de 2022, com uma taxa de incremento de 50% ao ano.

A Tabela 95 apresenta as variáveis e as hipóteses consideradas para os serviços de esgotamento sanitário da comunidade Boa Vista nos três cenários de demandas. Na sequência, o Gráfico 16 apresenta déficits de vazão de esgoto gerado, considerando os cenários possível, imaginável e desejável.

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

Ano	População Boa Vista (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	1.680	71,40	1,39	1,74	2,61	0,00	0,00	0,00	0,00	-2,61	71,40	1,39	1,74	2,61	0,00	0,00	0,00	0,00	-2,61	71,40	1,39	1,74	2,61	0,00	0,00	0,00	0,00	-2,61
2019	1.633	73,13	1,38	1,73	2,60	0,00	0,00	0,00	0,00	-2,60	73,13	1,38	1,73	2,60	0,00	0,00	0,00	0,00	-2,60	70,48	1,33	1,66	2,49	0,00	0,00	0,00	0,00	-2,49
2020	1.587	74,90	1,38	1,73	2,60	0,00	0,00	0,00	0,00	-2,60	74,90	1,38	1,73	2,60	0,00	0,00	0,00	0,00	-2,60	69,55	1,28	1,60	2,40	0,00	0,00	0,00	0,00	-2,40
2021	1.540	76,72	1,37	1,71	2,57	5,56	0,14	5,56	0,14	-2,43	76,72	1,37	1,71	2,57	16,67	0,43	16,67	0,43	-2,14	68,63	1,22	1,53	2,30	50,00	1,15	50,00	1,15	-1,15
2022	1.493	78,58	1,36	1,70	2,55	11,11	0,28	11,11	0,28	-2,27	78,58	1,36	1,70	2,55	33,33	0,85	33,33	0,85	-1,70	67,70	1,17	1,46	2,19	100,00	2,19	100,00	2,19	0,00
2023	1.446	80,49	1,35	1,69	2,54	16,67	0,42	16,67	0,42	-2,12	80,49	1,35	1,69	2,54	50,00	1,27	50,00	1,27	-1,27	66,78	1,12	1,40	2,10	100,00	2,10	100,00	2,10	0,00
2024	1.399	82,44	1,34	1,68	2,52	22,22	0,56	22,22	0,56	-1,96	82,44	1,34	1,68	2,52	66,67	1,68	66,67	1,68	-0,84	65,85	1,07	1,34	2,01	100,00	2,01	100,00	2,01	0,00
2025	1.352	84,43	1,32	1,65	2,48	27,78	0,69	27,78	0,69	-1,79	84,43	1,32	1,65	2,48	83,33	2,07	83,33	2,07	-0,41	64,93	1,02	1,28	1,92	100,00	1,92	100,00	1,92	0,00
2026	1.306	86,48	1,31	1,64	2,46	33,33	0,82	33,33	0,82	-1,64	86,48	1,31	1,64	2,46	100,00	2,46	100,00	2,46	0,00	64,00	0,97	1,21	1,82	100,00	1,82	100,00	1,82	0,00
2027	1.259	88,58	1,29	1,61	2,42	38,89	0,94	38,89	0,94	-1,48	84,61	1,23	1,54	2,31	100,00	2,31	100,00	2,31	0,00	64,00	0,93	1,16	1,74	100,00	1,74	100,00	1,74	0,00
2028	1.212	90,73	1,27	1,59	2,39	44,44	1,06	44,44	1,06	-1,33	82,73	1,16	1,45	2,18	100,00	2,18	100,00	2,18	0,00	64,00	0,90	1,13	1,70	100,00	1,70	100,00	1,70	0,00
2029	1.165	92,93	1,25	1,56	2,34	50,00	1,17	50,00	1,17	-1,17	80,86	1,09	1,36	2,04	100,00	2,04	100,00	2,04	0,00	64,00	0,86	1,08	1,62	100,00	1,62	100,00	1,62	0,00
2030	1.118	95,18	1,23	1,54	2,31	55,56	1,28	55,56	1,28	-1,03	78,99	1,02	1,28	1,92	100,00	1,92	100,00	1,92	0,00	64,00	0,83	1,04	1,56	100,00	1,56	100,00	1,56	0,00
2031	1.071	97,49	1,21	1,51	2,27	61,11	1,39	61,11	1,39	-0,88	77,11	0,96	1,20	1,80	100,00	1,80	100,00	1,80	0,00	64,00	0,79	0,99	1,49	100,00	1,49	100,00	1,49	0,00
2032	1.025	99,85	1,18	1,48	2,22	66,67	1,48	66,67	1,48	-0,74	75,24	0,89	1,11	1,67	100,00	1,67	100,00	1,67	0,00	64,00	0,76	0,95	1,43	100,00	1,43	100,00	1,43	0,00
2033	978	102,26	1,16	1,45	2,18	72,22	1,57	72,22	1,57	-0,61	73,37	0,83	1,04	1,56	100,00	1,56	100,00	1,56	0,00	64,00	0,72	0,90	1,35	100,00	1,35	100,00	1,35	0,00
2034	931	104,74	1,13	1,41	2,12	77,78	1,65	77,78	1,65	-0,47	71,49	0,77	0,96	1,44	100,00	1,44	100,00	1,44	0,00	64,00	0,69	0,86	1,29	100,00	1,29	100,00	1,29	0,00
2035	884	107,28	1,10	1,38	2,07	83,33	1,73	83,33	1,73	-0,34	69,62	0,71	0,89	1,34	100,00	1,34	100,00	1,34	0,00	64,00	0,65	0,81	1,22	100,00	1,22	100,00	1,22	0,00
2036	837	109,88	1,06	1,33	2,00	88,89	1,78	88,89	1,78	-0,22	67,75	0,66	0,83	1,25	100,00	1,25	100,00	1,25	0,00	64,00	0,62	0,78	1,17	100,00	1,17	100,00	1,17	0,00
2037	790	112,54	1,03	1,29	1,94	94,44	1,83	94,44	1,83	-0,11	65,87	0,60	0,75	1,13	100,00	1,13	100,00	1,13	0,00	64,00	0,59	0,74	1,11	100,00	1,11	100,00	1,11	0,00
2038	744	115,27	0,99	1,24	1,86	100,00	1,86	100,00	1,86	0,00	64,00	0,55	0,69	1,04	100,00	1,04	100,00	1,04	0,00	64,00	0,55	0,69	1,04	100,00	1,04	100,00	1,04	0,00

Dados utilizados para os cálculos: consumo de água = 89,25 l/hab./dia (SAAE, 2018); índice de coleta de esgoto: 0% (SAAE, 2018); índice de tratamento de esgoto = 0% (SAAE, 2018).

Fonte: SAAE, 2018; Von Sperling, 1996.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

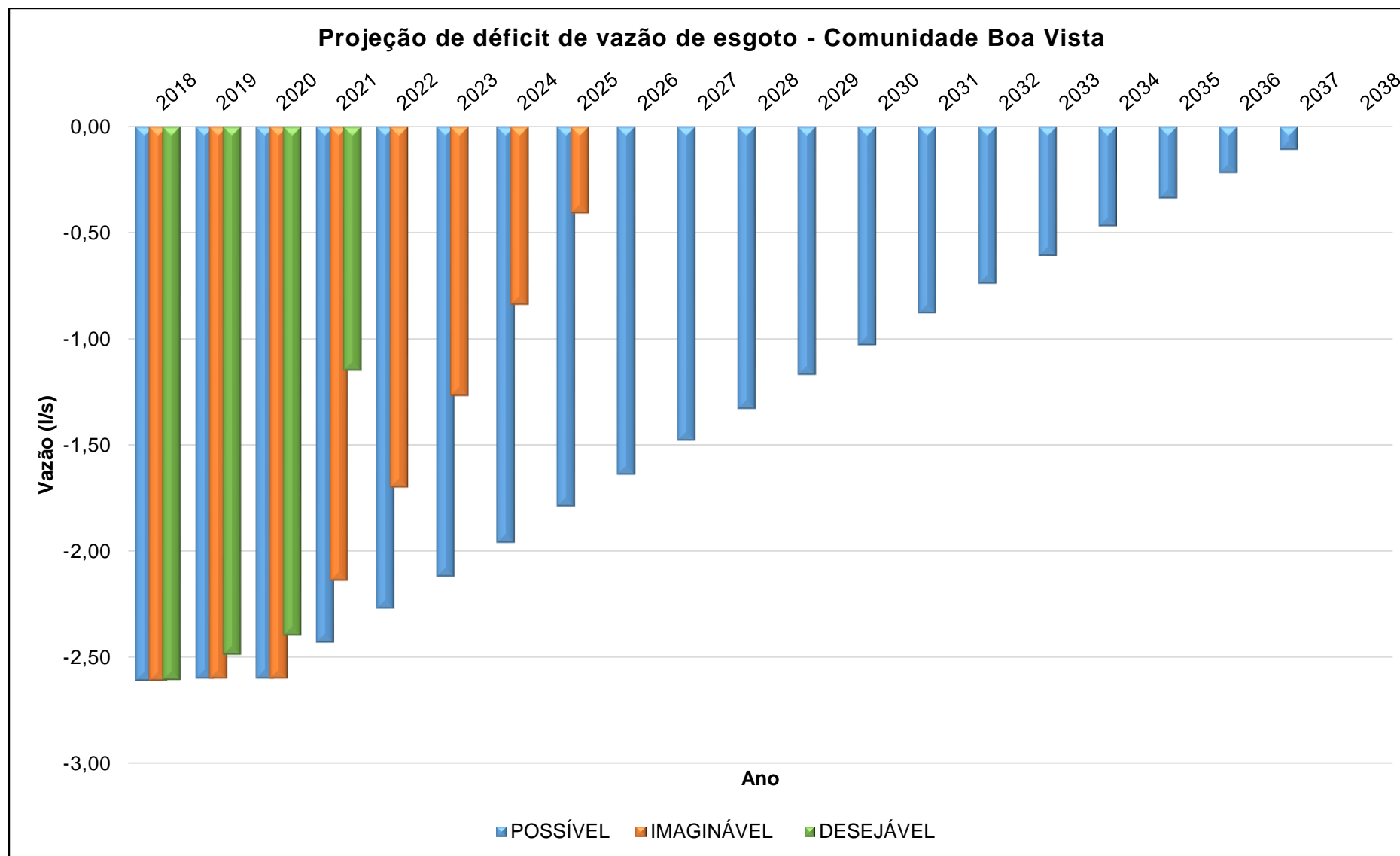


Gráfico 16 – Déficit de tratamento da vazão de esgoto gerado nos três cenários, comunidade Boa Vista.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



No cenário possível, observa-se que com a implantação gradativa de um sistema de tratamento de efluente o déficit de coleta e tratamento será solucionado apenas em longo prazo, no ano de 2038.

No cenário imaginável, 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. É prevista a universalização do sistema em médio prazo, no ano de 2026.

No cenário desejável, observa-se que mesmo com as variações da vazão da geração de efluente, após o ano 2022 não ocorre déficit no atendimento da população de Boa Vista, pois a vazão de coleta e tratamento estão suprindo a demanda de geração.

- **Cenário Normativo**

Dentre as proposições apresentadas acima para a comunidade Boa Vista, 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 de Boa Vista em médio prazo.

4.4.1.4.2. Comunidade Marreca Velha

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 Marreca Velha, onde as metas estipuladas para cada cenário se alteram.

- **Cenário Atual**

No cenário atual condições para a projeção do cálculo de demanda do setor de esgotamento sanitário foram baseadas nas condições do cenário atual descritas no eixo de abastecimento de água. Considerando o índice de coleta de 0% (Prefeitura Municipal de Xique-Xique, 2018), consumo *per capita* de 89,25 l/hab./dia (SAAE,

2018), correspondendo a 80% do consumo *per capita* da sede municipal e índice de tratamento de 0% (Prefeitura Municipal de Xique-Xique, 2018).

Para o cálculo das demandas do sistema de esgotamento sanitário, são apresentados, na Tabela 96, os valores a serem atribuídos no decorrer do período de planejamento do PMSB, considerando a manutenção dos índices atuais e a evolução populacional para a construção do cenário atual.

Tabela 96 – Valores considerados para o cálculo de demandas da vazão média e das vazões máximas diárias e horárias, comunidade Marreca Velha - Cenário atual.

Ano	População Marreca Velha (hab.)	Consumo per capita efetivo de água (l/hab./dia)	Coefficiente de retorno	Geração per capita de esgoto (l/hab./dia)	Vazão média de esgoto (l/s)	Coefficiente máxima diária	Vazão máxima diária (l/s)	Coefficiente máxima horária	Vazão máxima horária (l/s)
2018	910	89,25	0,8	71,40	0,75	1,25	0,94	1,5	1,41
2038	403	144,09	0,8	115,27	0,54	1,25	0,68	1,5	1,02

Fonte: SAAE, 2018; Prefeitura Municipal de Xique-Xique, 2018; NBR 9649:1986.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

A Tabela 97 apresenta a projeção de demanda do sistema de esgotamento sanitário da comunidade Marreca Velha, seguindo as hipóteses atuais dos serviços.

Tabela 97 – Estudo de demanda para o sistema de esgotamento sanitário da comunidade Marreca Velha.

CENÁRIO ATUAL – Comunidade Marreca Velha									
Ano	População Marreca Velha (hab.)	Consumo per capita de água (l/hab./dia)	Geração per capita de esgoto (l/hab./dia)	Vazão média gerada (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Vazão de tratamento (l/s)	Índice de coleta (%)	Déficit de tratamento (l/s)
2018	910	89,25	71,40	0,75	0,94	1,41	0,00	0,00	-1,41
2019	885	91,41	73,13	0,75	0,94	1,41	0,00	0,00	-1,41
2020	859	93,62	74,90	0,74	0,93	1,40	0,00	0,00	-1,40
2021	834	95,90	76,72	0,74	0,93	1,40	0,00	0,00	-1,40
2022	809	98,22	78,58	0,74	0,93	1,40	0,00	0,00	-1,40
2023	783	100,61	80,49	0,73	0,91	1,37	0,00	0,00	-1,37
2024	758	103,05	82,44	0,72	0,90	1,35	0,00	0,00	-1,35
2025	733	105,54	84,43	0,72	0,90	1,35	0,00	0,00	-1,35
2026	707	108,10	86,48	0,71	0,89	1,34	0,00	0,00	-1,34
2027	682	110,73	88,58	0,70	0,88	1,32	0,00	0,00	-1,32
2028	656	113,41	90,73	0,69	0,86	1,29	0,00	0,00	-1,29
2029	631	116,16	92,93	0,68	0,85	1,28	0,00	0,00	-1,28

CENÁRIO ATUAL – Comunidade Marreca Velha									
Ano	População Marreca Velha (hab.)	Consumo per capita de água (l/hab./dia)	Geração per capita de esgoto (l/hab./dia)	Vazão média gerada (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Vazão de tratamento (l/s)	Índice de coleta (%)	Déficit de tratamento (l/s)
2030	606	118,98	95,18	0,67	0,84	1,26	0,00	0,00	-1,26
2031	580	121,86	97,49	0,65	0,81	1,22	0,00	0,00	-1,22
2032	555	124,81	99,85	0,64	0,80	1,20	0,00	0,00	-1,20
2033	530	127,83	102,26	0,63	0,79	1,19	0,00	0,00	-1,19
2034	504	130,93	104,74	0,61	0,76	1,14	0,00	0,00	-1,14
2035	479	134,10	107,28	0,59	0,74	1,11	0,00	0,00	-1,11
2036	453	137,35	109,88	0,58	0,73	1,10	0,00	0,00	-1,10
2037	428	140,68	112,54	0,56	0,70	1,05	0,00	0,00	-1,05
2038	403	144,09	115,27	0,54	0,68	1,02	0,00	0,00	-1,02

Dados utilizados para os cálculos: consumo de água = 89,25 l/hab./dia (SAAE, 2018); índice de coleta: 0% (Prefeitura Municipal de Xique-Xique, 2018); índice de tratamento = 0% (Prefeitura Municipal de Xique-Xique, 2018).

Fonte: SAAE, 2018; Prefeitura Municipal de Xique-Xique, 2018; Von Sperling, 1996.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

É possível verificar que o déficit na vazão operacional ocorre já nos primeiros anos da projeção de demanda, conforme descrito no diagnóstico, em visita técnica foi possível identificar que o sistema de coleta utilizado no município é inadequado, devido à inexistência de um sistema de tratamento individual ou coletivo.

Algumas residências possuem fossas individuais construídas pelos próprios moradores, porém não é conhecida quais as condições e eficiência das mesmas. Nas residências onde não há fossa o efluente é conduzido diretamente nas vaís públicas sem qualquer tratamento.

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

Tabela 98 – Variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de esgotamento sanitário da comunidade Marreca Velha.

Variáveis	Cenários – Comunidade Marreca Velha						
	Atual	Possível		Imaginável		Desejável	
	Índice	Índice	Ano	Índice	Ano	Índice	Ano
Geração per capita de esgoto (l/hab./dia)	71,40	115,27	2038	64,00	2038	64,00	2026
Índice de coleta de esgoto (%)	0,00	100,00	2038	100,00	2026	100,00	2022



Variáveis	Cenários – Comunidade Marreca Velha						
	Atual	Possível		Imaginável		Desejável	
	Índice	Índice	Ano	Índice	Ano	Índice	Ano
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, se mantendo constante até o ano de 2038 e resultando uma geração *per capita* de esgoto de 115,27 l/hab./dia em 20 anos.

Considera-se que a variável índice de atendimento de 0 % no ano de 2018 passa para 100% em 2038 no longo prazo juntamente com a implantação de sistema de tratamento individual para atendimento da demanda de geração de esgoto.

- **Cenário Imaginável**

Para o cenário imaginável foi considerado o consumo *per capita* descrito no eixo de abastecimento de água tendo uma redução no consumo para 80 l/hab./dia, o que resulta em uma geração *per capita* de esgoto de 64 l/hab./dia em 20 anos.

Considera-se que a variável índice de coleta passa de 0% no ano de 2018 para 100% em 2026 no médio prazo juntamente com a implantação de sistema de tratamento individual para atendimento da demanda de geração de esgoto.

- **Cenário Desejável**

O cenário desejável é o mais otimista dos planejamentos para a gestão dos serviços, portanto considera-se o consumo *per capita* descrito no eixo de abastecimento de água tendo uma redução no consumo para 80 l/hab./dia, o que resulta em uma geração *per capita* de esgoto de 64 l/hab./dia em médio prazo.

No cenário desejável projeta-se a implantação de sistemas de tratamento individual curto prazo, no ano 2022, considerando que a variável índice de coleta aumenta de 0% no ano de 2018 para 100% no mesmo ano da implantação do tratamento individual.



A Tabela 99 apresenta as variáveis e as hipóteses consideradas para os serviços de esgotamento sanitário da comunidade Marreca Velha nos três cenários de demandas. Na sequência, o Gráfico 17 apresenta os déficits de vazão de esgoto gerado, considerando os cenários possível, imaginável e desejável.



Tabela 99 – Cenários de demandas para o sistema de esgotamento sanitário da comunidade Marreca Velha.

Ano	População Marreca Velha (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 ⁵ (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 ¹⁴ (l/s)	Índice de tratamento (%)	Vazão de esgoto tratado ¹⁴ (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	910	71,40	0,75	0,94	1,41	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,41	71,40	0,75	0,94	1,41	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,41	71,40	0,75	0,94	1,41	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,41
2019	885	73,13	0,75	0,94	1,41	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,41	73,13	0,75	0,94	1,41	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,41	70,48	0,72	0,90	1,35	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,35
2020	859	74,90	0,74	0,93	1,40	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,40	74,90	0,74	0,93	1,40	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,40	69,55	0,69	0,86	1,29	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,29
2021	834	76,72	0,74	0,93	1,40	5,56	0,08	5,56	0,08	-1,32	76,72	0,74	0,93	1,40	16,67	0,23	16,67	0,23	-1,17	68,63	0,66	0,83	1,25	50,00	0,63	50,00	0,63	-0,62
2022	809	78,58	0,74	0,93	1,40	11,11	0,16	11,11	0,16	-1,24	78,58	0,74	0,93	1,40	33,33	0,47	33,33	0,47	-0,93	67,70	0,63	0,79	1,19	100,00	1,19	100,00	1,19	0,00
2023	783	80,49	0,73	0,91	1,37	16,67	0,23	16,67	0,23	-1,14	80,49	0,73	0,91	1,37	50,00	0,69	50,00	0,69	-0,68	66,78	0,61	0,76	1,14	100,00	1,14	100,00	1,14	0,00
2024	758	82,44	0,72	0,90	1,35	22,22	0,30	22,22	0,30	-1,05	82,44	0,72	0,90	1,35	66,67	0,90	66,67	0,90	-0,45	65,85	0,58	0,73	1,10	100,00	1,10	100,00	1,10	0,00
2025	733	84,43	0,72	0,90	1,35	27,78	0,38	27,78	0,38	-0,97	84,43	0,72	0,90	1,35	83,33	1,13	83,33	1,13	-0,22	64,93	0,55	0,69	1,04	100,00	1,04	100,00	1,04	0,00
2026	707	86,48	0,71	0,89	1,34	33,33	0,45	33,33	0,45	-0,89	86,48	0,71	0,89	1,34	100,00	1,34	100,00	1,34	0,00	64,00	0,52	0,65	0,98	100,00	0,98	100,00	0,98	0,00
2027	682	88,58	0,70	0,88	1,32	38,89	0,51	38,89	0,51	-0,81	84,61	0,67	0,84	1,26	100,00	1,26	100,00	1,26	0,00	64,00	0,51	0,64	0,96	100,00	0,96	100,00	0,96	0,00
2028	656	90,73	0,69	0,86	1,29	44,44	0,57	44,44	0,57	-0,72	82,73	0,63	0,79	1,19	100,00	1,19	100,00	1,19	0,00	64,00	0,49	0,61	0,92	100,00	0,92	100,00	0,92	0,00
2029	631	92,93	0,68	0,85	1,28	50,00	0,64	50,00	0,64	-0,64	80,86	0,59	0,74	1,11	100,00	1,11	100,00	1,11	0,00	64,00	0,47	0,59	0,89	100,00	0,89	100,00	0,89	0,00
2030	606	95,18	0,67	0,84	1,26	55,56	0,70	55,56	0,70	-0,56	78,99	0,55	0,69	1,04	100,00	1,04	100,00	1,04	0,00	64,00	0,45	0,56	0,84	100,00	0,84	100,00	0,84	0,00
2031	580	97,49	0,65	0,81	1,22	61,11	0,75	61,11	0,75	-0,47	77,11	0,52	0,65	0,98	100,00	0,98	100,00	0,98	0,00	64,00	0,43	0,54	0,81	100,00	0,81	100,00	0,81	0,00
2032	555	99,85	0,64	0,80	1,20	66,67	0,80	66,67	0,80	-0,40	75,24	0,48	0,60	0,90	100,00	0,90	100,00	0,90	0,00	64,00	0,41	0,51	0,77	100,00	0,77	100,00	0,77	0,00
2033	530	102,26	0,63	0,79	1,19	72,22	0,86	72,22	0,86	-0,33	73,37	0,45	0,56	0,84	100,00	0,84	100,00	0,84	0,00	64,00	0,39	0,49	0,74	100,00	0,74	100,00	0,74	0,00
2034	504	104,74	0,61	0,76	1,14	77,78	0,89	77,78	0,89	-0,25	71,49	0,42	0,53	0,80	100,00	0,80	100,00	0,80	0,00	64,00	0,37	0,46	0,69	100,00	0,69	100,00	0,69	0,00
2035	479	107,28	0,59	0,74	1,11	83,33	0,93	83,33	0,93	-0,18	69,62	0,39	0,49	0,74	100,00	0,74	100,00	0,74	0,00	64,00	0,35	0,44	0,66	100,00	0,66	100,00	0,66	0,00
2036	453	109,88	0,58	0,73	1,10	88,89	0,98	88,89	0,98	-0,12	67,75	0,36	0,45	0,68	100,00	0,68	100,00	0,68	0,00	64,00	0,34	0,43	0,65	100,00	0,65	100,00	0,65	0,00
2037	428	112,54	0,56	0,70	1,05	94,44	0,99	94,44	0,99	-0,06	65,87	0,33	0,41	0,62	100,00	0,62	100,00	0,62	0,00	64,00	0,32	0,40	0,60	100,00	0,60	100,00	0,60	0,00
2038	403	115,27	0,54	0,68	1,02	100,00	1,02	100,00	1,02	0,00	64,00	0,30	0,38	0,57	100,00	0,57	100,00	0,57	0,00	64,00	0,30	0,38	0,57	100,00	0,57	100,00	0,57	0,00

Dados utilizados para os cálculos: consumo de água = 89,25 l/hab./dia (SAAE, 2018); índice de coleta de esgoto: 0% (Prefeitura Municipal de Xique-Xique, 2018); índice de tratamento de esgoto = 0% (Prefeitura Municipal de Xique-Xique, 2018).

Fonte: SAAE, 2018; Prefeitura Municipal de Xique-Xique, 2018; Von Sperling, 1996.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

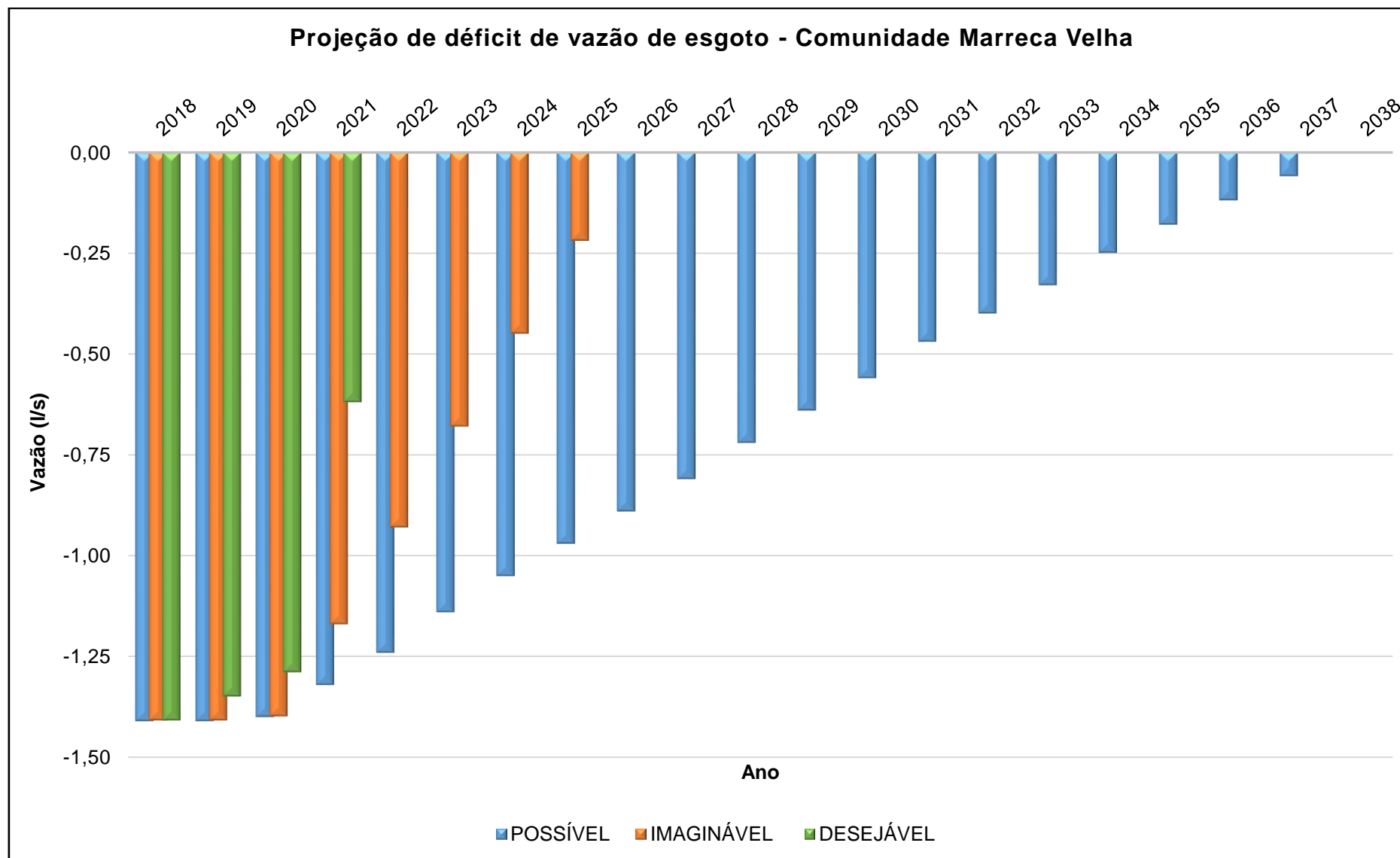


Gráfico 17 – Déficit de tratamento da vazão de esgoto gerado nos três cenários, comunidade de Marreca Velha.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

No cenário possível, observa-se que com a implantação de um sistema de tratamento de efluente em 2038 apenas no último ano será suprido o déficit de tratamento do esgoto gerado pela população de Marreca Velha, visto que a implantação de sistemas individuais como as fossas sépticas contemplam os serviços de coleta e tratamento ao mesmo tempo.

No cenário imaginável, 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. Neste cenário é prevista a universalização do sistema de tratamento em médio prazo, no ano de 2026.

No cenário desejável, observa-se que mesmo com as variações da vazão da geração de efluente, após o ano 2022 não ocorre déficit no atendimento da população de Marreca Velha, pois a vazão de coleta e tratamento estão suprindo a demanda de geração.

- **Cenário Normativo**

Dentre as proposições apresentadas acima para a comunidade Marreca Velha, 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 de Marreca Velha em curto prazo.

4.4.1.4.3. Comunidade Utinga

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

- **Cenário Atual**

No cenário atual as condições para a projeção do cálculo de demanda do setor de esgotamento sanitário foram baseadas nas condições do cenário atual

descritas no eixo de abastecimento de água. Considerando o índice de coleta de 0% (Prefeitura Municipal de Xique-Xique, 2018), consumo *per capita* de 89,25 l/hab./dia (SAAE, 2018), correspondendo a 80% do consumo *per capita* da sede municipal e índice de tratamento de 0% (Prefeitura Municipal de Xique-Xique, 2018).

Para o cálculo das demandas do sistema de esgotamento sanitário, são apresentados, na Tabela 100, os valores a serem atribuídos no decorrer do período de planejamento do PMSB, considerando a manutenção dos índices atuais e a evolução populacional para a construção do cenário atual.

Tabela 100 – Valores considerados para o cálculo de demandas da vazão média e das vazões máximas diárias e horárias, comunidade Utinga - Cenário atual.

Ano	População Utinga (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)	Vazão média de esgoto (l/s)	Coefficiente máxima diária	Vazão máxima diária (l/s)	Coefficiente máxima horária	Vazão máxima horária (l/s)
2018	338	89,25	0,8	71,40	0,28	1,25	0,35	1,5	0,53
2038	149	144,09	0,8	115,27	0,20	1,25	0,25	1,5	0,38

Fonte: SAAE, 2018; Prefeitura Municipal de Xique-Xique, 2018; NBR 9649:1986.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

A Tabela 101 apresenta a projeção de demanda do sistema de esgotamento sanitário da comunidade Utinga, seguindo as hipóteses atuais dos serviços.

Tabela 101 – Estudo de demanda para o sistema de esgotamento sanitário da comunidade Utinga.

CENÁRIO ATUAL – Comunidade Utinga									
Ano	População Utinga (hab.)	Consumo <i>per capita</i> de água (l/hab./dia)	Geração <i>per capita</i> de esgoto (l/hab./dia)	Vazão média gerada (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Vazão de tratamento (l/s)	Índice de coleta (%)	Déficit de tratamento (l/s)
2018	338	89,25	71,40	0,28	0,35	0,53	0,00	0,00	-0,53
2019	328	91,41	73,13	0,28	0,35	0,53	0,00	0,00	-0,53
2020	319	93,62	74,90	0,28	0,35	0,53	0,00	0,00	-0,53
2021	309	95,90	76,72	0,27	0,34	0,51	0,00	0,00	-0,51
2022	300	98,22	78,58	0,27	0,34	0,51	0,00	0,00	-0,51
2023	291	100,61	80,49	0,27	0,34	0,51	0,00	0,00	-0,51
2024	281	103,05	82,44	0,27	0,34	0,51	0,00	0,00	-0,51
2025	272	105,54	84,43	0,27	0,34	0,51	0,00	0,00	-0,51
2026	262	108,10	86,48	0,26	0,33	0,50	0,00	0,00	-0,50

CENÁRIO ATUAL – Comunidade Utinga									
Ano	População Utinga (hab.)	Consumo per capita de água (/hab./dia)	Geração per capita de esgoto (/hab./dia)	Vazão média gerada (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Vazão de tratamento (l/s)	Índice de coleta (%)	Déficit de tratamento (l/s)
2027	253	110,73	88,58	0,26	0,33	0,50	0,00	0,00	-0,50
2028	244	113,41	90,73	0,26	0,33	0,50	0,00	0,00	-0,50
2029	234	116,16	92,93	0,25	0,31	0,47	0,00	0,00	-0,47
2030	225	118,98	95,18	0,25	0,31	0,47	0,00	0,00	-0,47
2031	215	121,86	97,49	0,24	0,30	0,45	0,00	0,00	-0,45
2032	206	124,81	99,85	0,24	0,30	0,45	0,00	0,00	-0,45
2033	197	127,83	102,26	0,23	0,29	0,44	0,00	0,00	-0,44
2034	187	130,93	104,74	0,23	0,29	0,44	0,00	0,00	-0,44
2035	178	134,10	107,28	0,22	0,28	0,42	0,00	0,00	-0,42
2036	168	137,35	109,88	0,21	0,26	0,39	0,00	0,00	-0,39
2037	159	140,68	112,54	0,21	0,26	0,39	0,00	0,00	-0,39
2038	149	144,09	115,27	0,20	0,25	0,38	0,00	0,00	-0,38

Dados utilizados para os cálculos: consumo de água = 89,25 l/hab./dia (SAAE, 2018); índice de coleta: 0% (Prefeitura Municipal de Xique-Xique, 2018); índice de tratamento = 0% (Prefeitura Municipal de Xique-Xique, 2018).

Fonte: SAAE, 2018; Prefeitura Municipal de Xique-Xique, 2018; Von Sperling, 1996.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

É possível verificar que o déficit na vazão operacional ocorre já nos primeiros anos da projeção de demanda, conforme descrito no diagnóstico, em visita técnica foi possível identificar que o sistema de coleta utilizado no município é inadequado, devido à inexistência de um sistema de tratamento individual ou coletivo.

Algumas residências possuem fossas individuais construídas pelos próprios moradores, porém não é conhecida quais as condições e eficiência das mesmas. Nas residências onde não há fossa o efluente é conduzido diretamente nas vaís públicas sem qualquer tratamento.

A Tabela 102 apresenta uma síntese das variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de esgotamento sanitário da comunidade rural Utinga.



Tabela 102 – Variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de esgotamento sanitário da comunidade Utinga.

Variáveis	Cenários – Comunidade Utinga						
	Atual	Possível		Imaginável		Desejável	
	Índice	Índice	Ano	Índice	Ano	Índice	Ano
Geração <i>per capita</i> de esgoto (l/hab./dia)	71,40	64,00	2038	64,00	2038	64,00	2026
Índice de coleta de esgoto (%)	0,00	100	2038	100,00	2026	100,00	2022
Índice de tratamento de esgoto (%)	0,00	100	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, se mantendo constante até o ano de 2038 e resultando uma geração *per capita* de esgoto de 115,27 l/hab./dia em 20 anos.

Considera-se que a variável índice de atendimento de 0% no ano de 2018 passa para 100% em 2038 no longo prazo juntamente com a implantação de sistema de tratamento individual para atendimento da demanda de geração de esgoto.

• Cenário Imaginável

Para o cenário imaginável foi considerado o consumo *per capita* descrito no eixo de abastecimento de água tendo uma redução no consumo para 80 l/hab./dia, o que resulta em uma geração *per capita* de esgoto de 64 l/hab./dia em 20 anos.

Considera-se que a variável índice de coleta aumenta de 0% no ano de 2018 para 100% em 2026 no médio prazo juntamente com a implantação de sistema de tratamento individual para atendimento da demanda de geração de esgoto.

Cenário Desejável

O cenário desejável é o mais otimista dos planejamentos para a gestão dos serviços, portanto considera-se o consumo *per capita* descrito no eixo de abastecimento de água tendo uma redução no consumo para 80 l/hab./dia, o que resulta em uma geração *per capita* de esgoto de 64 l/hab./dia em médio prazo.

No cenário desejável projeta-se a implantação de sistemas de tratamento individual curto prazo, no ano 2022, considerando que a variável índice de coleta



aumenta de 0% no ano de 2018 para 100% no mesmo ano da implantação do tratamento individual.

A Tabela 103 apresenta as variáveis e as hipóteses consideradas para os serviços de esgotamento sanitário da comunidade Utinga nos três cenários de demandas. Na sequência, o Gráfico 18 apresenta os superávits/déficits de vazão de esgoto gerado, considerando os cenários possível, imaginável e desejável.



Tabela 103 – Cenários de demandas para o sistema de esgotamento sanitário da comunidade Utinga.

Ano	População Utinga (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	338	71,40	0,28	0,35	0,53	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,53	71,40	0,28	0,35	0,53	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,53	71,40	0,28	0,35	0,53	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,53
2019	328	87,99	0,33	0,41	0,62	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,62	73,13	0,28	0,35	0,53	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,53	70,48	0,27	0,34	0,51	50,00	0,26	50,00	0,26	-0,25
2020	319	86,72	0,32	0,40	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,60	74,90	0,28	0,35	0,53	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,53	69,55	0,26	0,33	0,50	100,00	0,50	100,00	0,50	0,00
2021	309	85,46	0,31	0,39	0,59	5,56	0,03	5,56	0,03	-0,56	76,72	0,27	0,34	0,51	16,67	0,09	16,67	0,09	-0,42	68,63	0,25	0,31	0,47	100,00	0,47	100,00	0,47	0,00
2022	300	84,20	0,29	0,36	0,54	11,11	0,06	11,11	0,06	-0,48	78,58	0,27	0,34	0,51	33,33	0,17	33,33	0,17	-0,34	67,70	0,24	0,30	0,45	100,00	0,45	100,00	0,45	0,00
2023	291	82,94	0,28	0,35	0,53	16,67	0,09	16,67	0,09	-0,44	80,49	0,27	0,34	0,51	50,00	0,26	50,00	0,26	-0,25	66,78	0,22	0,28	0,42	100,00	0,42	100,00	0,42	0,00
2024	281	81,67	0,27	0,34	0,51	22,22	0,11	22,22	0,11	-0,40	82,44	0,27	0,34	0,51	66,67	0,34	66,67	0,34	-0,17	65,85	0,21	0,26	0,39	100,00	0,39	100,00	0,39	0,00
2025	272	80,41	0,25	0,31	0,47	27,78	0,13	27,78	0,13	-0,34	84,43	0,27	0,34	0,51	83,33	0,43	83,33	0,43	-0,08	64,93	0,20	0,25	0,38	100,00	0,38	100,00	0,38	0,00
2026	262	79,15	0,24	0,30	0,45	33,33	0,15	33,33	0,15	-0,30	86,48	0,26	0,33	0,50	100,00	0,50	100,00	0,50	0,00	64,00	0,19	0,24	0,36	100,00	0,36	100,00	0,36	0,00
2027	253	77,89	0,23	0,29	0,44	38,89	0,17	38,89	0,17	-0,27	84,61	0,25	0,31	0,47	100,00	0,47	100,00	0,47	0,00	64,00	0,19	0,24	0,36	100,00	0,36	100,00	0,36	0,00
2028	244	76,62	0,22	0,28	0,42	44,44	0,19	44,44	0,19	-0,23	82,73	0,23	0,29	0,44	100,00	0,44	100,00	0,44	0,00	64,00	0,18	0,23	0,35	100,00	0,35	100,00	0,35	0,00
2029	234	75,36	0,20	0,25	0,38	50,00	0,19	50,00	0,19	-0,19	80,86	0,22	0,28	0,42	100,00	0,42	100,00	0,42	0,00	64,00	0,17	0,21	0,32	100,00	0,32	100,00	0,32	0,00
2030	225	74,10	0,19	0,24	0,36	55,56	0,20	55,56	0,20	-0,16	78,99	0,21	0,26	0,39	100,00	0,39	100,00	0,39	0,00	64,00	0,17	0,21	0,32	100,00	0,32	100,00	0,32	0,00
2031	215	72,84	0,18	0,23	0,35	61,11	0,21	61,11	0,21	-0,14	77,11	0,19	0,24	0,36	100,00	0,36	100,00	0,36	0,00	64,00	0,16	0,20	0,30	100,00	0,30	100,00	0,30	0,00
2032	206	71,57	0,17	0,21	0,32	66,67	0,21	66,67	0,21	-0,11	75,24	0,18	0,23	0,35	100,00	0,35	100,00	0,35	0,00	64,00	0,15	0,19	0,29	100,00	0,29	100,00	0,29	0,00
2033	197	70,31	0,16	0,20	0,30	72,22	0,22	72,22	0,22	-0,08	73,37	0,17	0,21	0,32	100,00	0,32	100,00	0,32	0,00	64,00	0,15	0,19	0,29	100,00	0,29	100,00	0,29	0,00
2034	187	69,05	0,15	0,19	0,29	77,78	0,23	77,78	0,23	-0,06	71,49	0,15	0,19	0,29	100,00	0,29	100,00	0,29	0,00	64,00	0,14	0,18	0,27	100,00	0,27	100,00	0,27	0,00
2035	178	67,79	0,14	0,18	0,27	83,33	0,23	83,33	0,23	-0,04	69,62	0,14	0,18	0,27	100,00	0,27	100,00	0,27	0,00	64,00	0,13	0,16	0,24	100,00	0,24	100,00	0,24	0,00
2036	168	66,52	0,13	0,16	0,24	88,89	0,21	88,89	0,21	-0,03	67,75	0,13	0,16	0,24	100,00	0,24	100,00	0,24	0,00	64,00	0,12	0,15	0,23	100,00	0,23	100,00	0,23	0,00
2037	159	65,26	0,12	0,15	0,23	94,44	0,22	94,44	0,22	-0,01	65,87	0,12	0,15	0,23	100,00	0,23	100,00	0,23	0,00	64,00	0,12	0,15	0,23	100,00	0,23	100,00	0,23	0,00
2038	149	64,00	0,11	0,14	0,21	100,00	0,21	100,00	0,21	0,00	64,00	0,11	0,14	0,21	100,00	0,21	100,00	0,21	0,00	64,00	0,11	0,14	0,21	100,00	0,21	100,00	0,21	0,00

Dados utilizados para os cálculos: consumo de água = 89,25 l/hab./dia (SAAE, 2018); índice de coleta de esgoto: 0% (Prefeitura Municipal de Xique-Xique, 2018); índice de tratamento de esgoto = 0% (Prefeitura Municipal de Xique-Xique, 2018).

Fonte: SAAE, 2018; Prefeitura Municipal de Xique-Xique, 2018; Von Sperling, 1996.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

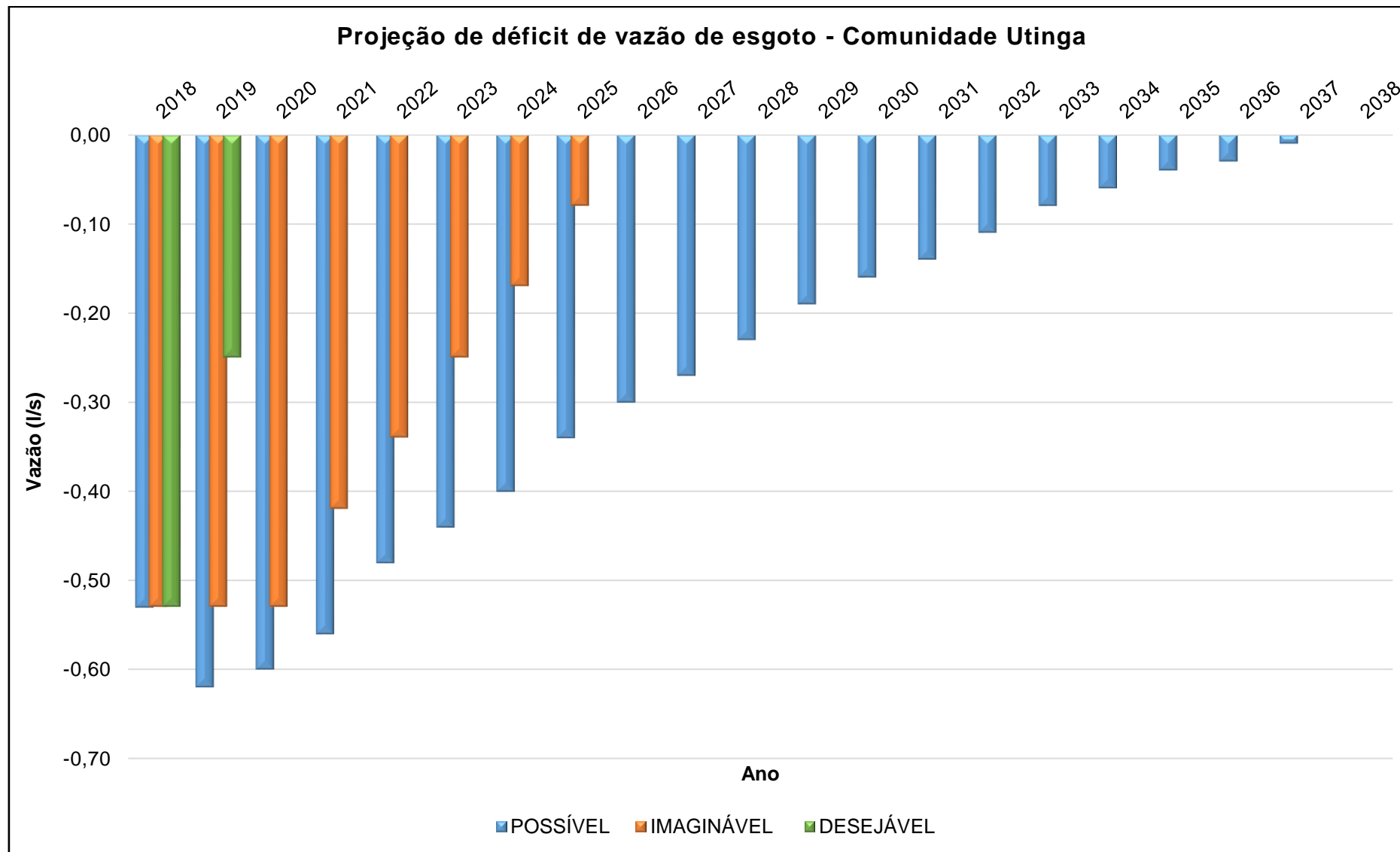


Gráfico 18 – Déficit de tratamento da vazão de esgoto gerado nos três cenários, comunidade Utinga.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

No cenário possível, observa-se que o déficit no tratamento de esgoto será solucionado apenas no ano de 2038, com a universalização do sistema de coleta e tratamento em longo prazo.

No cenário imaginável, 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.

No cenário desejável, observa-se que mesmo com as variações da vazão da geração de efluente, após o ano 2020 não ocorre déficit no atendimento da população de Utinga, pois a vazão de coleta e tratamento estão suprindo a demanda de geração.

- **Cenário Normativo**

Dentre as proposições apresentadas acima para a comunidade Utinga, 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 de Utinga em médio prazo.

4.4.1.4.4. Comunidade Retiro da Picada

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 Retiro da Picada, onde as metas estipuladas para cada cenário se alteram.

- **Cenário Atual**

No cenário atual as condições para a projeção do cálculo de demanda do setor de esgotamento sanitário foram baseadas nas condições do cenário atual descritas no eixo de abastecimento de água. Considerando o índice de coleta de 0% (Prefeitura Municipal de Xique-Xique, 2018), consumo *per capita* de 89,25 l/hab./dia (SAAE, 2018), correspondendo a 80% do consumo *per capita* da sede municipal e índice de tratamento de 0% (Prefeitura Municipal de Xique-Xique, 2018).

Para o cálculo das demandas do sistema de esgotamento sanitário, são apresentados, na Tabela 104, os valores a serem atribuídos no decorrer do período de planejamento do PMSB, considerando a manutenção dos índices atuais e a evolução populacional para a construção do cenário atual.

Tabela 104 – Valores considerados para o cálculo de demandas da vazão média e das vazões máximas diárias e horárias, comunidade Retiro da Picada - Cenário atual.

Ano	População Retiro da Picada (hab.)	Consumo per capita efetivo de água (l/hab./dia)	Coefficiente de retorno	Geração per capita de esgoto (l/hab./dia)	Vazão média de esgoto (l/s)	Coefficiente máxima diária	Vazão máxima diária (l/s)	Coefficiente máxima horária	Vazão máxima horária (l/s)
2018	574	89,25	0,8	71,40	0,47	1,25	0,59	1,5	0,89
2038	254	144,09	0,8	115,27	0,34	1,25	0,43	1,5	0,65

Fonte: SAAE, 2018; Prefeitura Municipal de Xique-Xique, 2018; NBR 9649:1986.
Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

A Tabela 105 apresenta a projeção de demanda do sistema de esgotamento sanitário da comunidade Retiro da Picada, seguindo as hipóteses atuais dos serviços.

Tabela 105 – Estudo de demanda para o sistema de esgotamento sanitário da comunidade Retiro da Picada.

CENÁRIO ATUAL – Comunidade Retiro da Picada									
Ano	População Retiro da Picada (hab.)	Consumo per capita de água (l/hab./dia)	Geração per capita de esgoto (l/hab./dia)	Vazão média gerada (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Vazão de tratamento (l/s)	Índice de coleta (%)	Déficit de tratamento (l/s)
2018	574	89,25	71,40	0,47	0,59	0,89	0,00	0,00	-0,89
2019	558	91,41	73,13	0,47	0,59	0,89	0,00	0,00	-0,89
2020	542	93,62	74,90	0,47	0,59	0,89	0,00	0,00	-0,89
2021	526	95,90	76,72	0,47	0,59	0,89	0,00	0,00	-0,89
2022	510	98,22	78,58	0,46	0,58	0,87	0,00	0,00	-0,87
2023	494	100,61	80,49	0,46	0,58	0,87	0,00	0,00	-0,87
2024	478	103,05	82,44	0,46	0,58	0,87	0,00	0,00	-0,87
2025	462	105,54	84,43	0,45	0,56	0,84	0,00	0,00	-0,84
2026	446	108,10	86,48	0,45	0,56	0,84	0,00	0,00	-0,84
2027	430	110,73	88,58	0,44	0,55	0,83	0,00	0,00	-0,83
2028	414	113,41	90,73	0,43	0,54	0,81	0,00	0,00	-0,81
2029	398	116,16	92,93	0,43	0,54	0,81	0,00	0,00	-0,81
2030	382	118,98	95,18	0,42	0,53	0,80	0,00	0,00	-0,80
2031	366	121,86	97,49	0,41	0,51	0,77	0,00	0,00	-0,77
2032	350	124,81	99,85	0,40	0,50	0,75	0,00	0,00	-0,75

CENÁRIO ATUAL – Comunidade Retiro da Picada									
Ano	População Retiro da Picada (hab.)	Consumo per capita de água (l/hab./dia)	Geração per capita de esgoto (l/hab./dia)	Vazão média gerada (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Vazão de tratamento (l/s)	Índice de coleta (%)	Déficit de tratamento (l/s)
2033	334	127,83	102,26	0,40	0,50	0,75	0,00	0,00	-0,75
2034	318	130,93	104,74	0,39	0,49	0,74	0,00	0,00	-0,74
2035	302	134,10	107,28	0,38	0,48	0,72	0,00	0,00	-0,72
2036	286	137,35	109,88	0,36	0,45	0,68	0,00	0,00	-0,68
2037	270	140,68	112,54	0,35	0,44	0,66	0,00	0,00	-0,66
2038	254	144,09	115,27	0,34	0,43	0,65	0,00	0,00	-0,65

Dados utilizados para os cálculos: consumo de água = 89,25 l/hab./dia (SAAE, 2018); índice de coleta: 0% (Prefeitura Municipal de Xique-Xique, 2018, 2018); índice de tratamento = 0% (Prefeitura Municipal de Xique-Xique, 2018, 2018).

Fonte: SAAE, 2018; Prefeitura Municipal de Xique-Xique, 2018; Von Sperling, 1996.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

É possível verificar que o déficit na vazão operacional ocorre já nos primeiros anos da projeção de demanda, conforme descrito no diagnóstico, em visita técnica foi possível identificar que o sistema de coleta utilizado no município é inadequado, devido à inexistência de um sistema de tratamento individual ou coletivo.

Algumas residências possuem fossas individuais construídas pelos próprios moradores, porém não é conhecida quais as condições e eficiência das mesmas. Nas residências onde não há fossa o efluente é conduzido diretamente nas vaís públicas sem qualquer tratamento.

A Tabela 106 apresenta uma síntese das variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de esgotamento sanitário da comunidade rural Retiro da Picada.

Tabela 106 – Variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de esgotamento sanitário da comunidade Retiro da Picada.

Variáveis	Cenários – Comunidade Retiro da Picada						
	Atual	Possível		Imaginável		Desejável	
	Índice	Índice	Ano	Índice	Ano	Índice	Ano
Geração per capita de esgoto (l/hab./dia)	71,40	115,27	2038	64,00	2038	64,00	2026
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, se mantendo constante até o ano de 2038 e resultando uma geração *per capita* de esgoto de 115,27 l/hab./dia em 20 anos.

Considera-se que a variável índice de atendimento de 0% no ano de 2018 passa para 100% em 2038 no longo prazo juntamente com a implantação de sistema de tratamento individual para atendimento da demanda de geração de esgoto.

- **Cenário Imaginável**

Para o cenário imaginável foi considerado o consumo *per capita* descrito no eixo de abastecimento de água tendo uma redução no consumo para 80 l/hab./dia, o que resulta em uma geração *per capita* de esgoto de 64 l/hab./dia em 20 anos.

Considera-se que a variável índice de coleta aumenta de 0% no ano de 2018 para 100% em 2026 no médio prazo juntamente com a implantação de sistema de tratamento individual para atendimento da demanda de geração de esgoto.

- **Cenário Desejável**

O cenário desejável é o mais otimista dos planejamentos para a gestão dos serviços, portanto considera-se o consumo *per capita* descrito no eixo de abastecimento de água tendo uma redução no consumo para 80 l/hab./dia, o que resulta em uma geração *per capita* de esgoto de 64 l/hab./dia em médio prazo.

No cenário desejável projeta-se a implantação de sistemas de tratamento individual curto prazo, no ano 2022, considerando que a variável índice de coleta aumenta de 0% no ano de 2018 para 100% no mesmo ano da implantação do tratamento individual.

A Tabela 107 apresenta as variáveis e as hipóteses consideradas para os serviços de esgotamento sanitário da comunidade Retiro da Picada nos três cenários de demandas. Na sequência, o Gráfico 19 apresenta os superávits/déficits de vazão de esgoto gerado, considerando os cenários possível, imaginável e desejável.

Tabela 107 – Cenários de demandas para o sistema de esgotamento sanitário da comunidade Retiro da Picada.

Ano	População Retiro da Picada (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	574	71,40	0,47	0,59	0,89	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,89	71,40	0,47	0,59	0,89	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,89	71,40	0,47	0,59	0,89	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,89
2019	558	73,13	0,47	0,59	0,89	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,89	73,13	0,47	0,59	0,89	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,89	70,48	0,46	0,58	0,87	50,00	0,44	50,00	0,44	-0,43
2020	542	74,90	0,47	0,59	0,89	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,89	74,90	0,47	0,59	0,89	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,89	69,55	0,44	0,55	0,83	100,00	0,83	100,00	0,83	0,00
2021	526	76,72	0,47	0,59	0,89	5,56	0,05	5,56	0,05	-0,84	76,72	0,47	0,59	0,89	16,67	0,15	16,67	0,15	-0,74	68,63	0,42	0,53	0,80	100,00	0,80	100,00	0,80	0,00
2022	510	78,58	0,46	0,58	0,87	11,11	0,10	11,11	0,10	-0,77	78,58	0,46	0,58	0,87	33,33	0,29	33,33	0,29	-0,58	67,70	0,40	0,50	0,75	100,00	0,75	100,00	0,75	0,00
2023	494	80,49	0,46	0,58	0,87	16,67	0,15	16,67	0,15	-0,72	80,49	0,46	0,58	0,87	50,00	0,44	50,00	0,44	-0,43	66,78	0,38	0,48	0,72	100,00	0,72	100,00	0,72	0,00
2024	478	82,44	0,46	0,58	0,87	22,22	0,19	22,22	0,19	-0,68	82,44	0,46	0,58	0,87	66,67	0,58	66,67	0,58	-0,29	65,85	0,36	0,45	0,68	100,00	0,68	100,00	0,68	0,00
2025	462	84,43	0,45	0,56	0,84	27,78	0,23	27,78	0,23	-0,61	84,43	0,45	0,56	0,84	83,33	0,70	83,33	0,70	-0,14	64,93	0,35	0,44	0,66	100,00	0,66	100,00	0,66	0,00
2026	446	86,48	0,45	0,56	0,84	33,33	0,28	33,33	0,28	-0,56	86,48	0,45	0,56	0,84	100,00	0,84	100,00	0,84	0,00	64,00	0,33	0,41	0,62	100,00	0,62	100,00	0,62	0,00
2027	430	88,58	0,44	0,55	0,83	38,89	0,32	38,89	0,32	-0,51	84,61	0,42	0,53	0,80	100,00	0,80	100,00	0,80	0,00	64,00	0,32	0,40	0,60	100,00	0,60	100,00	0,60	0,00
2028	414	90,73	0,43	0,54	0,81	44,44	0,36	44,44	0,36	-0,45	82,73	0,40	0,50	0,75	100,00	0,75	100,00	0,75	0,00	64,00	0,31	0,39	0,59	100,00	0,59	100,00	0,59	0,00
2029	398	92,93	0,43	0,54	0,81	50,00	0,41	50,00	0,41	-0,40	80,86	0,37	0,46	0,69	100,00	0,69	100,00	0,69	0,00	64,00	0,29	0,36	0,54	100,00	0,54	100,00	0,54	0,00
2030	382	95,18	0,42	0,53	0,80	55,56	0,44	55,56	0,44	-0,36	78,99	0,35	0,44	0,66	100,00	0,66	100,00	0,66	0,00	64,00	0,28	0,35	0,53	100,00	0,53	100,00	0,53	0,00
2031	366	97,49	0,41	0,51	0,77	61,11	0,47	61,11	0,47	-0,30	77,11	0,33	0,41	0,62	100,00	0,62	100,00	0,62	0,00	64,00	0,27	0,34	0,51	100,00	0,51	100,00	0,51	0,00
2032	350	99,85	0,40	0,50	0,75	66,67	0,50	66,67	0,50	-0,25	75,24	0,30	0,38	0,57	100,00	0,57	100,00	0,57	0,00	64,00	0,26	0,33	0,50	100,00	0,50	100,00	0,50	0,00
2033	334	102,26	0,40	0,50	0,75	72,22	0,54	72,22	0,54	-0,21	73,37	0,28	0,35	0,53	100,00	0,53	100,00	0,53	0,00	64,00	0,25	0,31	0,47	100,00	0,47	100,00	0,47	0,00
2034	318	104,74	0,39	0,49	0,74	77,78	0,58	77,78	0,58	-0,16	71,49	0,26	0,33	0,50	100,00	0,50	100,00	0,50	0,00	64,00	0,24	0,30	0,45	100,00	0,45	100,00	0,45	0,00
2035	302	107,28	0,38	0,48	0,72	83,33	0,60	83,33	0,60	-0,12	69,62	0,24	0,30	0,45	100,00	0,45	100,00	0,45	0,00	64,00	0,22	0,28	0,42	100,00	0,42	100,00	0,42	0,00
2036	286	109,88	0,36	0,45	0,68	88,89	0,60	88,89	0,60	-0,08	67,75	0,22	0,28	0,42	100,00	0,42	100,00	0,42	0,00	64,00	0,21	0,26	0,39	100,00	0,39	100,00	0,39	0,00
2037	270	112,54	0,35	0,44	0,66	94,44	0,62	94,44	0,62	-0,04	65,87	0,21	0,26	0,39	100,00	0,39	100,00	0,39	0,00	64,00	0,20	0,25	0,38	100,00	0,38	100,00	0,38	0,00
2038	254	115,27	0,34	0,43	0,65	100,00	0,65	100,00	0,65	0,00	64,00	0,19	0,24	0,36	100,00	0,36	100,00	0,36	0,00	64,00	0,19	0,24	0,36	100,00	0,36	100,00	0,36	0,00

Dados utilizados para os cálculos: consumo de água = 89,25 l/hab./dia (SAAE, 2018); índice de coleta de esgoto: 0% (Prefeitura Municipal de Xique-Xique, 2018, 2018); índice de tratamento de esgoto = 0% (Prefeitura Municipal de Xique-Xique, 2018, 2018).

Fonte: SAAE, 2018; Prefeitura Municipal de Xique-Xique, 2018; Von Sperling, 1996.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

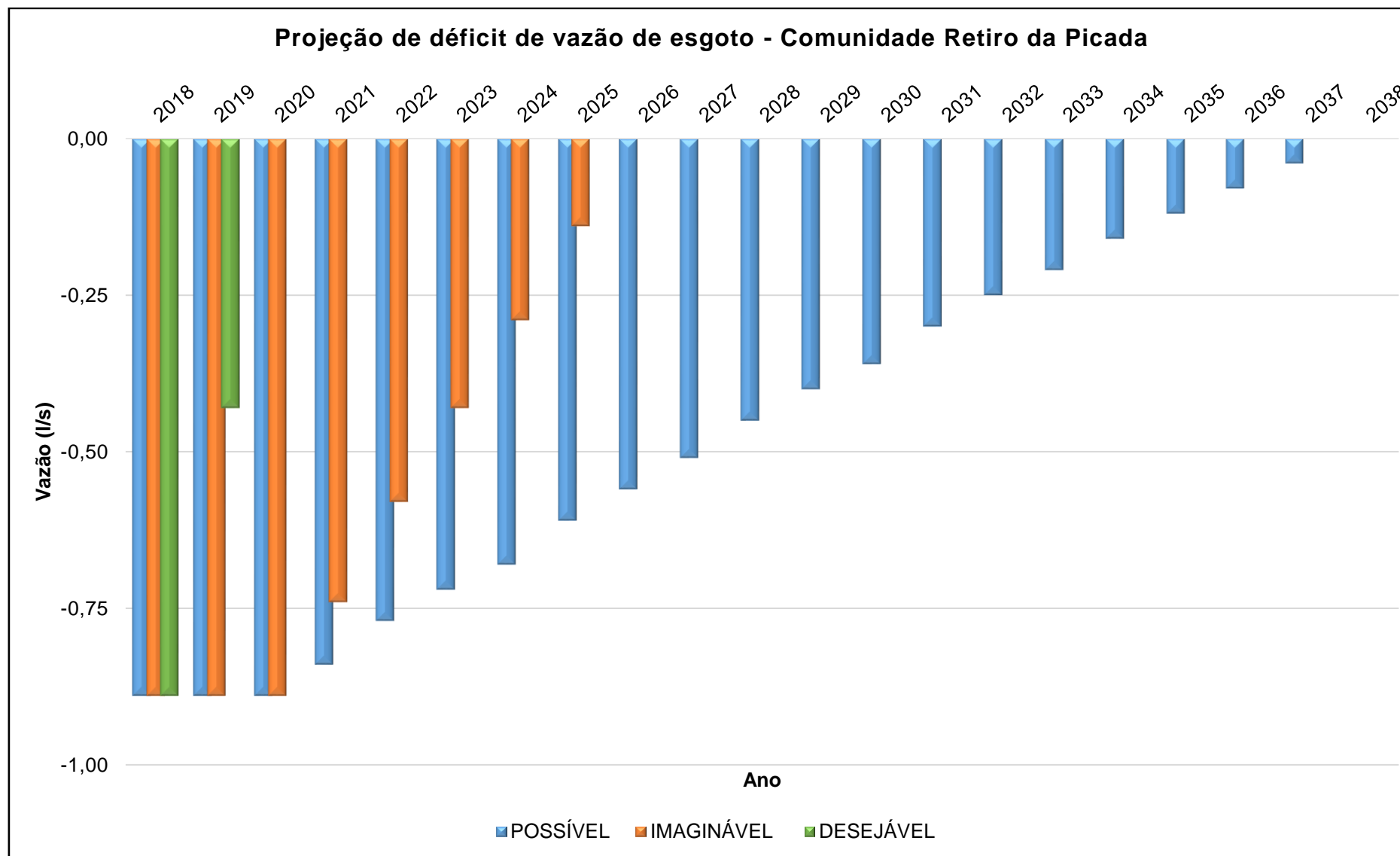


Gráfico 19 – Déficit de tratamento da vazão de esgoto gerado nos três cenários, comunidade de Retiro da Picada.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



No cenário possível, observa-se que o déficit de tratamento ocorre até o ano de 2038, último ano de planejamento do presente PMSB.

No cenário imaginável, 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.

No cenário desejável, observa-se que mesmo com as variações da vazão da geração de efluente, após o ano 2019 não ocorre déficit no atendimento da população de Retiro da Picada, pois a vazão de coleta e tratamento estão suprindo a demanda de geração.

- **Cenário Normativo**

Dentre as proposições apresentadas acima para a comunidade Retiro da Picada, o cenário desejável 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 de Retiro da Picada em curto prazo.

4.4.1.5. Área rural dispersa

Na seqüência, 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**

O consumo *per capita* adotado para o estudo da área rural foi o mesmo utilizado pelo Exército Brasileiro para abastecimento da população em situações de emergência.

No cenário atual as condições para a projeção do cálculo de demanda mantiveram-se invariáveis, considerando o índice de atendimento de 0%, consumo *per capita* fixo de 20 l/hab./dia (35° BI, 2018) e índice de coleta e índice de tratamento

de esgoto adotado foi de 0%, visto que não há sistema de coleta e tratamento de esgoto nas áreas rurais dispersas.

Para o cálculo das demandas do sistema de esgotamento sanitário, são apresentados, na Tabela 108, os valores a serem atribuídos no decorrer do período de planejamento do PMSB, considerando a manutenção dos índices atuais e a evolução populacional para a construção do cenário atual.

Tabela 108 – 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)	Vazão média de esgoto (l/s)	Coefficiente máxima diária	Vazão máxima diária (l/s)	Coefficiente máxima horária	Vazão máxima horária (l/s)
2018	7.124	20,00	0,8	16,00	1,32	1,25	1,65	1,5	2,48
2038	3.152	20,00	0,8	16,00	0,58	1,25	0,73	1,5	1,10

Fonte: Prefeitura Municipal de Xique-Xique, 2018; 35° BI, 2018; NBR 9649, 1986.
Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

A Tabela 109 apresenta a projeção de demanda do sistema de esgotamento sanitário da área rural dispersa, seguindo as tendências atuais dos serviços.

Tabela 109 – Estudo de demanda para o sistema de esgotamento sanitário da área rural dispersa.

CENÁRIO ATUAL – Área rural dispersa									
Ano	População rural (hab.)	Consumo per capita de água (l/hab./dia)	Geração per capita de esgoto (l/hab./dia)	Vazão média gerada (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Vazão de tratamento (l/s)	Índice de coleta (%)	Déficit de tratamento (l/s)
2018	7.124	20,00	16,00	1,32	1,65	2,48	0,00	0,00	-2,48
2019	6.925	20,00	16,00	1,28	1,60	2,40	0,00	0,00	-2,85
2020	6.726	20,00	16,00	1,25	1,56	2,34	0,00	0,00	-3,21
2021	6.528	20,00	16,00	1,21	1,51	2,27	0,00	0,00	-2,95
2022	6.329	20,00	16,00	1,17	1,46	2,19	0,00	0,00	-2,56
2023	6.131	20,00	16,00	1,14	1,43	2,15	0,00	0,00	-2,07
2024	5.932	20,00	16,00	1,10	1,38	2,07	0,00	0,00	-1,46
2025	5.734	20,00	16,00	1,06	1,33	2,00	0,00	0,00	-0,77
2026	5.535	20,00	16,00	1,03	1,29	1,94	0,00	0,00	0,00
2027	5.337	20,00	16,00	0,99	1,24	1,86	0,00	0,00	0,00
2028	5.138	20,00	16,00	0,95	1,19	1,79	0,00	0,00	0,00
2029	4.939	20,00	16,00	0,91	1,14	1,71	0,00	0,00	0,00

CENÁRIO ATUAL – Área rural dispersa									
Ano	População rural (hab.)	Consumo per capita de água (l/hab./dia)	Geração per capita de esgoto (l/hab./dia)	Vazão média gerada (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Vazão de tratamento (l/s)	Índice de coleta (%)	Déficit de tratamento (l/s)
2030	4.741	20,00	16,00	0,88	1,10	1,65	0,00	0,00	0,00
2031	4.542	20,00	16,00	0,84	1,05	1,58	0,00	0,00	0,00
2032	4.344	20,00	16,00	0,80	1,00	1,50	0,00	0,00	0,00
2033	4.145	20,00	16,00	0,77	0,96	1,44	0,00	0,00	0,00
2034	3.947	20,00	16,00	0,73	0,91	1,37	0,00	0,00	0,00
2035	3.748	20,00	16,00	0,69	0,86	1,29	0,00	0,00	0,00
2036	3.550	20,00	16,00	0,66	0,83	1,25	0,00	0,00	0,00
2037	3.351	20,00	16,00	0,62	0,78	1,17	0,00	0,00	0,00
2038	3.152	20,00	16,00	0,58	0,73	1,10	0,00	0,00	0,00

Dados utilizados para os cálculos: consumo de água = 20 l/hab./dia (35º BI, 2018); índice de coleta: 0% (Prefeitura Municipal de Xique-Xique, 2018); índice de tratamento = 0% (Prefeitura Municipal de Xique-Xique, 2018).

Fonte: Prefeitura Municipal de Xique-Xique, 2018; 35º BI, 2018; Von Sperling, 1996.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

É possível verificar que o déficit na vazão operacional ocorre já nos primeiros anos da projeção de demanda, conforme descrito no diagnóstico, em visita técnica foi possível identificar que não há sistema de coleta, devido à inexistência de um sistema de tratamento individual ou coletivo.

Algumas residências possuem fossas rudimentares individuais construídas pelos próprios moradores, porém não é conhecida quais as condições e eficiência das mesmas. Nas residências onde não há fossa o efluente é conduzido diretamente nas vaís públicas sem qualquer tratamento.

A Tabela 110 apresenta uma síntese das variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de esgotamento sanitário da área rural dispersa.

Tabela 110 – 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 per capita de esgoto (l/hab./dia)	16,00	40,00	2038	40,00	2026	40,00	2026
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 variável consumo *per capita*, no cenário possível, foi estabelecido um aumento no consumo para de 50 l/hab./dia nos 20 anos de planejamento.

Considera-se que a variável índice de coleta aumenta de 0% no ano de 2018 para 100% em 2038, bem como a implantação de sistemas de tratamento individual em longo prazo, para atendimento da demanda de geração de esgoto.

- **Cenário Imaginável**

Para a variável consumo *per capita*, no cenário imaginável, foi estabelecido um aumento no consumo para 50 l/hab./dia em 20 anos de planejamento.

Considera-se que a variável índice de coleta aumenta de 0% no ano de 2018 para 100% em 2026, bem como a implantação de sistemas de tratamento individual em médio prazo, para atendimento da demanda de geração de esgoto.

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.

- **Cenário Desejável**

O cenário desejável é o mais otimista dos planejamentos para a gestão dos serviços de abastecimento de água, portanto considera-se o consumo *per capita* descrito no eixo de abastecimento de água tendo um aumento no consumo para 50 l/hab./dia, o que resulta em uma geração *per capita* de esgoto de 40 l/hab./dia em 8 anos.

No cenário desejável projeta-se a implantação de sistemas de tratamento individual curto prazo, no ano 2022, considerando que a variável índice de coleta aumenta de 0% no ano de 2018 para 100% no mesmo ano da implantação do tratamento individual.

A Tabela 111 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 20 apresenta os superávits/déficits de vazão de esgoto gerado, considerando os cenários possível, imaginável e desejável.

Tabela 111 – 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	7.124	16,00	1,32	1,65	2,48	0,00	0,00	0,00	0,00	-2,48	16,00	1,32	1,65	2,48	0,00	0,00	0,00	0,00	-2,48	16,00	1,32	1,65	2,48	0,00	0,00	0,00	0,00	-2,48
2019	6.925	16,00	1,28	1,60	2,40	0,00	0,00	0,00	0,00	-2,40	19,00	1,52	1,90	2,85	0,00	0,00	0,00	0,00	-2,85	19,00	1,52	1,90	2,85	0,00	0,00	0,00	0,00	-2,85
2020	6.726	16,00	1,25	1,56	2,34	0,00	0,00	0,00	0,00	-2,34	22,00	1,71	2,14	3,21	0,00	0,00	0,00	0,00	-3,21	22,00	1,71	2,14	3,21	50,00	1,61	50,00	1,61	-1,60
2021	6.528	16,00	1,21	1,51	2,27	5,56	0,00	5,56	0,13	-2,14	25,00	1,89	2,36	3,54	16,67	0,59	16,67	0,59	-2,95	25,00	1,89	2,36	3,54	100,00	3,54	100,00	3,54	0,00
2022	6.329	16,00	1,17	1,46	2,19	11,11	0,00	11,11	0,24	-1,95	28,00	2,05	2,56	3,84	33,33	1,28	33,33	1,28	-2,56	28,00	2,05	2,56	3,84	100,00	3,84	100,00	3,84	0,00
2023	6.131	17,50	1,24	1,55	2,33	16,67	0,00	16,67	0,39	-1,94	31,00	2,20	2,75	4,13	50,00	2,07	50,00	2,07	-2,07	31,00	2,2	2,75	4,13	100,00	4,13	100,00	4,13	0,00
2024	5.932	19,00	1,30	1,63	2,45	22,22	0,00	22,22	0,54	-1,91	34,00	2,33	2,91	4,37	66,67	2,91	66,67	2,91	-1,46	34,00	2,33	2,91	4,37	100,00	4,37	100,00	4,37	0,00
2025	5.734	20,50	1,36	1,70	2,55	27,78	0,00	27,78	0,71	-1,84	37,00	2,46	3,08	4,62	83,33	3,85	83,33	3,85	-0,77	37,00	2,46	3,08	4,62	100,00	4,62	100,00	4,62	0,00
2026	5.535	22,00	1,41	1,76	2,64	33,33	0,47	33,33	0,88	-1,76	40,00	2,56	3,20	4,80	100,00	4,80	100,00	4,80	0,00	40,00	2,56	3,20	4,80	100,00	4,80	100,00	4,80	0,00
2027	5.337	23,50	1,45	1,81	2,72	38,89	0,56	38,89	1,06	-1,66	40,00	2,47	3,09	4,64	100,00	4,64	100,00	4,64	0,00	40,00	2,47	3,09	4,64	100,00	4,64	100,00	4,64	0,00
2028	5.138	25,00	1,49	1,86	2,79	44,44	0,66	44,44	1,24	-1,55	40,00	2,38	2,98	4,47	100,00	4,47	100,00	4,47	0,00	40,00	2,38	2,98	4,47	100,00	4,47	100,00	4,47	0,00
2029	4.939	26,50	1,52	1,90	2,85	50,00	0,76	50,00	1,43	-1,43	40,00	2,29	2,86	4,29	100,00	4,29	100,00	4,29	0,00	40,00	2,29	2,86	4,29	100,00	4,29	100,00	4,29	0,00
2030	4.741	28,00	1,54	1,93	2,90	55,56	0,86	55,56	1,61	-1,29	40,00	2,19	2,74	4,11	100,00	4,11	100,00	4,11	0,00	40,00	2,19	2,74	4,11	100,00	4,11	100,00	4,11	0,00
2031	4.542	29,50	1,55	1,94	2,91	61,11	0,95	61,11	1,78	-1,13	40,00	2,10	2,63	3,95	100,00	3,95	100,00	3,95	0,00	40,00	2,1	2,63	3,95	100,00	3,95	100,00	3,95	0,00
2032	4.344	31,00	1,56	1,95	2,93	66,67	1,04	66,67	1,95	-0,98	40,00	2,01	2,51	3,77	100,00	3,77	100,00	3,77	0,00	40,00	2,01	2,51	3,77	100,00	3,77	100,00	3,77	0,00
2033	4.145	32,50	1,56	1,95	2,93	72,22	1,13	72,22	2,12	-0,81	40,00	1,92	2,40	3,60	100,00	3,60	100,00	3,60	0,00	40,00	1,92	2,40	3,60	100,00	3,60	100,00	3,60	0,00
2034	3.947	34,00	1,55	1,94	2,91	77,78	1,21	77,78	2,26	-0,65	40,00	1,83	2,29	3,44	100,00	3,44	100,00	3,44	0,00	40,00	1,83	2,29	3,44	100,00	3,44	100,00	3,44	0,00
2035	3.748	35,50	1,54	1,93	2,90	83,33	1,28	83,33	2,42	-0,48	40,00	1,74	2,18	3,27	100,00	3,27	100,00	3,27	0,00	40,00	1,74	2,18	3,27	100,00	3,27	100,00	3,27	0,00
2036	3.550	37,00	1,52	1,90	2,85	88,89	1,35	88,89	2,53	-0,32	40,00	1,64	2,05	3,08	100,00	3,08	100,00	3,08	0,00	40,00	1,64	2,05	3,08	100,00	3,08	100,00	3,08	0,00
2037	3.351	38,50	1,49	1,86	2,79	94,44	1,41	94,44	2,64	-0,15	40,00	1,55	1,94	2,91	100,00	2,91	100,00	2,91	0,00	40,00	1,55	1,94	2,91	100,00	2,91	100,00	2,91	0,00
2038	3.152	40,00	1,46	1,83	2,75	100,00	1,46	100,00	2,75	0,00	40,00	1,46	1,83	2,75	100,00	2,75	100,00	2,75	0,00	40,00	1,46	1,83	2,75	100,00	2,75	100,00	2,75	0,00

Dados utilizados para os cálculos: consumo de água = 20 l/hab./dia (35 BI, 2018); índice de coleta de esgoto: 0% (Prefeitura Municipal de Xique-Xique, 2018); índice de tratamento de esgoto = 0% ((Prefeitura Municipal de Xique-Xique, 2018).

Fonte: Prefeitura Municipal de Xique-Xique, 2018; 35º BI, 2018; Von Sperling, 1996.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

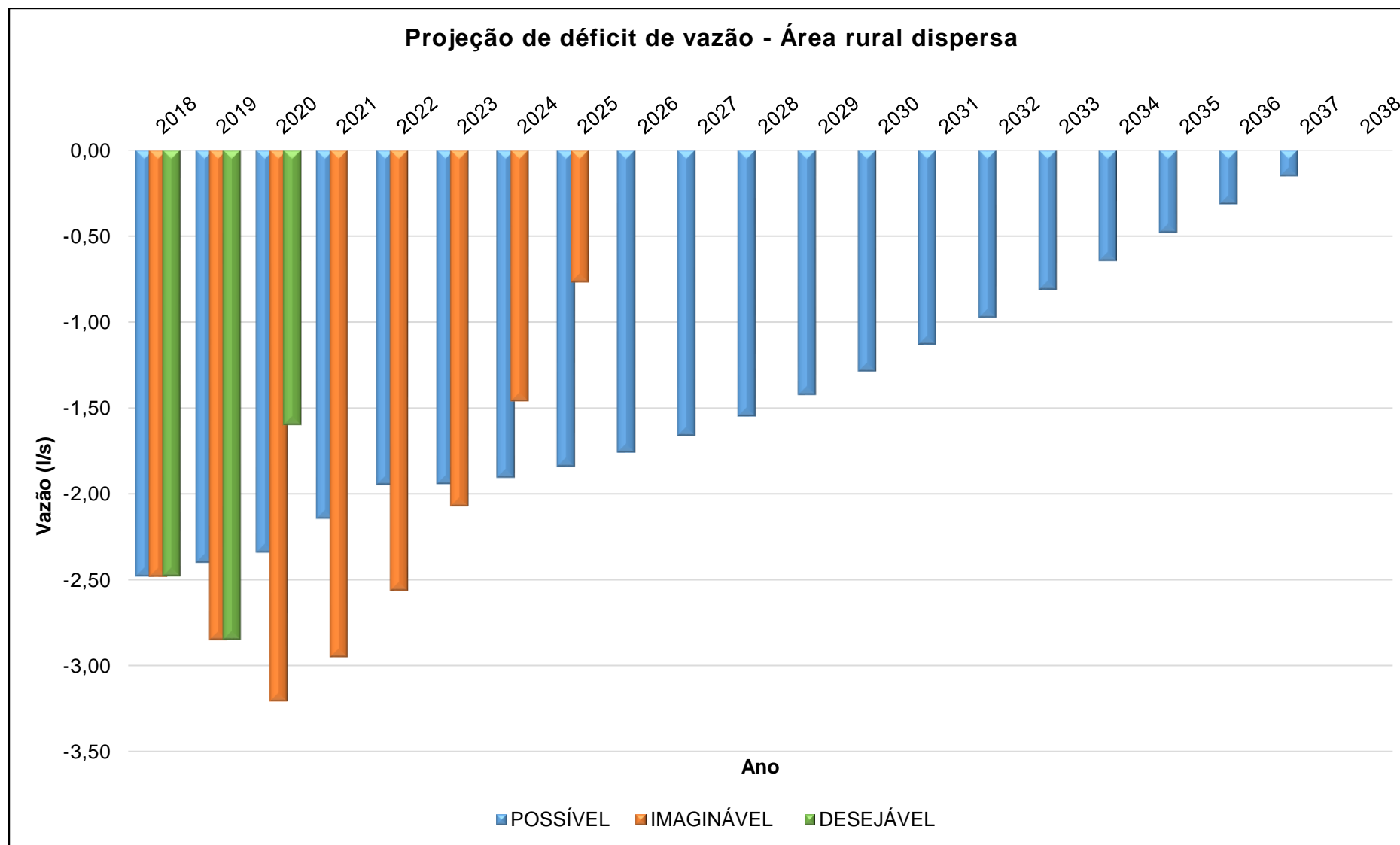


Gráfico 20 – Déficit de tratamento da vazão de esgoto gerado nos três cenários, área rural dispersa.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

No cenário possível, observa-se déficit de tratamento nos 20 anos de planejamento do PMSB, apresentando superávit apenas no ano de 2038 com a universalização do sistema de tratamento com a implantação de sistemas individuais como as fossas sépticas que contemplam os serviços de coleta e tratamento ao mesmo tempo.

No cenário imaginável, observa-se que após a implantação de um sistema de tratamento de efluente em 2026 não ocorrerá déficit de tratamento do esgoto gerado pela população rural dispersa, visto que a implantação de sistemas individuais como as fossas sépticas contemplam os serviços de coleta e tratamento ao mesmo tempo.

No cenário desejável, observa-se que mesmo com as variações da vazão da geração de efluente, após o ano 2022 não ocorre déficit no atendimento da população rural dispersa, pois a vazão de coleta e tratamento estão suprindo a demanda de geração.

- **Cenário Normativo**

Dentre as proposições apresentadas acima para as áreas rurais dispersas, o cenário imaginável foi escolhido como cenário normativo, visto que a área rural não apresenta sistema de tratamento de esgoto implantado em médio prazo.

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 de cada distrito, comunidade e área rural dispersa, apresenta a demanda necessária com relação a superávit e déficit de coleta e tratamento de esgoto, além do ano previsto para universalização do sistema de esgotamento sanitário. Desta forma, é possível definir qual sistema será adotado para

o tratamento de efluente gerado em cada localidade, sendo sistema coletivo ou dinâmico (rede coletora, interceptor, ETE e emissário) ou sistema individual ou estático (fossas sépticas e filtros), elencando as vantagens e desvantagens sob o aspecto técnico, econômico e ambiental.

A proposição da necessidade de cada localidade considerou a situação atual, as principais necessidades, volume de esgoto gerado e a compatibilização da demanda a ser atendida com o tipo de tratamento que melhor se enquadre na realidade de cada situação.

Considerando que o município apresenta situações distintas, quando se trata de destino do efluente de esgoto, foram avaliadas as seguintes variáveis: vazão máxima de esgoto, SES existente, distância entre as residências e custo de implantação e manutenção do sistema, para só assim definir qual solução será adotada para cada localidade.

Com base nos cenários apresentados, foi possível escolher a melhor situação que atenderia a demanda, passando a ser o cenário normativo do sistema de esgotamento sanitário com as projeções de demanda e definição de metas.

4.4.2.1. Distrito Sede

Como mencionado anteriormente, dentre os cenários de esgotamento sanitário apresentados para o distrito Sede, o cenário imaginável foi escolhido como cenário normativo, visto que a sede não apresenta sistema de tratamento de esgoto implantado e que as melhorias aplicadas como a redução na geração *per capita*, universalização da rede coletora e implementação da ETE estão previstas para médio prazo, no ano de 2026.

Para a proposição do SES adequado para atender a demanda do distrito Sede, foi considerada a vazão máxima de esgoto, índice de coleta e prazo para a universalização do sistema de coleta e tratamento.

Considerando que o sistema adotado para tratamento do efluente de esgoto, na sede do município de Xique-Xique será coletivo, com a implantação de rede



coletora em todo o distrito Sede, é atribuído ao cálculo da vazão as contribuições indevidas nas redes coletoras, que podem ser originárias do subsolo, ou podem provir do encaminhamento acidental ou clandestino de águas pluviais, denominada de Taxa de Contribuição de Infiltração (TI).

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. (TSUTIYA, 1999).

A norma 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.

Na ausência de dados específicos locais, foi adotada a TI de 0,05 a 0,10 l/s.km variando em média 0,0025% ao ano conforme a eficiência dos programas de conscientização e controle de ligações clandestinas vão avançando e apresentando resultados.

Na Tabela 112, apresentam-se as premissas de cálculo das demandas futuras para o distrito Sede de Xique-Xique com base no cenário normativo.

Tabela 112 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de esgotamento sanitário do distrito Sede de Xique-Xique.

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 (%)	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	32.053	89,25	33,11	41,39	62,09	9,60	9,00	0,10	0,90	62,99	0,00	-62,99
Imediato	2019	32.147	88,09	32,78	40,98	61,47	20,90	19,60	0,10	1,91	63,38	0,00	-63,38
	2020	32.241	86,94	32,44	40,55	60,83	32,20	30,19	0,10	2,87	63,70	0,00	-63,70
Curto	2021	32.335	85,78	32,10	40,13	60,20	43,50	40,79	0,09	3,77	63,97	0,00	-63,97
	2022	32.429	84,62	31,76	39,70	59,55	54,80	51,39	0,09	4,62	64,17	0,00	-64,17
Médio	2023	32.522	83,47	31,42	39,28	58,92	66,10	61,98	0,09	5,42	64,34	0,00	-64,34
	2024	32.616	82,31	31,07	38,84	58,26	77,40	72,58	0,09	6,17	64,43	0,00	-64,43
	2025	32.710	81,16	30,72	38,40	57,60	88,70	83,17	0,08	6,86	64,46	0,00	-64,46
	2026	32.804	80,00	30,37	37,96	56,94	100,00	93,77	0,08	7,50	64,44	100,00	0,00
Longo	2027	32.898	80,00	30,46	38,08	57,12	100,00	93,77	0,08	7,27	64,39	100,00	0,00
	2028	32.992	80,00	30,55	38,19	57,29	100,00	93,77	0,08	7,03	64,32	100,00	0,00
	2029	33.086	80,00	30,64	38,30	57,45	100,00	93,77	0,07	6,80	64,25	100,00	0,00
	2030	33.180	80,00	30,72	38,40	57,60	100,00	93,77	0,07	6,56	64,16	100,00	0,00
	2031	33.274	80,00	30,81	38,51	57,77	100,00	93,77	0,07	6,33	64,10	100,00	0,00
	2032	33.367	80,00	30,90	38,63	57,95	100,00	93,77	0,07	6,10	64,05	100,00	0,00
	2033	33.461	80,00	30,98	38,73	58,10	100,00	93,77	0,06	5,86	63,96	100,00	0,00
	2034	33.555	80,00	31,07	38,84	58,26	100,00	93,77	0,06	5,63	63,89	100,00	0,00
	2035	33.649	80,00	31,16	38,95	58,43	100,00	93,77	0,06	5,39	63,82	100,00	0,00
	2036	33.743	80,00	31,24	39,05	58,58	100,00	93,77	0,06	5,16	63,74	100,00	0,00
	2037	33.837	80,00	31,33	39,16	58,74	100,00	93,77	0,05	4,92	63,66	100,00	0,00
	2038	33.931	80,00	31,42	39,28	58,92	100,00	93,77	0,05	4,69	63,61	100,00	0,00

Fonte: DRZ – Geotecnia e Consultoria, 2018.

Conforme apresentado no cenário normativo, a vazão máxima de esgoto é de 64,46 l/s, corresponde ao ano de 2025, porém, conforme já mencionado, é prevista a redução da geração *per capita* de esgoto, e no ano de 2038 a vazão máxima de esgoto corresponde à 63,61 l/s. Desta forma, é proposta a implantação de um sistema coletivo dinâmico com uma ETE com capacidade de tratamento de 70,00 l/s até o ano de 2026.

Para a universalização do sistema de coleta é considerada a rede existente e o número de ligações ativas, sendo 33,23 km de rede e 1.767 ligações, correspondendo a 18,80 m/ligação. Porém, para este estudo adotou-se o número de 2,37 habitantes para cada ligação de esgoto e a extensão de rede de esgoto por ligação igual 6,60 m/lig., baseados na projeção de rede de água, visto que os dados referentes a rede coletora de esgoto apresentam inconsistências e impossibilitam uma projeção baseada na situação atual do sistema.

A Tabela 113 apresenta a projeção de rede coletora de esgoto a ser implantada no distrito Sede.

Tabela 113 – 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	32.053	-	88.580
Imediato	2019	32.147	13.420	88.840
	2020	32.241	13.459	89.100
Curto	2021	32.335	13.499	89.359
	2022	32.429	13.538	89.619
Médio	2023	32.522	13.577	89.876
	2024	32.616	13.616	90.136
	2025	32.710	13.656	90.396
	2026	32.804	13.695	90.655
Longo	2027	32.898	13.734	90.915
	2028	32.992	13.774	91.175
	2029	33.086	13.813	91.435
	2030	33.180	13.853	91.694
	2031	33.274	13.892	91.954
	2032	33.367	13.931	92.211
	2033	33.461	13.970	92.471

CENÁRIO NORMATIVO – Distrito Sede				
Prazo	Ano	População urbana Sede ¹ (hab.)	Número de ligações ² (lig.)	Extensão da rede ³ (m)
	2034	33.555	14.010	92.731
	2035	33.649	14.049	92.991
	2036	33.743	14.088	93.250
	2037	33.837	14.128	93.510
	2038	33.931	14.167	93.770

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 conseqüentemente da extensão da rede, visto que no ano de 2019 a extensão de rede necessária seria de 89.364 m.

Além da implantação de rede nas áreas que não são servidas, ainda é identificada a necessidade de incremento de rede de acordo com crescimento populacional.

4.4.2.2. Distrito Copixaba

Dentre os cenários de esgotamento sanitário apresentados para o distrito Copixaba, o cenário imaginável foi escolhido como cenário normativo, visto que Copixaba 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 114, apresentam-se as premissas de cálculo das demandas futuras para o distrito Copixaba com base no cenário normativo.

Tabela 114 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de esgotamento sanitário do distrito Copixaba.

CENÁRIO NORMATIVO – Distrito Copixaba											
Prazo	Ano	População urbana Copixaba (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	439	89,25	0,45	0,56	0,84	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,84
Imediato	2019	441	91,41	0,47	0,59	0,89	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,89
	2020	442	93,63	0,48	0,60	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,90
Curto	2021	443	95,90	0,49	0,61	0,92	16,67	0,15	16,67	0,15	-0,77
	2022	444	98,22	0,50	0,63	0,95	36,67	0,35	36,67	0,35	-0,60
Médio	2023	446	100,60	0,52	0,65	0,98	56,67	0,56	56,67	0,56	-0,42
	2024	447	103,04	0,53	0,66	0,99	76,67	0,76	76,67	0,76	-0,23
	2025	448	105,54	0,55	0,69	1,04	96,67	1,01	96,67	1,01	-0,03
	2026	450	108,09	0,56	0,70	1,05	100,00	1,05	100,00	1,05	0,00
Longo	2027	451	105,75	0,55	0,69	1,04	100,00	1,04	100,00	1,04	0,00
	2028	452	103,41	0,54	0,68	1,02	100,00	1,02	100,00	1,02	0,00
	2029	453	101,07	0,53	0,66	0,99	100,00	0,99	100,00	0,99	0,00
	2030	455	98,73	0,52	0,65	0,98	100,00	0,98	100,00	0,98	0,00
	2031	456	96,39	0,51	0,64	0,96	100,00	0,96	100,00	0,96	0,00
	2032	457	94,05	0,50	0,63	0,95	100,00	0,95	100,00	0,95	0,00
	2033	459	91,71	0,49	0,61	0,92	100,00	0,92	100,00	0,92	0,00
	2034	460	89,36	0,48	0,60	0,90	100,00	0,90	100,00	0,90	0,00
	2035	461	87,02	0,46	0,58	0,87	100,00	0,87	100,00	0,87	0,00
	2036	462	84,68	0,45	0,56	0,84	100,00	0,84	100,00	0,84	0,00
	2037	464	82,34	0,44	0,55	0,83	100,00	0,83	100,00	0,83	0,00
	2038	465	80,00	0,43	0,54	0,81	100,00	0,81	100,00	0,81	0,00

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Para a proposição do sistema de tratamento a ser adotado para o distrito de Copixaba, avaliou-se a vazão máxima de esgoto e distância entre as residências. A vazão máxima de esgoto gerada corresponde a 1,1 l/s, inviabilizando a implantação de um sistema coletivo de tratamento, desta forma, 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 sistemas individuais por fossas sépticas.



Para mensurar a quantidade de fossas sépticas necessárias a serem implantadas no distrito de Copixaba, foi considerado 3 habitantes por residência, chegando ao número de 155 unidades de tratamento em longo prazo.

A Tabela 115 apresenta o número de fossas sépticas a serem implantadas no distrito Copixaba.

Tabela 115 – Projeção de fossas sépticas a serem implantadas no distrito Copixaba.

CENÁRIO NORMATIVO – Distrito Copixaba			
Prazo	Ano	População urbana Copixaba (hab.)	Fossas a serem implantadas
-	2018	439	146
Imediato	2019	441	147
	2020	442	147
Curto	2021	443	148
	2022	444	148
Médio	2023	446	149
	2024	447	149
	2025	448	149
	2026	450	150
Longo	2027	451	150
	2028	452	151
	2029	453	151
	2030	455	152
	2031	456	152
	2032	457	152
	2033	459	153
	2034	460	153
	2035	461	154
	2036	462	154
	2037	464	155
	2038	465	155

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

4.4.2.3. Distrito Nova Iguaçu

Dentre os cenários de esgotamento sanitário apresentados para o distrito Nova Iguaçu, o cenário imaginável foi escolhido como cenário normativo, visto que o distrito não apresenta sistema de tratamento de esgoto implantado e que as melhorias

aplicadas como a redução na geração *per capita*, universalização do sistema de tratamento, estão previstos para acontecer em médio prazo.

Na Tabela 116, apresentam-se as premissas de cálculo das demandas futuras para o distrito Nova Iguaçu com base no cenário normativo.

Tabela 116 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de esgotamento sanitário do distrito Nova Iguaçu.

CENÁRIO NORMATIVO – Distrito Nova Iguaçu											
Prazo	Ano	População urbana Nova Iguaçu (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	829	89,25	1,07	1,34	2,01	0,00	0,00	0,00	0,00	-2,01
Imediato	2019	832	91,41	1,10	1,38	2,07	12,50	0,26	0,00	0,00	-2,07
	2020	834	93,63	1,13	1,41	2,12	25,00	0,53	0,00	0,00	-2,12
Curto	2021	837	95,90	1,16	1,45	2,18	37,50	0,82	0,00	0,00	-2,18
	2022	839	98,22	1,19	1,49	2,24	50,00	1,12	20,00	0,22	-2,02
Médio	2023	842	100,60	1,22	1,53	2,30	62,50	1,44	40,00	0,58	-1,72
	2024	844	103,04	1,26	1,58	2,37	75,00	1,78	60,00	1,07	-1,30
	2025	846	105,54	1,29	1,61	2,42	87,50	2,12	80,00	1,70	-0,72
	2026	849	108,09	1,33	1,66	2,49	100,00	2,49	100,00	2,49	0,00
Longo	2027	851	105,75	1,30	1,63	2,45	100,00	2,45	100,00	2,45	0,00
	2028	854	103,41	1,28	1,60	2,40	100,00	2,40	100,00	2,40	0,00
	2029	856	101,07	1,25	1,56	2,34	100,00	2,34	100,00	2,34	0,00
	2030	859	98,73	1,23	1,54	2,31	100,00	2,31	100,00	2,31	0,00
	2031	861	96,39	1,20	1,50	2,25	100,00	2,25	100,00	2,25	0,00
	2032	863	94,05	1,17	1,46	2,19	100,00	2,19	100,00	2,19	0,00
	2033	866	91,71	1,15	1,44	2,16	100,00	2,16	100,00	2,16	0,00
	2034	868	89,36	1,12	1,40	2,10	100,00	2,10	100,00	2,10	0,00
	2035	871	87,02	1,10	1,38	2,07	100,00	2,07	100,00	2,07	0,00
	2036	873	84,68	1,07	1,34	2,01	100,00	2,01	100,00	2,01	0,00
	2037	876	82,34	1,04	1,30	1,95	100,00	1,95	100,00	1,95	0,00
	2038	878	80,00	1,02	1,28	1,92	100,00	1,92	100,00	1,92	0,00

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018

Para a proposição do sistema de tratamento a ser adotado para o distrito de Nova Iguaçu, avaliou-se a vazão máxima de esgoto e distância entre as residências. A

vazão máxima de esgoto gerada corresponde a 2,6 l/s, inviabilizando a implantação de um sistema coletivo de tratamento, devido ao custo de implantação do equipamento, rede coletora e manutenção do sistema. Desta forma, o mais adequado é realizar o tratamento do efluente de esgoto por meio de fossas sépticas.

Para mensurar a quantidade de fossas sépticas necessárias a serem implantadas no distrito de Nova Iguaçu, foi considerada a densidade demográfica de 3 habitantes por residência, chegando ao número de 293 unidades de tratamento em longo prazo.

A Tabela 117 apresenta o número de fossas sépticas a serem implantadas no distrito Nova Iguaçu.

Tabela 117 – Projeção de fossas sépticas a serem implantadas no distrito Nova Iguaçu.

CENÁRIO NORMATIVO – Distrito Nova Iguaçu			
Prazo	Ano	População urbana Nova Iguaçu (hab.)	Fossas a serem implantadas
-	2018	829	276
Imediato	2019	832	277
	2020	834	278
Curto	2021	837	279
	2022	839	280
Médio	2023	842	281
	2024	844	281
	2025	846	282
	2026	849	283
Longo	2027	851	284
	2028	854	285
	2029	856	285
	2030	859	286
	2031	861	287
	2032	863	288
	2033	866	289
	2034	868	289
	2035	871	290
	2036	873	291
	2037	876	292
	2038	878	293

Fonte: DRZ – Geotecnia e Consultoria, 2018.

4.4.2.4. Área rural atendida

4.4.2.4.1. Comunidade Boa Vista

Dentre os cenários de esgotamento sanitário apresentados para a comunidade Boa Vista, 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 de Boa Vista estão previstas para acontecer em médio prazo.

Na Tabela 118, apresentam-se as premissas de cálculo das demandas futuras para a comunidade Boa Vista com base no cenário normativo.

Tabela 118 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de esgotamento sanitário da comunidade Boa Vista.

CENÁRIO NORMATIVO – Comunidade Boa Vista											
Prazo	Ano	População Boa Vista (hab.)	Geração per capita de esgoto (l/hab./dia)	Vazão média de esgoto (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Índice de coleta (%)	Vazão de esgoto coletado (l/s)	Índice de tratamento (%)	Vazão de esgoto tratado (l/s)	Déficit de tratamento (l/s)
-	2018	1.680	71,40	1,39	1,74	2,61	0,00	0,00	0,00	0,00	-2,61
Imediato	2019	1.633	73,13	1,38	1,73	2,60	0,00	0,00	0,00	0,00	-2,60
	2020	1.587	74,90	1,38	1,73	2,60	0,00	0,00	0,00	0,00	-2,60
Curto	2021	1.540	76,72	1,37	1,71	2,57	16,67	0,43	16,67	0,43	-2,14
	2022	1.493	78,58	1,36	1,70	2,55	33,33	0,85	33,33	0,85	-1,70
Médio	2023	1.446	80,49	1,35	1,69	2,54	50,00	1,27	50,00	1,27	-1,27
	2024	1.399	82,44	1,34	1,68	2,52	66,67	1,68	66,67	1,68	-0,84
	2025	1.352	84,43	1,32	1,65	2,48	83,33	2,07	83,33	2,07	-0,41
	2026	1.306	86,48	1,31	1,64	2,46	100,00	2,46	100,00	2,46	0,00
Longo	2027	1.259	84,61	1,23	1,54	2,31	100,00	2,31	100,00	2,31	0,00
	2028	1.212	82,73	1,16	1,45	2,18	100,00	2,18	100,00	2,18	0,00
	2029	1.165	80,86	1,09	1,36	2,04	100,00	2,04	100,00	2,04	0,00
	2030	1.118	78,99	1,02	1,28	1,92	100,00	1,92	100,00	1,92	0,00
	2031	1.071	77,11	0,96	1,20	1,80	100,00	1,80	100,00	1,80	0,00

CENÁRIO NORMATIVO – Comunidade Boa Vista											
Prazo	Ano	População Boa Vista (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)
	2032	1.025	75,24	0,89	1,11	1,67	100,00	1,67	100,00	1,67	0,00
	2033	978	73,37	0,83	1,04	1,56	100,00	1,56	100,00	1,56	0,00
	2034	931	71,49	0,77	0,96	1,44	100,00	1,44	100,00	1,44	0,00
	2035	884	69,62	0,71	0,89	1,34	100,00	1,34	100,00	1,34	0,00
	2036	837	67,75	0,66	0,83	1,25	100,00	1,25	100,00	1,25	0,00
	2037	790	65,87	0,60	0,75	1,13	100,00	1,13	100,00	1,13	0,00
	2038	744	64,00	0,55	0,69	1,04	100,00	1,04	100,00	1,04	0,00

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Para a proposição do sistema de tratamento a ser adotado para a comunidade Boa Vista, avaliou-se a vazão máxima de esgoto e distância entre as residências. A vazão máxima de esgoto gerada corresponde a 2,70 l/s, reduzindo para 1,04 l/s, inviabilizando a implantação de um sistema coletivo de tratamento, desta forma, o mais adequado é realizar o tratamento do efluente de esgoto por meio de sistemas individuais estáticos como fossas sépticas.

Para mensurar a quantidade de fossas sépticas necessárias a serem implantadas na comunidade Boa Vista, foi considerada a densidade demográfica de 3 habitantes por residência, chegando ao número de 560 unidades de tratamento em 2018 e reduzindo para 248 em 2038 devido ao decréscimo populacional.

A Tabela 119 apresenta o número de fossas sépticas que deverão ser implantadas na comunidade Boa Vista.

Tabela 119 – Projeção de fossas sépticas a serem implantadas na comunidade Boa Vista.

CENÁRIO NORMATIVO – Comunidade Boa Vista			
Prazo	Ano	População Boa Vista (hab.)	Fossas a serem implantadas
-	2018	1.680	560
Imediato	2019	1.633	544
	2020	1.587	529

CENÁRIO NORMATIVO – Comunidade Boa Vista			
Prazo	Ano	População Boa Vista (hab.)	Fossas a serem implantadas
Curto	2021	1.540	513
	2022	1.493	498
Médio	2023	1.446	482
	2024	1.399	466
	2025	1.352	451
	2026	1.306	435
Longo	2027	1.259	420
	2028	1.212	404
	2029	1.165	388
	2030	1.118	373
	2031	1.071	357
	2032	1.025	342
	2033	978	326
	2034	931	310
	2035	884	295
	2036	837	279
	2037	790	263
	2038	744	248

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

4.4.2.4.2. Comunidade Marreca Velha

Dentre os cenários de esgotamento sanitário apresentados para a comunidade Marreca Velha, 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 de Marreca Velha estão previstas para médio prazo.

Na Tabela 120, apresentam-se as premissas de cálculo das demandas futuras para a comunidade Marreca Velha com base no cenário normativo.

Tabela 120 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de esgotamento sanitário da comunidade Marreca Velha.

CENÁRIO NORMATIVO – Comunidade Marreca Velha											
Prazo	Ano	População Marreca Velha (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	910	71,40	0,75	0,94	1,41	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,41
Imediato	2019	885	73,13	0,75	0,94	1,41	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,41
	2020	859	74,90	0,74	0,93	1,40	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,40
Curto	2021	834	76,72	0,74	0,93	1,40	16,67	0,23	16,67	0,23	-1,17
	2022	809	78,58	0,74	0,93	1,40	33,33	0,47	33,33	0,47	-0,93
Médio	2023	783	80,49	0,73	0,91	1,37	50,00	0,69	50,00	0,69	-0,68
	2024	758	82,44	0,72	0,90	1,35	66,67	0,90	66,67	0,90	-0,45
	2025	733	84,43	0,72	0,90	1,35	83,33	1,13	83,33	1,13	-0,22
	2026	707	86,48	0,71	0,89	1,34	100,00	1,34	100,00	1,34	0,00
Longo	2027	682	84,61	0,67	0,84	1,26	100,00	1,26	100,00	1,26	0,00
	2028	656	82,73	0,63	0,79	1,19	100,00	1,19	100,00	1,19	0,00
	2029	631	80,86	0,59	0,74	1,11	100,00	1,11	100,00	1,11	0,00
	2030	606	78,99	0,55	0,69	1,04	100,00	1,04	100,00	1,04	0,00
	2031	580	77,11	0,52	0,65	0,98	100,00	0,98	100,00	0,98	0,00
	2032	555	75,24	0,48	0,60	0,90	100,00	0,90	100,00	0,90	0,00
	2033	530	73,37	0,45	0,56	0,84	100,00	0,84	100,00	0,84	0,00
	2034	504	71,49	0,42	0,53	0,80	100,00	0,80	100,00	0,80	0,00
	2035	479	69,62	0,39	0,49	0,74	100,00	0,74	100,00	0,74	0,00
	2036	453	67,75	0,36	0,45	0,68	100,00	0,68	100,00	0,68	0,00
	2037	428	65,87	0,33	0,41	0,62	100,00	0,62	100,00	0,62	0,00
	2038	403	64,00	0,30	0,38	0,57	100,00	0,57	100,00	0,57	0,00

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Para a proposição do sistema de tratamento a ser adotado para a comunidade Marreca Velha, avaliou-se a vazão máxima de esgoto e distância entre as residências. A vazão máxima de esgoto gerada corresponde a 1,41 l/s, reduzindo para 0,57 l/s, inviabilizando a implantação de um sistema coletivo de tratamento, desta forma, o mais adequado é realizar o tratamento do efluente de esgoto por meio de fossas sépticas.

Para mensurar a quantidade de fossas sépticas necessárias a serem implantadas na comunidade Marreca Velha, foi considerada a densidade demográfica de 3 habitantes por residência, chegando ao número de 303 unidades de tratamento no ano de 2018, reduzindo para 134 longo prazo devido ao decréscimo populacional.

A Tabela 121 apresenta o número de fossas sépticas que deverão ser implantadas na comunidade Marreca Velha.

Tabela 121 – Projeção de fossas sépticas a serem implantadas na comunidade Marreca Velha.

CENÁRIO NORMATIVO – Comunidade Marreca Velha			
Prazo	Ano	População Marreca Velha (hab.)	Fossas a serem implantadas
-	2018	910	303
Imediato	2019	885	295
	2020	859	286
Curto	2021	834	278
	2022	809	270
Médio	2023	783	261
	2024	758	253
	2025	733	244
	2026	707	236
Longo	2027	682	227
	2028	656	219
	2029	631	210
	2030	606	202
	2031	580	193
	2032	555	185
	2033	530	177
	2034	504	168
	2035	479	160
	2036	453	151
	2037	428	143
	2038	403	134

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

4.4.2.4.3. Comunidade Utinga

Dentre os cenários de esgotamento sanitário apresentados para a comunidade Utinga, 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 122, apresentam-se as premissas de cálculo das demandas futuras para a comunidade Utinga com base no cenário normativo.

Tabela 122 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de esgotamento sanitário da comunidade Utinga.

CENÁRIO NORMATIVO – Comunidade Utinga											
Prazo	Ano	População Utinga (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	338	71,40	0,28	0,35	0,53	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,53
Imediato	2019	328	73,13	0,28	0,35	0,53	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,53
	2020	319	74,90	0,28	0,35	0,53	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,53
Curto	2021	309	76,72	0,27	0,34	0,51	16,67	0,09	16,67	0,09	-0,42
	2022	300	78,58	0,27	0,34	0,51	33,33	0,17	33,33	0,17	-0,34
Médio	2023	291	80,49	0,27	0,34	0,51	50,00	0,26	50,00	0,26	-0,25
	2024	281	82,44	0,27	0,34	0,51	66,67	0,34	66,67	0,34	-0,17
	2025	272	84,43	0,27	0,34	0,51	83,33	0,43	83,33	0,43	-0,08
	2026	262	86,48	0,26	0,33	0,50	100,00	0,50	100,00	0,50	0,00
Longo	2027	253	84,61	0,25	0,31	0,47	100,00	0,47	100,00	0,47	0,00
	2028	244	82,73	0,23	0,29	0,44	100,00	0,44	100,00	0,44	0,00
	2029	234	80,86	0,22	0,28	0,42	100,00	0,42	100,00	0,42	0,00
	2030	225	78,99	0,21	0,26	0,39	100,00	0,39	100,00	0,39	0,00
	2031	215	77,11	0,19	0,24	0,36	100,00	0,36	100,00	0,36	0,00
	2032	206	75,24	0,18	0,23	0,35	100,00	0,35	100,00	0,35	0,00
	2033	197	73,37	0,17	0,21	0,32	100,00	0,32	100,00	0,32	0,00
	2034	187	71,49	0,15	0,19	0,29	100,00	0,29	100,00	0,29	0,00
	2035	178	69,62	0,14	0,18	0,27	100,00	0,27	100,00	0,27	0,00
	2036	168	67,75	0,13	0,16	0,24	100,00	0,24	100,00	0,24	0,00
	2037	159	65,87	0,12	0,15	0,23	100,00	0,23	100,00	0,23	0,00
	2038	149	64,00	0,11	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 Utinga, avaliou-se a vazão máxima de esgoto e distância entre as residências. A vazão máxima de esgoto gerada corresponde a 0,53 l/s, 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 Utinga, foi considerada a densidade demográfica de 3 habitantes por residência, chegando ao número de 113 unidades de tratamento no ano de 2018 reduzindo para 50 devido ao decréscimo populacional.

A Tabela 123 apresenta o número de fossas sépticas que deverão ser implantadas na comunidade Utinga.

Tabela 123 – Projeção de fossas sépticas a serem implantadas na comunidade Utinga.

CENÁRIO NORMATIVO – Comunidade Utinga			
Prazo	Ano	População Utinga (hab.)	Fossas a serem implantadas
-	2018	338	113
Imediato	2019	328	109
	2020	319	106
Curto	2021	309	103
	2022	300	100
Médio	2023	291	97
	2024	281	94
	2025	272	91
	2026	262	87
Longo	2027	253	84
	2028	244	81
	2029	234	78
	2030	225	75
	2031	215	72
	2032	206	69
	2033	197	66
	2034	187	62
	2035	178	59
	2036	168	56



CENÁRIO NORMATIVO – Comunidade Utinga			
Prazo	Ano	População Utinga (hab.)	Fossas a serem implantadas
	2037	159	53
	2038	149	50

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

4.4.2.4.4. Comunidade Retiro da Picada

Dentre os cenários de esgotamento sanitário apresentados para a comunidade Retiro da Picada, 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 de Retiro da Picada em médio prazo.

Na Tabela 124, apresentam-se as premissas de cálculo das demandas futuras para a comunidade Retiro da Picada com base no cenário normativo.

Tabela 124 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de esgotamento sanitário da comunidade Retiro da Picada.

CENÁRIO NORMATIVO – Comunidade Retiro da Picada											
Prazo	Ano	População Retiro da Picada (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	574	71,40	0,47	0,59	0,89	0,00%	0,00	0%	0,00	-0,89
Imediato	2019	558	73,13	0,47	0,59	0,89	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,89
	2020	542	74,90	0,47	0,59	0,89	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,89
Curto	2021	526	76,72	0,47	0,59	0,89	16,67	0,15	16,67	0,15	-0,74
	2022	510	78,58	0,46	0,58	0,87	33,33	0,29	33,33	0,29	-0,58
Médio	2023	494	80,49	0,46	0,58	0,87	50,00	0,44	50,00	0,44	-0,43
	2024	478	82,44	0,46	0,58	0,87	66,67	0,58	66,67	0,58	-0,29
	2025	462	84,43	0,45	0,56	0,84	83,33	0,70	83,33	0,70	-0,14
	2026	446	86,48	0,45	0,56	0,84	100,00	0,84	100,00	0,84	0,00
Longo	2027	430	84,61	0,42	0,53	0,80	100,00	0,80	100,00	0,80	0,00
	2028	414	82,73	0,40	0,50	0,75	100,00	0,75	100,00	0,75	0,00

CENÁRIO NORMATIVO – Comunidade Retiro da Picada

Prazo	Ano	População Retiro da Picada (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)
	2029	398	80,86	0,37	0,46	0,69	100,00	0,69	100,00	0,69	0,00
	2030	382	78,99	0,35	0,44	0,66	100,00	0,66	100,00	0,66	0,00
	2031	366	77,11	0,33	0,41	0,62	100,00	0,62	100,00	0,62	0,00
	2032	350	75,24	0,30	0,38	0,57	100,00	0,57	100,00	0,57	0,00
	2033	334	73,37	0,28	0,35	0,53	100,00	0,53	100,00	0,53	0,00
	2034	318	71,49	0,26	0,33	0,50	100,00	0,50	100,00	0,50	0,00
	2035	302	69,62	0,24	0,30	0,45	100,00	0,45	100,00	0,45	0,00
	2036	286	67,75	0,22	0,28	0,42	100,00	0,42	100,00	0,42	0,00
	2037	270	65,87	0,21	0,26	0,39	100,00	0,39	100,00	0,39	0,00
	2038	254	64,00	0,19	0,24	0,36	100,00	0,36	100,00	0,36	0,00

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Para a proposição do sistema de tratamento a ser adotado para a comunidade Retiro da Picada, avaliou-se a vazão máxima de esgoto e distância entre as residências. A vazão máxima de esgoto gerada corresponde a 0,89 l/s, inviabilizando a implantação de um sistema coletivo de tratamento, desta forma, o mais adequado é realizar o tratamento do efluente de esgoto por meio de fossas sépticas.

Para mensurar a quantidade de fossas sépticas necessárias a serem implantadas na comunidade Retiro da Picada, foi considerada a densidade demográfica de 3 habitantes por residência chegando ao número de 191 unidades de tratamento no ano de 2018 reduzindo para 85 devido ao decréscimo populacional.

A Tabela 125 apresenta o número de fossas sépticas que deverão ser implantadas na comunidade Retiro da Picada.

Tabela 125 – Projeção de fossas a serem implantadas na comunidade Retiro da Picada.

CENÁRIO NORMATIVO – Comunidade Retiro da Picada			
Prazo	Ano	População Retiro da Picada (hab.)	Fossas a serem implantadas
-	2018	574	191
Imediato	2019	558	186
	2020	542	181



CENÁRIO NORMATIVO – Comunidade Retiro da Picada			
Prazo	Ano	População Retiro da Picada (hab.)	Fossas a serem implantadas
Curto	2021	526	175
	2022	510	170
Médio	2023	494	165
	2024	478	159
	2025	462	154
	2026	446	149
Longo	2027	430	143
	2028	414	138
	2029	398	133
	2030	382	127
	2031	366	122
	2032	350	117
	2033	334	111
	2034	318	106
	2035	302	101
	2036	286	95
	2037	270	90
	2038	254	85

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

Tabela 126 – 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	7.124	16,00	1,32	1,65	2,48	0,00	0,00	0,00	0,00	-2,48
Imediato	2019	6.925	19,00	1,52	1,90	2,85	0,00	0,00	0,00	0,00	-2,85
	2020	6.726	22,00	1,71	2,14	3,21	0,00	0,00	0,00	0,00	-3,21
Curto	2021	6.528	25,00	1,89	2,36	3,54	16,67	0,59	16,67	0,59	-2,95
	2022	6.329	28,00	2,05	2,56	3,84	33,33	1,28	33,33	1,28	-2,56
Médio	2023	6.131	31,00	2,20	2,75	4,13	50,00	2,07	50,00	2,07	-2,07
	2024	5.932	34,00	2,33	2,91	4,37	66,67	2,91	66,67	2,91	-1,46
	2025	5.734	37,00	2,46	3,08	4,62	83,33	3,85	83,33	3,85	-0,77
	2026	5.535	40,00	2,56	3,20	4,80	100,00	4,80	100,00	4,80	0,00
Longo	2027	5.337	40,00	2,47	3,09	4,64	100,00	4,64	100,00	4,64	0,00
	2028	5.138	40,00	2,38	2,98	4,47	100,00	4,47	100,00	4,47	0,00
	2029	4.939	40,00	2,29	2,86	4,29	100,00	4,29	100,00	4,29	0,00
	2030	4.741	40,00	2,19	2,74	4,11	100,00	4,11	100,00	4,11	0,00
	2031	4.542	40,00	2,10	2,63	3,95	100,00	3,95	100,00	3,95	0,00
	2032	4.344	40,00	2,01	2,51	3,77	100,00	3,77	100,00	3,77	0,00
	2033	4.145	40,00	1,92	2,40	3,60	100,00	3,60	100,00	3,60	0,00
	2034	3.947	40,00	1,83	2,29	3,44	100,00	3,44	100,00	3,44	0,00
	2035	3.748	40,00	1,74	2,18	3,27	100,00	3,27	100,00	3,27	0,00
	2036	3.550	40,00	1,64	2,05	3,08	100,00	3,08	100,00	3,08	0,00
	2037	3.351	40,00	1,55	1,94	2,91	100,00	2,91	100,00	2,91	0,00
	2038	3.152	40,00	1,46	1,83	2,75	100,00	2,75	100,00	2,75	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 4,80 l/s, reduzindo para 2,75 l/s, 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 habitantes por residência, chegando ao número de 2.375 unidades de tratamento em 2018 e reduzindo para 1.051 em 2038, devido ao decréscimo populacional.

A Tabela 127 apresenta o número de fossas sépticas a serem implantadas nas residências localizadas na área rural dispersa.

Tabela 127 – 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	7.124	2.375
Imediato	2019	6.925	2.308
	2020	6.726	2.242
Curto	2021	6.528	2.176
	2022	6.329	2.110
Médio	2023	6.131	2.044
	2024	5.932	1.977
	2025	5.734	1.911
	2026	5.535	1.845
Longo	2027	5.337	1.779
	2028	5.138	1.713
	2029	4.939	1.646
	2030	4.741	1.580
	2031	4.542	1.514
	2032	4.344	1.448
	2033	4.145	1.382
	2034	3.947	1.316
	2035	3.748	1.249
	2036	3.550	1.183
	2037	3.351	1.117
	2038	3.152	1.051

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 Xique-Xique com relação ao sistema de esgotamento sanitário.

Quadro 4 – Carências do sistema de esgotamento sanitário do município de Xique-Xique.

CARÊNCIAS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	
Localidade	Carências
Distrito Sede	<ul style="list-style-type: none"> - O sistema de esgotamento sanitário é precário e atende uma pequena parte do distrito Sede. Segundo dados do SNIS (2016), o índice de atendimento urbano é de apenas 18,64%. - O índice de coleta é de 9,6%, no entanto, o índice de tratamento é de 0%, ou seja, o distrito não é atendido com um sistema completo e adequado de coleta e tratamento de esgoto. - O sistema existente conta apenas com fossas e com uma rede coletora inacabada e pouco abrangente. Além disso, parte dos efluentes domésticos gerado na sede urbana é lançado em redes de drenagem pluvial, nas vias públicas e/ou à céu aberto. - O sistema de coleta de esgoto é inadequado, uma vez que a rede pública é bastante limitada, atendendo apenas uma parcela da sede urbana e, ainda assim, de forma interligada com a rede de drenagem pluvial. - Parte do esgoto gerado no distrito Sede é encaminhado para um ponto de cota altimétrica mais baixa, onde encontra-se uma lagoa de contenção de água pluvial. - A lagoa também recebe regularmente esgoto sem tratamento, uma vez que à medida que a rede coletora foi sendo implantada e interligada à rede de drenagem. - O ponto de lançamento da lagoa de drenagem está situado à montante do atual ponto de captação do sistema de abastecimento de água operado pelo SAAE, representando riscos diretos de contaminação, pela quantidade de esgoto que é lançado juntamente com as águas pluviais. - Utilização das redes e canais de drenagem pluvial para coleta e transporte de esgoto doméstico. - As estruturas de rede coletora existentes não se encontram em bom estado de conservação, uma vez que é antiga, o sistema é mal utilizado e não há manutenção periódica. - Grande parte do esgoto é despejado sem tratamento prévio no rio São Francisco, que margeia a área urbana. - Inexistência de levantamento quantitativo e qualitativo das fossas, não sendo conhecidas as condições e eficiência destes sistemas.
Distrito Copixaba	<ul style="list-style-type: none"> - Inexistência de sistema coletivo e/ou individual adequado de coleta e tratamento de esgoto. - O efluente de esgoto gerado no distrito Copixaba é conduzido para fossas individuais nas residências, negras ou rudimentares.



CARÊNCIAS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	
Localidade	Carências
	<ul style="list-style-type: none">- As soluções individuais para destinação do esgoto sanitário não são adequadas uma vez que não ocorre em fossas sépticas, que são estruturas padronizadas pela NBR 7229:1993, que traz as condições exigíveis para projeto, construção e operação destes sistemas.- Poucas residências descartam o esgoto a céu aberto, geralmente apenas água cinza.- Não se sabe quais as condições e eficiência das fossas construídas no distrito.
Distrito Nova Iguira	<ul style="list-style-type: none">- Inexistência de sistema coletivo e/ou individual adequado de coleta e tratamento de esgoto.- O efluente de esgoto gerado no distrito Nova Iguira é conduzido para fossas individuais nas residências, negras ou rudimentares.- As soluções individuais para destinação do esgoto sanitário não é adequada uma vez que não ocorre em fossas sépticas, que são estruturas padronizadas pela NBR 7229:1993, que traz as condições exigíveis para projeto, construção e operação destes sistemas.- No distrito também ocorre o lançamento de esgoto direto na rua, sem nenhum tipo de tratamento prévio.- Não se sabe quais as condições e eficiência das fossas construídas no distrito.
Comunidade Boa Vista	<ul style="list-style-type: none">- Poucas residências possuem fossas construídas, sendo a grande maioria rudimentar.- Na comunidade, é recorrente o lançamento de esgoto em via pública.
Comunidade Marreca Velha	<ul style="list-style-type: none">- A maioria das residências possui fossas rudimentares.- As residências que não possuem fossas instaladas, despejam o esgoto gerado diretamente no leito do rio São Francisco.
Comunidade Utinga	<ul style="list-style-type: none">- Na comunidade, é recorrente o lançamento de esgoto à céu aberto.
Comunidade Retiro da Picada	<ul style="list-style-type: none">- O esgoto gerado em Retiro da Picada é direcionado para fossas rudimentares ou lançado nas vias públicas.
Área rural	<ul style="list-style-type: none">- As comunidades rurais do município de Xique-Xique não possuem sistemas adequados de coleta e tratamento de esgoto.- Os efluentes domésticos gerados nas comunidades são destinados para fossas 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.
Ilhas	<ul style="list-style-type: none">- As ilhas de Xique-Xique não possuem sistemas de esgotamento sanitário uma vez que os solos são rasos, ou seja, sem profundidade para a instalação de fossas.- O esgoto gerado nas ilhas é lançado a céu aberto e/ou encaminhado diretamente para os cursos d'água.
Xique-Xique*	<ul style="list-style-type: none">- No município de Xique-Xique não existe nenhum sistema de esgotamento sanitário adequado, sendo evidente as consequências negativas da ausência de dispositivos de coleta e tratamento de esgoto em todo o território municipal.



CARÊNCIAS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	
Localidade	Carências
	- A capacidade de atendimento pelos sistemas disponíveis não atende toda a população e a demanda de geração de esgoto.

* Carências gerais, que abrangem todo o município de Xique-Xique.

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 Xique-Xique. 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 Xique-Xique 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 Xique-Xique, 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.
Definir a prestação dos serviços na sede e na área rural visando garantir a qualidade dos serviços.					Satisfatório: Regulamentado até 2019. Regular: Regulamentado até 2020. Insatisfatório: Não regulamentado.
Identificar e cadastrar áreas caracterizadas carentes com relação a saneamento básico – esgotamento sanitário.					Satisfatório: Cadastro das áreas carentes realizado até 2019. Regular: Cadastro das áreas carentes até 2020. Insatisfatório: Não realizar o cadastro.
Implantar sistema de coleta adequado por meio de redes coletoras e interceptores na sede do município de Xique-Xique.					Satisfatório: Implantar sistema de tratamento adequado (100% do distrito Sede) até 2038. Regular: Implantar parcialmente (50% do distrito Sede) o sistema de tratamento adequado até 2038. Insatisfatório: Não foi implantar sistema de tratamento.
Buscar autorização para lançamento de efluente tratado em corpo hídrico após a implantação do sistema de tratamento.					Satisfatório: Obter outorga de lançamento até 2026. Regular: Obter outorga de lançamento até 2038. Insatisfatório: Não obter a outorga.



ESGOTAMENTO SANITÁRIO					
Objetivo geral	Universalização do esgotamento sanitário no município de Xique-Xique, 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	
<p>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.</p>					<p>Satisfatório: Monitorar e verificar periodicamente o sistema de esgotamento sanitário.</p> <p>Regular: Monitorar e verificar esporadicamente o sistema de esgotamento sanitário.</p> <p>Insatisfatório: Não monitorar e verificar o sistema de esgotamento sanitário.</p>
<p>Implantar sistema de tratamento adequado para os distritos de Copixaba, Nova Iguaíra e as localidades e comunidades rurais visando o controle do lançamento de efluentes de esgoto em locais inadequados.</p>					<p>Satisfatório: Sistema de tratamento implantado até 2026.</p> <p>Regular: Sistema de tratamento implantado até 2038.</p> <p>Insatisfatório: Sistema de tratamento não implantado.</p>
<p>Sistematizar as informações sobre esgotamento sanitário nas áreas urbanas e rurais.</p>					<p>Satisfatório: Programa de sistematização de informações implantado até 2020.</p> <p>Regular: Programa de sistematização de informações implantado até 2026.</p> <p>Insatisfatório: Programa de sistematização de informações não implantado.</p>
<p>Regulamentar os serviços prestados por meio de leis e normas.</p>					<p>Satisfatório: Criação das leis e normas de esgoto até 2019.</p> <p>Regular: Criação das leis e normas de esgoto até 2020.</p> <p>Insatisfatório: Não criar as leis e normas de esgoto.</p>



ESGOTAMENTO SANITÁRIO					
Objetivo geral	Universalização do esgotamento sanitário no município de Xique-Xique, 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	
Viabilizar a sustentabilidade econômica financeira dos serviços de esgotamento sanitário.					<p>Satisfatório: Implantação da cobrança pelos serviços prestados até 2019.</p> <p>Regular: Implantação da cobrança pelos serviços até 2020.</p> <p>Insatisfatório: Não implantação da cobrança pelos serviços prestados.</p>
Acompanhar e orientar a população sobre a importância da verificação manutenção dos equipamentos de tratamento individual.					<p>Satisfatório: Acompanhamento e orientação periódica sobre a importância da verificação e manutenção dos equipamentos de tratamento individual.</p> <p>Regular: Acompanhamento e orientação esporádica sobre a importância da verificação e manutenção dos equipamentos de tratamento individual.</p> <p>Insatisfatório: Não acompanhar e orientar esporádica sobre a importância da verificação e manutenção dos equipamentos de tratamento individual.</p>
Implantar sistema de tratamento adequado para as residências nas ilhas, considerando as características do solo e períodos de cheias em determinadas épocas do ano.					<p>Satisfatório: Implantação de sistema adequado até 2022.</p> <p>Regular: Implantação de sistema adequado até 2038.</p> <p>Insatisfatório: Não implantar sistema adequado.</p>

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 Xique-Xique.

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 Xique-Xique referente ao período de 2018 a 2021, é previsto investimentos na área do saneamento básico, na ordem de R\$ 5.400.000,00, onde um dos objetivos é assegurar o abastecimento de água potável e coleta e tratamento de esgoto sanitário nos padrões de qualidade e a menores custos, contribuindo para o desenvolvimento social e econômico de Xique-Xique. Não foi possível especificar a área de abrangência e localidades contempladas devido ao PPA não apresentar tais especificações.

Como mencionado no Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico, produto anterior a este, atualmente o município de Xique-Xique conta com projetos existentes relacionados ao esgotamento sanitário.

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

- **Ação 1 E.I: Contratação da revisão do projeto do SES de Xique-Xique.**

Para estruturação do Sistema de Esgotamento Sanitário de (SES) de Xique-Xique, primeiramente é necessário a contratação da revisão do projeto básico e executivo visando o planejamento das ações para universalização dos serviços. Devido ao projeto ser elaborado em 2008 e muitas das premissas previstas não corresponderem com a realidade do município, desta forma é identificada a necessidade da revisão e atualização do projeto existente.

O projeto para a Implantação de Sistema de Esgotamento Sanitário da Sede Municipal é referente ao ano de 2008 e foi financiado pela Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba (CODEVASF). O mesmo foi elaborado visando solucionar os problemas ocasionados pelo déficit de um Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) adequado, indispensável para a proteção e promoção das condições da saúde humana e do meio ambiente.

O projeto apresenta três alternativas para o tratamento do efluente de esgoto gerado na sede urbana de Xique-Xique, sendo:

- DAFA (Digestor Anaeróbio de Fluxo Ascendente), em 02 (dois) módulos, seguido de dois módulos em paralelo, cada um composto por uma (01) lagoa facultativa seguida de uma (01) de lagoa de maturação;
- Lagoas aeradas facultativas, seguidas de lagoas facultativas e lagoas de maturação, sendo cada módulo composto por duas lagoas em paralelo;
- Uma lagoa aerada de mistura completa, seguidas de duas lagoas de decantação em paralelo e duas lagoas de maturação também em paralelo.

Após análise das três alternativas, foram comparadas as eficiências dos sistemas propostos e custo de implantação, onde, o sistema Digestor Anaeróbio de Fluxo Ascendente (DAFA), foi definido como a melhor alternativa para o tratamento do efluente de esgoto considerando realidade de Xique-Xique.

A Tabela 128 apresenta as características do sistema de tratamento, a Tabela 129 e a Tabela 130 apresentam as projeções de demandas máxima e média do sistema de esgotamento sanitário proposto pela empresa UFC Engenharia para a sede urbana de Xique-Xique, e a Figura 7 apresenta o croqui esquemático do sistema proposto.

Tabela 128 – Características do sistema de tratamento de esgoto proposto para Xique-Xique.

Descrição	DAFA
Comprimento (m)	30,0
Largura (m)	8,30
Profundidade (m)	6,08
Tdetenção (dias)	8,0 horas
Número de chicanas	-
Número de unidades	2
So afluente (mg/L)	326,81
No afluente Coli/100ml	1×10^7
Se efluente (mg/L)	65,32
Ne efluente Coli/100ml	1×10^6
Eficiência na remoção DBO ₅ (%)	80
Eficiência na remoção Coli (%)	90
Eficiência na remoção DBO ₅ ETE (%)	98,68
Eficiência na remoção Coli ETE (%)	99,99

Fonte: UFC Engenharia, 2008.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Tabela 129 – Projeção de demanda máxima do sistema de esgotamento sanitário.

VAZÃO MÁXIMA HORÁRIA (l/s)											
Ano	Pop.	Bacia 1	Bacia 2	Bacia 3	Bacia 4	Bacia 5	Bacia 6	Bacia 7	Bacia 8	Bacia 9	Vazão total
2.007	34.854	6,56	8,10	25,50	8,45	5,13	4,88	1,40	6,67	20,44	87,13
2.008	35.443	6,67	8,23	25,93	8,59	5,22	4,96	1,42	6,79	20,78	88,61
2.009	36.042	6,79	8,37	26,37	8,74	5,31	5,05	1,44	6,90	21,13	90,10
2.010	36.651	6,90	8,52	26,82	8,89	5,40	5,13	1,47	7,02	21,49	91,63
2.011	37.270	7,02	8,66	27,27	9,04	5,49	5,22	1,49	7,14	21,86	93,18
2.012	37.900	7,14	8,81	27,73	9,19	5,58	5,31	1,52	7,26	22,22	94,75
2.013	38.541	7,26	8,95	28,20	9,35	5,67	5,40	1,54	7,38	22,60	96,35
2.014	39.192	7,38	9,11	28,67	9,50	5,77	5,49	1,57	7,51	22,98	97,98
2.015	39.854	7,50	9,26	29,16	9,66	5,87	5,58	1,60	7,63	23,37	99,64
2.016	40.528	7,63	9,42	29,65	9,83	5,97	5,68	1,62	7,76	23,77	101,32
2.017	41.213	7,76	9,58	30,15	9,99	6,07	5,77	1,65	7,89	24,17	103,03
2.018	41.909	7,89	9,74	30,66	10,16	6,17	5,87	1,68	8,03	24,58	104,77
2.019	42.618	8,02	9,90	31,18	10,33	6,27	5,97	1,71	8,16	24,99	106,54
2.020	43.338	8,16	10,07	31,71	10,51	6,38	6,07	1,74	8,30	25,41	108,34
2.021	44.070	8,30	10,24	32,24	10,69	6,49	6,17	1,77	8,44	25,84	110,18
2.022	44.815	8,44	10,41	32,79	10,87	6,60	6,28	1,80	8,58	26,28	112,04
2.023	45.572	8,58	10,59	33,34	11,05	6,71	6,38	1,83	8,73	26,72	113,93
2.024	46.343	8,73	10,77	33,91	11,24	6,82	6,49	1,86	8,87	27,18	115,86
2.025	47.126	8,87	10,95	34,48	11,43	6,94	6,60	1,89	9,02	27,63	117,81
2.026	47.922	9,02	11,13	35,06	11,62	7,06	6,71	1,92	9,18	28,10	119,81
2.027	48.732	9,18	11,32	35,65	11,82	7,17	6,82	1,95	9,33	28,58	121,83

Fonte: UFC Engenharia, 2008.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Tabela 130 – Projeção de demanda média do sistema de esgotamento sanitário.

VAZÃO MÉDIA TOTAL (l/s)											
Ano	Pop.	Bacia 1	Bacia 2	Bacia 3	Bacia 4	Bacia 5	Bacia 6	Bacia 7	Bacia 8	Bacia 9	Vazão total
2.007	34.854	5,04	5,77	18,67	6,74	4,37	3,96	2,34	5,62	14,50	67,02
2.008	35.443	5,11	5,85	18,91	6,82	4,41	4,01	2,35	5,68	14,69	67,83
2.009	36.042	5,17	5,93	19,16	6,90	4,46	4,06	2,37	5,75	14,88	68,67
2.010	36.651	5,23	6,00	19,40	6,98	4,51	4,10	2,38	5,81	15,08	69,51
2.011	37.270	5,30	6,08	19,65	7,07	4,56	4,15	2,39	5,88	15,28	70,37
2.012	37.900	5,36	6,17	19,91	7,15	4,61	4,20	2,41	5,94	15,49	71,25
2.013	38.541	5,43	6,25	20,17	7,24	4,67	4,25	2,42	6,01	15,70	72,14
2.014	39.192	5,50	6,33	20,44	7,33	4,72	4,30	2,44	6,08	15,91	73,04
2.015	39.854	5,57	6,42	20,71	7,42	4,77	4,35	2,45	6,15	16,12	73,96
2.016	40.528	5,64	6,51	20,98	7,51	4,83	4,40	2,47	6,22	16,34	74,90
2.017	41.213	5,71	6,59	21,26	7,60	4,89	4,46	2,48	6,30	16,57	75,85
2.018	41.909	5,78	6,68	21,54	7,69	4,94	4,51	2,50	6,37	16,79	76,81
2.019	42.618	5,86	6,77	21,83	7,79	5,00	4,57	2,51	6,44	17,02	77,80
2.020	43.338	5,93	6,87	22,12	7,89	5,06	4,62	2,53	6,52	17,26	78,80

VAZÃO MÉDIA TOTAL (l/s)											
Ano	Pop.	Bacia 1	Bacia 2	Bacia 3	Bacia 4	Bacia 5	Bacia 6	Bacia 7	Bacia 8	Bacia 9	Vazão total
2.021	44.070	6,01	6,96	22,42	7,98	5,12	4,68	2,55	6,60	17,50	79,82
2.022	44.815	6,09	7,06	22,72	8,08	5,18	4,74	2,56	6,68	17,74	80,85
2.023	45.572	6,16	7,16	23,03	8,19	5,24	4,80	2,58	6,76	17,99	81,90
2.024	46.343	6,25	7,26	23,34	8,29	5,31	4,86	2,60	6,84	18,24	82,97
2.025	47.126	6,33	7,36	23,66	8,40	5,37	4,92	2,61	6,92	18,49	84,06
2.026	47.922	6,41	7,46	23,98	8,50	5,43	4,98	2,63	7,01	18,75	85,17
2.027	48.732	6,50	7,56	24,31	8,61	5,50	5,04	2,65	7,10	19,02	86,29

Fonte: UFC Engenharia, 2008.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

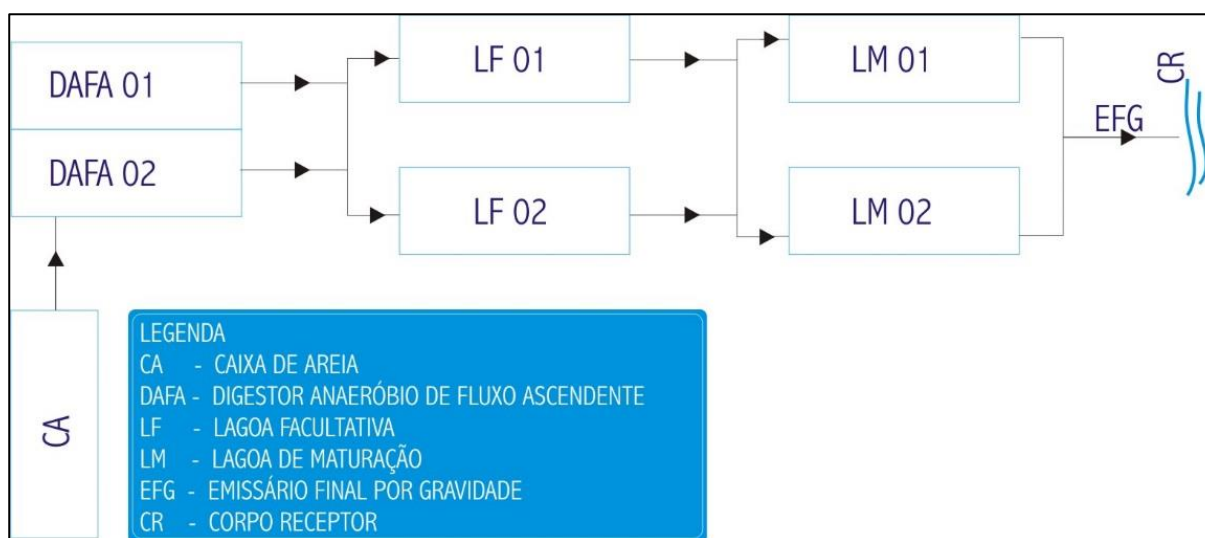


Figura 7 – Croqui esquemático das unidades de tratamento: ETE DAFA.

Fonte: UFC Engenharia, 2008.

No sistema proposto foram divididas nove bacias de contribuição e duas Estações Elevatórias de Esgoto (EEE), conforme perfil esquemático ilustrado na Figura 8. As especificações técnicas de cada EEE, estão apresentadas na Tabela 131.

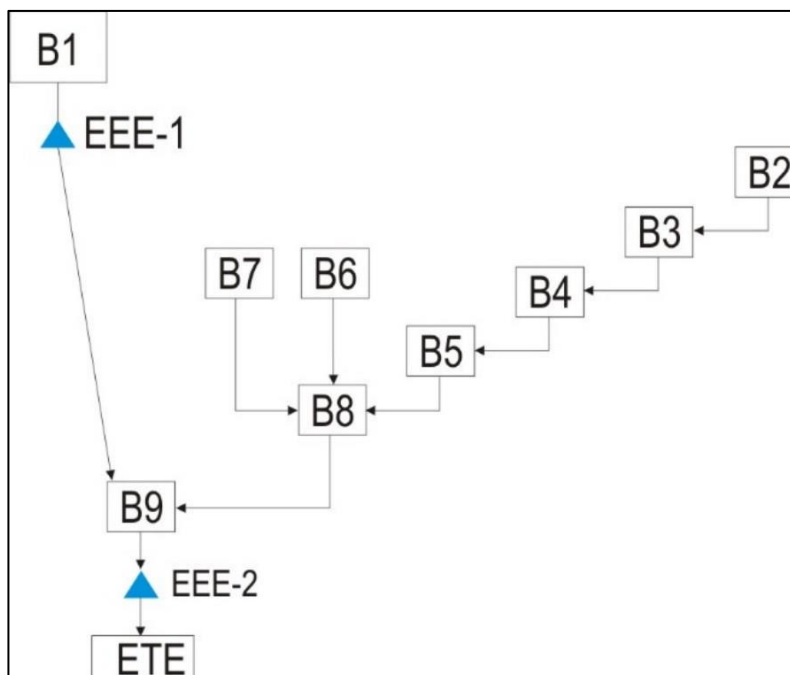


Figura 8 – Croqui esquemático das bacias e estações elevatórias de esgoto.
Fonte: UFC Engenharia, 2008.

Tabela 131 – Características técnicas das EEE.

EEE	Bacia contribuinte	Ponto de descarga	Emissário de recalque			Qbomba (l/s)	HMT (M)	Potência instalada (CV)
			DN (mm)	L (m)	Material			
EEE 1	B1	B9	100	195,36	PVC para recalque de esgoto	11,63	6,04	2,0
EEE 2	B2, B3, B4, B5, B6, B7, B8, B9	ETE	400	4.129,80	PVC para recalque de esgoto	154,48	36,21	60,0

Fonte: UFC Engenharia, 2008.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

O projeto também contempla a construção da rede coletora de esgoto, que foi dimensionada de acordo com a vazão de contribuição de cada bacia. A extensão total prevista é de 93.035 metros, com diâmetros variando entre 150 mm e 450 mm, conforme apresentado na Tabela 132.

Tabela 132 – Extensão da rede coletora e ramais.

Bacia	Ramal DN 150	DN 150	DN 200	DN 250	DN 300	DN 350	DN 400	DN 450	Total
B1		6.908	81						6.989
B2	100	5.831	439						6.370
B3	180	21.048	756	270	274				22.528
B4		9.716	378			56	86		10.236
B5		7.463					113		7.576
B6		6.241	14						6.255
B7		7.824							7.824



Bacia	Ramal DN 150	DN 150	DN 200	DN 250	DN 300	DN 350	DN 400	DN 450	Total
B8		7.919	819	697			118		9.553
B9		14.004	84	594	462	189		371	15.704
Total	280	86.954	2.571	1.561	736	245	317	371	93.035

Fonte: UFC Engenharia, 2008.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

O SES de Xique-Xique foi projetado para um horizonte de projeto de 20 anos, abrangendo 100% da área urbana da sede municipal, a um custo total de quase 30 milhões de reais. No entanto, como já mencionado anteriormente, as obras foram inicializadas, mas não foram finalizadas, devido ao abandono pela executora dos serviços.

Além disso, no Plano Plurianual (PPA) de Xique-Xique, referente ao período de 2018 a 2021, é previsto investimentos na área do saneamento básico, na ordem de R\$ 5.400.000,00, onde um dos objetivos é assegurar a coleta e o tratamento de esgoto sanitário nos padrões de qualidade.

- **Ação 2 E.I: Definição da prestação dos serviços na Sede e na área rural, visando garantir a qualidade dos serviços.**

Considerando que o SAAE de Xique-Xique é responsável pelos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário em todo o território municipal e, como já mencionado no Produto 2 – Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico, os serviços são prestados de forma precária. Desta forma, é identificada a necessidade da criação de uma secretaria destinada ao controle e averiguação das necessidades da população residente nas comunidades e localidades rurais, visando prestar apoio ao SAAE para identificação das principais demandas, assim como controlar a implantação de ações de melhoria.

Para a área urbana, é proposta a reestruturação do SAAE com a contratação de novos funcionários e capacitação dos mesmos, além do desenvolvimento de procedimentos para o controle dos serviços, como a implantação de software de controle de Ordem de Serviço (O.S) e criação do canal de ouvidoria.



- **Ação 3 E.I: Identificação da população carente referente aos serviços de saneamento, em especial esgotamento sanitário.**

Conforme apresentado no Produto 2, não foi possível identificar a população carente relacionada aos serviços de esgotamento sanitário no município de Xique-Xique, devido à ausência de cadastro e controle relacionado. Para melhor planejar e dimensionar as necessidades dos serviços relacionados ao esgotamento sanitário, é necessário o cadastro e das famílias que não são servidas por nenhum tipo de dispositivo de esgotamento sanitário (redes ou fossas) e, por consequência, lançam seu efluente de esgoto em via pública.

- **Ação 4 E.I: Criação de programa de cadastro, acompanhamento e verificação das unidades de tratamento existentes na área rural do município.**

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

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

Na sequência, a Tabela 133 traz a compilação destas ações, com a apresentação da localização onde serão implementadas, os responsáveis pela execução, os custos e memórias de cálculo, as fontes de recursos e os respectivos prazos de execução.

Tabela 133 – Ações e investimentos imediatos: sistema de esgotamento sanitário.

Ações	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Custo	Fonte do recurso	Prazo de execução	
						Imediato	
1 E.I	Contratação de projeto básico e executivo para implantação de SES.	SAAE	Distrito Sede	Mês do consultor (engenheiro civil pleno) x meses de trabalho: R\$ salário médio R\$ 18.827,69 (5 meses) = R\$ 94.138,45 + auxiliar (desenhista) R\$ 5.601,07 (5 meses) = 28.005,35. Total: R\$ 122.143,80 Fonte: SINAPI janeiro 2018 cód.: 90775, cód.:93567	R\$ 122.143,80	Ministério das Cidades, FUNASA, FERHBA e SEDUR	R\$ 122.143,80
2 E.I	Definição da prestação dos serviços na Sede e na área rural, visando garantir a qualidade dos serviços.	SAAE	Xique-Xique*	-	Sem custo	Não se aplica	-
3 E.I	Identificação da população carente referente aos serviços de saneamento, em especial esgotamento sanitário.	SAAE, Secretaria de Saúde e Agentes de Saúde	Área rural	-	Sem custo	Não se aplica	-
4 E.I	Criação de programa de cadastro, acompanhamento e verificação das unidades de tratamento existentes na área rural do município.	SAAE, Secretaria de Saúde e Agentes de Saúde	Área rural	-	Sem custo	Não se aplica	-
Total do prazo imediato						R\$ 122.143,80	

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 Xique-Xique.

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 Xique-Xique, as quais serão executadas integralmente ou parcialmente em curto, médio e/ou longo prazo.

- **Ação 5 E.C: Implantação da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) na Sede do município de Xique-Xique, com vazão de 70 l/s.**

Conforme apresentado na Ação 1 E.I, o município de Xique-Xique possui um projeto do SES elaborado no ano de 2008, com a previsão de implantação de uma ETE com vazão de 90,00 l/s e população final de 48.732 habitantes. Considerando o cenário normativo, projeção populacional e a necessidade do sistema de esgotamento sanitário, a população considerada para o ano de 2038 foi de 33.931 habitantes e geração *per capita* de esgoto de 80,00 l/hab./dia após a redução do consumo *per capita* de água, gerando uma vazão máxima de 64,46 l/s. Após a avaliação das condições atuais e redução da geração de esgoto, propõe-se a implantação de uma ETE com vazão de 70,00 l/s. Porém, é válido destacar que a revisão do projeto atual é primordial para assegurar que os valores apresentados sejam atualizados e considerada a realidade do município no ano de referência.

- **Ação 6 E.C: Construção de rede coletora de esgoto no entorno da empoeira, onde ocorre o lançamento de esgoto bruto no rio.**

A região do entorno da empoeira é considerada uma das regiões do distrito sede de maior urgência para a instalação de rede coletora de esgoto.

Estima-se que em curto prazo, toda a área seja atendida com coleta de esgoto, para isso será necessário implantar aproximadamente 24,67 km de rede coletora de esgoto (30,22% do total de rede coletora necessária para toda a área urbana do distrito sede) em PVC com DN 150 mm.

- **Ação 7 E.C: Desativação do ponto de lançamento de efluente de esgoto na lagoa de contenção de drenagem, com a construção de rede coletora nos bairros do entorno.**



Conforme apresentado no Produto 2, na área urbana do município de Xique-Xique existe a concentração de efluente de esgoto na lagoa de contenção de drenagem. O local foi construído com a finalidade de contenção da água da chuva e extravasamento para o rio São Francisco. Porém, devido à ausência de rede coletora de esgoto, o efluente de esgoto dos bairros localizados entorno da lagoa lançam o efluente de esgoto diretamente na lagoa de drenagem.

Desta forma, é identificada a necessidade de construção de rede coletora primeiramente no bairro Ponta da Ilha e bairros vizinhos, visando a eliminação dos principais pontos de lançamento. Estima-se a extensão de 20.070 metros (24,58% do total de rede coletora necessária para toda a área urbana do distrito sede) de rede em PVC ocre com DN de 150 mm.

- **Ação 8 E.ML: Ampliação da rede coletora de esgoto nos bairros não atendidos pelo SES – Universalização do sistema de coleta de esgoto.**

A universalização do sistema de coleta de esgoto está prevista para acontecer desde o início até o último ano de planejamento do presente PMSB, em longo prazo. Estima-se que em médio prazo sejam implantados aproximadamente 36,91 km (45,25% do total de rede coletora necessária para toda a área urbana do distrito sede) em PVC com DN 150 mm.

Em longo prazo, 3,12 km de rede coletora de esgoto para finalizar a universalização da coleta de esgoto.

- **Ação 9 E.C: Implantação de 02 Estações Elevatórias de Esgoto (EEE) para o sistema de esgotamento sanitário na Sede do município de Xique-Xique.**

Conforme apresentado na Ação 1 E.I, o município de Xique-Xique possui um projeto para implantação de um SES elaborado no ano de 2008, com a previsão de implantação de uma ETE e duas estações elevatórias de esgoto (EEE - 1 e EEE - 2), conforme características técnicas apresentadas na Tabela 131. É válido destacar que a revisão do projeto é essencial para determinação dos equipamentos que deverão ser implantados no município.



- **Ação 10 E.C: Construção de 2,6 km de rede interceptora de esgoto.**

Considerando o projeto existente do SES, é prevista a construção de redes interceptoras de esgoto. Estima-se que as redes necessárias terão aproximadamente 2.600 metros com DN 300 mm. Como já mencionado, é necessário a revisão do projeto de existente (Ação 1 E.I) para correto dimensionamento das redes interceptoras.

- **Ação 11 E.CML: Cadastro das redes coletoras de esgoto.**

Considerando que o município de Xique-Xique não possui cadastro das redes coletoras existentes e estimasse que 9,6 % da sede urbana possui rede coletora, a Esta ação visa a criação de um banco de dados georreferenciado com o cadastro de todas as redes coletoras implantadas e a serem implantadas.

- **Ação 12 E.CML: Programa de conscientização SE LIGUE NA REDE.**

O programa SE LIGUE NA REDE consiste na conscientização da população, para que realizem as ligações domiciliares na rede correta, de forma que todo esgoto gerado seja encaminhado para a rede coletora e, posteriormente encaminhado para tratamento. Desta maneira, a qualidade do rio São Francisco é garantida, uma vez que atualmente é o corpo receptor de grande parte do esgoto gerado na Sede do município de Xique-Xique, sem nenhum tratamento prévio.

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 13 E.M: Outorga de lançamento de esgoto tratado.**

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.

Conforme previsto na Resolução da CONERH n° 96 de 26 de fevereiro de 2014, para o lançamento de efluente tratado deverão ser observados os seguintes critérios: disponibilidade hídrica necessária à diluição das cargas, as características quantitativas e qualitativas dos usos dos recursos hídricos e do corpo receptor para avaliação da disponibilidade hídrica, levando em consideração os usos outorgados e cadastrados a montante e a jusante da seção em análise; as condições e padrões de qualidade, relativos aos parâmetros outorgáveis, referentes à classe em que o corpo de água estiver enquadrado ou às metas intermediárias formalmente instituídas; as vazões de referência e a capacidade de suporte do corpo hídrico receptor quanto aos parâmetros adotados.

Os custos englobados nesta ação são referentes a taxa do INEMA de outorga de lançamento de efluente e todas as análises necessárias para obtenção desta outorga.

- **Ação 14 E.ML: Implantação de sistemas individuais de tratamento nos distritos Copixaba e Nova Iguira.**

Nos distritos Copixaba e Nova Iguira, não foi identificado a presença de efluente de esgoto em via pública, porém não é possível avaliar a condição das fossas construídas em ambos os distritos. Desta forma, para os distritos Copixaba e Nova Iguira, é prevista a construção de fossas individuais, seguindo as especificações da NBR 7229:1992. Conforme cadastro realizado na Ação 4 E.I. A Figura 9 apresenta o esquema ilustrativo de construção de uma fossa séptica e sumidouro.

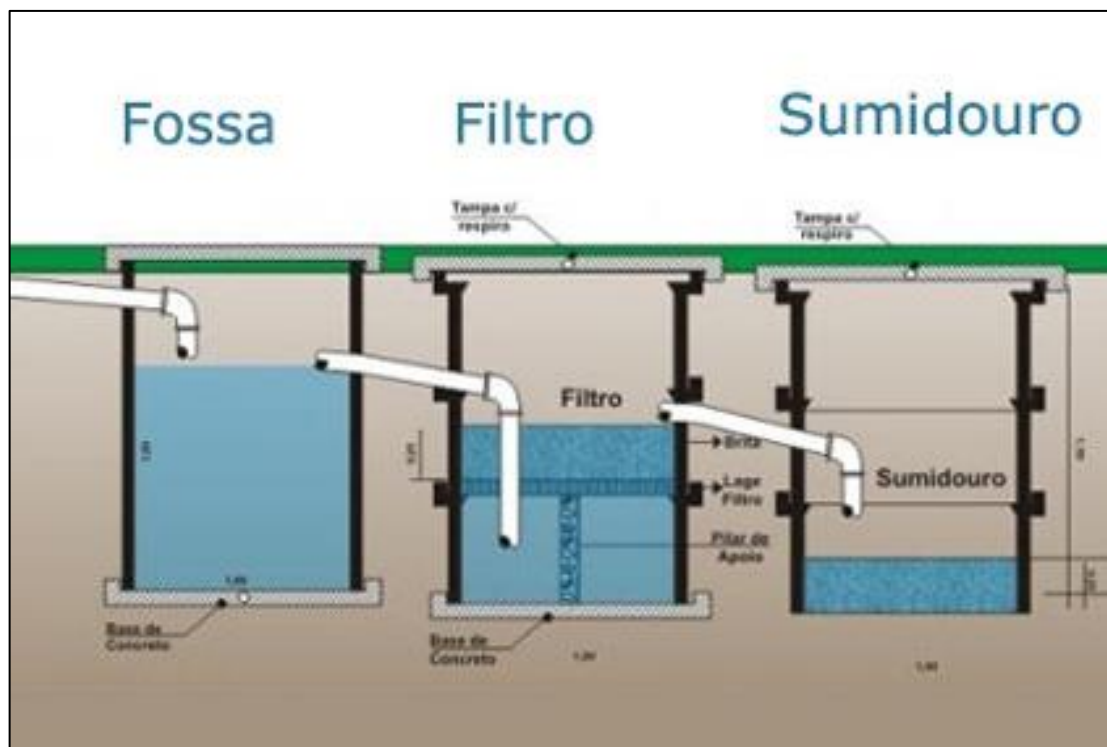


Figura 9 – Esquema do sistema da fossa séptica com sumidouro.
Fonte: Mundo das fossas.

- **Ação 15 E.ML: Implantação de unidades de tratamento para as comunidades rurais.**

Nas comunidades rurais Boa Vista, Marreca Velha, Utinga e Retiro da Picada foram identificados a necessidade de substituição de diversas formas não adequadas de tratamento individual de esgoto doméstico para fossas sépticas, anteriormente a instalação das fossas sépticas, será necessário o cadastro já contabilizado na Ação 4 E.I.

- **Ação 16 E.M: Implantação de sistemas individuais de tratamento nas comunidades rurais, considerando área rural dispersa.**

Para as comunidades rurais e áreas rurais dispersas, foi identificado que algumas residências que destinam o efluente de esgoto em fossas, porém a procedência e condições desses equipamentos não foi possível avaliar, e ainda, em alguns casos, o efluente é lançado diretamente em via pública. Desta forma, para as comunidades rurais e área rural dispersa, é prevista a construção de fossas individuais, conforme cadastro realizado na Ação 4 E.I.

- **Ação 17 E.M: Implantação de sistemas individuais de tratamento nas ilhas de Xique-Xique.**

Para as ilhas foi considerada a característica do solo e a profundidade do lençol freático, impossibilitando a implantação de um sumidouro. O sistema proposto prevê a implantação de fossa séptica biodigestora seguindo as especificações previstas pela EMBRAPA e o cadastro realizado na Ação 4 E.I. A Figura 10 apresenta o esquema do sistema de fossa séptica biodigestora.

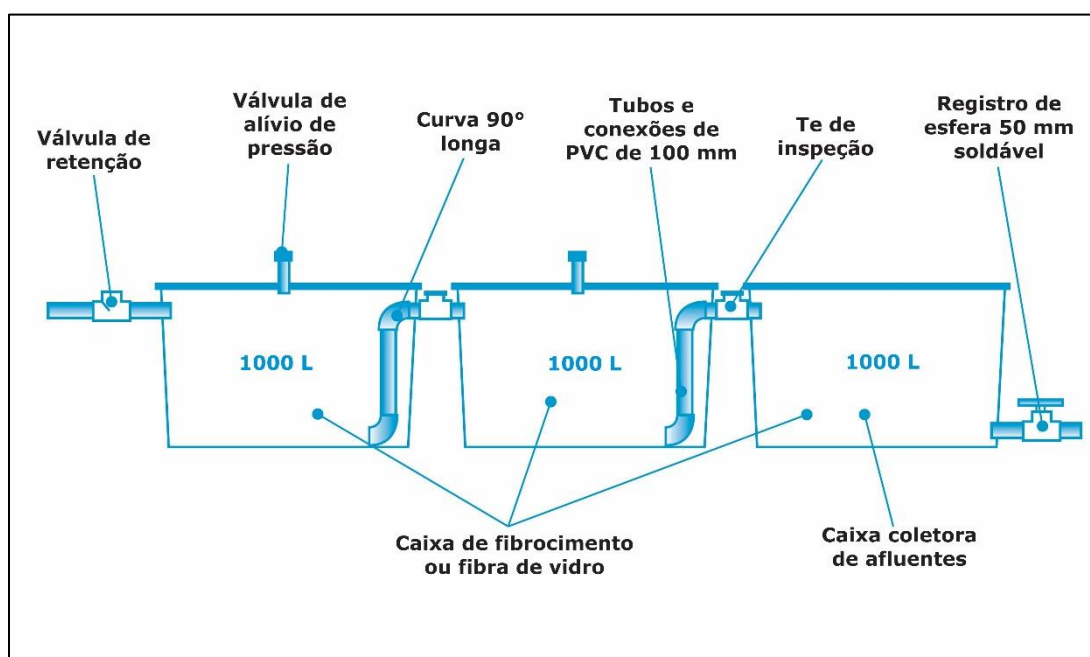


Figura 10 – Esquema do sistema da fossa séptica biodigestor.

Fonte: EMBRAPA, 2010.

O sistema de biodigestão anaeróbia consiste na decomposição de matéria orgânica, geração de biogás e efluente líquido tratado. As especificações do sistema de tratamento proposto, está apresentado no Anexo A. Devido ao sistema proposto necessitar de válvula de alívio de pressão, o local deverá ser isolado.

- **Ação E.ML 18: Programa de acompanhamento e verificação das condições dos equipamentos individuais de tratamento instalados nas comunidades, localidades rurais e ilhas (fossas construídas nas Ações 14 E.ML, 15 E.M, 16 E.M e 17 E.M).**

Considerando que as fossas serão construídas em curto prazo e nos 20 anos de planejamento do presente PMSB será necessário a verificação das condições dos



equipamentos, e identificada a necessidade do controle das unidades de tratamento e troca dos equipamentos que não apresentarem a eficiência esperada.

Na sequência, a Tabela 134 traz a compilação destas ações, com a apresentação da localização onde serão implementadas, os responsáveis pela execução, os custos e memórias de cálculo, as fontes de recursos e os respectivos prazos de execução.

Tabela 134 – Ações e investimentos de curto, médio e longo prazo: sistema de esgotamento sanitário.

Ações	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Custo	Fonte do recurso	Prazo de execução		
						Curto	Médio	Longo
5 E.C	SAAE	Distrito Sede	Valores orçados por empresas especializadas	R\$ 4.000.000,00	Ministério das Cidades, FUNASA, FERHBA e SEDUR	R\$ 4.000.000,00		
6 E.C	SAAE	Xique-Xique*	Rede coletora em PVC Ocre com DN 100 mm - aproximadamente 20.070 m- Preço do TUBO SINAPI Cód. 90694 R\$119,79 m. Locação e nivelamento R\$1.868,18 km - SANEPAR - Tabela de preços unitários compostos - junho 2017. Cód.:20112 / Demolição do pavimento R\$19,61 m² - Cód.:30710, Aterro e compactação R\$21,70 m³ - Cód.: 41401/Recomposição do pavimento R\$ 522,63 m³ Cód.: 100225 / Tapume 25% do valor do serviço. Valor base por m de rede: R\$199,34 m Curto: Construção de 30,22% da rede coletora necessária - 24,67 km	R\$ 4.918.536,21	Ministério das Cidades, FUNASA, FERHBA e SEDUR	R\$ 4.918.536,21		
7 E.C	SAAE	Distrito Sede	Rede coletora em PVC Ocre com DN 150 mm - aproximadamente 20,07 km- 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 m² - Cód.:30710, Aterro e compactação R\$21,70 m³ - Cód.: 41401/Recomposição do pavimento R\$ 522,63 m³ Cód.: 100225 / Tapume 25% do valor do serviço Valor por metro de rede: R\$199,34 Curto: Construção de 24,58% da rede coletora necessária - 20,07 km	R\$ 4.000.668,77	Ministério das Cidades, FUNASA, FERHBA e SEDUR	R\$ 4.000.668,77		
8 E.ML	SAAE	Distrito Sede	Rede coletora em PVC Ocre com DN 100 mm - aproximadamente 20.070 m- Preço do TUBO SINAPI Cód. 90694 R\$119,79 m. Locação e nivelamento R\$1.868,18 km - SANEPAR - Tabela de preços unitários compostos - junho 2017. Cód.:20112 / Demolição do pavimento R\$19,61 m² - Cód.:30710, Aterro e compactação R\$21,70 m³ - Cód.: 41401/Recomposição do pavimento R\$ 522,63 m³ Cód.: 100225 / Tapume 25% do valor do serviço. Valor base por m de rede: R\$199,34 m Médio: Construção de 45,25% da rede coletora necessária - 36,91 KM Longo: 3,12 KM	R\$ 7.942.593,93	Ministério das Cidades, FUNASA, FERHBA e SEDUR		R\$ 7.320.666,35	R\$ 621.927,58
9 E.C	SAAE	Distrito Sede	Valores orçados por empresas especializadas	R\$ 500.000,00	Ministério das Cidades, FUNASA, FERHBA e SEDUR	R\$ 500.000,00		



Ações	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Custo	Fonte do recurso	Prazo de execução		
						Curto	Médio	Longo
10 E.C	SAAE	Distrito Sede	Rede interceptora PVC com DN 300 mm - aproximadamente 2,6 km- Preço do TUBO SINAPI Cód. 90698 R\$164,54 m. Locação e nivelamento R\$1.088,26 km - SANEPAR - Tabela de preços unitários compostos - Junho 2017. Cód.:20112 / Demolição do pavimento R\$19,61 m ² - Cód.:30710, Aterro e compactação R\$21,70 m ³ - Cód.: 41401/Recomposição do pavimento R\$ 522,63 m ³ Cód.: 100225 / Tapume 25% do valor do serviço. Valor por metro de interceptor: R\$ 322,61	R\$ 838.788,25	Ministério das Cidades, FUNASA, FERHBA e SEDUR	R\$ 838.788,25		
11 E.CML	SAAE	Distrito Sede	Cadastro de rede coletora de esgoto: R\$ 487,50 por km de rede CURTO: Cadastro de 53,74 km (9,00 km rede existente + 20,07 km rede implantada em imediato para isolamento da lagoa + 24,67 implantada em curto prazo = 53,74 km de rede x R\$487,50 MÉDIO: Cadastro de 36,91 km de rede x R\$487,50. LONGO: cadastro de 3,12 km de rede x R\$487,50. Fonte: CORSAN, 2017.	R\$ 45.713,81	Ministério das Cidades, FUNASA, FERHBA e SEDUR	R\$ 26.201,23	R\$ 17.991,58	R\$ 1.521,00
12 E.CML	SAAE	Distrito Sede	-	Sem custo	Não se aplica	-	-	-
13 E.M	SAAE e Prefeitura Municipal de Xique-Xique	Distrito Sede	Outorga para lançamento de efluente tratado = R\$ 10.000,00 Fonte: Decreto Estadual BA nº 16.366 de 16/10/2015 e orçamento em empresas especializadas	R\$ 10.000,00	Ministério das Cidades, FUNASA, FERHBA e SEDUR		R\$ 10.000,00	
14 E.ML	SAAE e Prefeitura Municipal de Xique-Xique	Distrito Copixaba	Fossa séptica em alvenaria de tijolo cerâmico maciço, dimensões externas de 1,90x1,10x1,40 m, volume de 1.500 litros, revestido internamente com massa única e impermeabilizante e com tampa de concreto armado com espessura de 8 cm - SINAPI cód.:95463 R\$ 1.396,43 + sumidouro em alvenaria de tijolo cerâmico maciço diâmetro 1,40m e altura 5,00m, com tampa em concreto armado diâmetro 1,60m e espessura 10 cm R\$ 1.726,04. Unidade de tratamento completa valor: 1.396,43 + 1.726,04 = R\$ 3.122, 47 COPIXABA: 150 unidades em médio prazo e 5 unidades em longo prazo	R\$ 468.370,50	Ministério das Cidades, FUNASA, FERHBA e SEDUR		R\$ 1.352.029,51	R\$ 46.837,05
		Distrito Nova Iguaçu	Unidade de tratamento completa valor: 1.396,43 + 1.726,04 = R\$ 3.122, 47 NOVA IGUAÇU: 283 unidades em médio prazo e 10 em longo prazo.	R\$ 883.659,01				



Ações	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Custo	Fonte do recurso	Prazo de execução			
						Curto	Médio	Longo	
15 E.ML	Implantação de unidades de tratamento para as comunidades rurais.	SAAE e Prefeitura Municipal de Xique-Xique	Boa Vista Fossa séptica em alvenaria de tijolo cerâmico maciço, dimensões externas de 1,90x1,10x1,40 m, volume de 1.500 litros, revestido internamente com massa única e impermeabilizante e com tampa de concreto armado com espessura de 8 cm - SINAPI cód.:95463 R\$ 1.396,43 + sumidouro em alvenaria de tijolo cerâmico maciço diâmetro 1,40m e altura 5,00m, com tampa em concreto armado diâmetro 1,60m e espessura 10 cm R\$ 1.726,04. Unidade de tratamento completa valor: 1.396,43 + 1.726,04 = R\$ 3.122, 47 BOA VISTA: 435 unidades médio prazo	R\$ 1.358.274,45	Ministério das Cidades, FUNASA, FERHBA e SEDUR			R\$ 2.832.080,29	
			Marreca Velha Unidade de tratamento completa valor: 1.396,43 + 1.726,04 = R\$ 3.122, 47 MARRECA VELHA: 236 unidades médio prazo	R\$ 736.902,92					
			Utinga Unidade de tratamento completa valor: 1.396,43 + 1.726,04 = R\$ 3.122, 47 UTINGA: 87 unidades médio prazo	R\$ 271.654,89					
			Retiro da Picada Unidade de tratamento completa valor: 1.396,43 + 1.726,04 = R\$ 3.122, 47 RETIRO DA PICADA: 149 unidades em médio prazo	R\$ 465.248,03					
16 E.ML	Implantação de unidades de tratamento nas comunidades rurais dispersas (área rural dispersa).	SAAE e Prefeitura Municipal de Xique-Xique	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 1,40m e altura 5,00m, com tampa em concreto armado diâmetro 1,60m e espessura 10 cm R\$ 1.726,04. Unidade de tratamento completa valor: 1.396,43+ 1.726,04 = R\$ 3.122, 47. 1.845 UNIDADES EM MÉDIO PRAZO	R\$ 5.760.957,15	Ministério das Cidades, FUNASA, FERHBA e SEDUR			R\$ 5.760.957,15	

Ações	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Custo	Fonte do recurso	Prazo de execução			
						Curto	Médio	Longo	
17 E.ML	Implantação de unidades de tratamento para as ilhas.	SAAE e Prefeitura Municipal de Xique-Xique	Ilhas	CAIXA D'ÁGUA EM POLIETILENO, 1000 LITROS, COM ACESSÓRIOS - Cód.: 88503 R\$ 662,25. X 4. / Tubo PVC 100 mm - Cód.: 90709 R\$ 21,60 m X 7 m. / Válvula de retenção Cód.: 73795/015 R\$524,00 / Tubo chaminé - Cód.: 89356 R\$ 17,49 m x 6 m / Curva 90° Cód.: 89748 R\$30,13 / Tê de inspeção Cód.: 89559 R\$ 33,28 / Registro Cód.: 94492 R\$ 31,38 / Cercamento do sistema - Cód.: 74038/001 - R\$ 28,70 metro x 10. Unidade de tratamento completa valor: R\$ 4.192,87. Instalação de 500 unidades nas 30 ilhas	R\$ 2.096.435,00	Ministério das Cidades, FUNASA, FERHBA e SEDUR		R\$ 2.096.435,00	
18 E.ML	Programa de acompanhamento e verificação das condições dos equipamentos individuais de tratamento instalados nas comunidades, localidades rurais e ilhas	Prefeitura Municipal de Xique-Xique	Xique-Xique*	-	Sem custo	Não se aplica	-	-	-
Total por prazo							R\$ 14.284.194,46	R\$ 19.390.159,88	R\$ 670.285,63
Total do curto, médio e longo prazo							R\$ 34.344.639,97		
TOTAL GERAL DO EIXO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO							R\$ 34.466.783,77		

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 Xique-Xique.

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 9,60% até 2038. Ruim: índice de coleta de esgoto entre 9,61% a 30% até 2038. Razoável: elevar o índice de coleta atual de 31% para 70% até 2026. Ideal: coletar de 71% 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. 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	$[\text{PUA} / \text{PUM}] * 100$	PUA: População urbana atendida com rede de esgoto PUM: População urbana do município	porcentagem (%)	Péssimo: índice de atendimento entre 18,64% 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
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	Anual	$[\text{PAE} / \text{PTM}] * 100$	PAE: População atendida com rede de esgoto PTM: População total do município	porcentagem (%)	Péssimo: índice de atendimento entre 13,64% a 30% até 2038. Ruim: índice de atendimento entre 31% a 42% 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 esgoto	atendida com o serviço de esgotamento sanitário.	Anual	$[PAE / PTM] * 100$	PAE: População atendida com rede de esgoto PTM: População total do município	porcentagem (%)	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
Eficiência de remoção de DBO no sistema de tratamento de esgoto	Quantificar a eficiência de remoção de DBO no sistema de tratamento de esgoto.	Mensal	$[(DBO\ inicial - DBO\ final) / DBO\ inicial] * 100$	DBO Inicial: Demanda Bioquímica de Oxigênio antes do tratamento DBO Final: Demanda Bioquímica de Oxigênio após o tratamento	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
Eficiência de remoção de coliformes termotolerantes no tratamento de esgoto	Quantificar a eficiência de remoção de coliformes termotolerantes no sistema de tratamento de esgoto.	Mensal	$[(CFC) / CIC] * 100$	CFC: Concentração inicial de coliformes termotolerantes CIC: Concentração inicial de coliformes termotolerantes	porcentagem (%)	Péssimo: atender até 49% dos parâmetros estabelecidos na Resolução do CONAMA n.º 430/2011. Ruim: não atender a 50% dos parâmetros estabelecidos na Resolução do CONAMA n.º 430/2011. Razoável: atender de 51% a 99% os parâmetros estabelecidos pela Resolução do CONAMA n.º 430/2011. Ideal: atender 100% os parâmetros estabelecidos pela Resolução do CONAMA n.º 430/2011.	Prefeitura Municipal / SNIS / SAAE	Prefeitura Municipal / SAAE
Incidência de amostras na saída do tratamento de esgoto fora do padrão	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	porcentagem (%)	Péssimo: atender até 49% dos parâmetros estabelecidos na Resolução do CONAMA n.º 430/2011.	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	Quantificar o número de amostras na saída do tratamento que não atendem os padrões de lançamento previstos na legislação vigente.	Mensal	$[QFP / QTA] * 100$	saída do tratamento de esgoto	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.	SAAE	SAAE

Fonte: Adaptado SNIS.

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 Xique-Xique, 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 não atende 10% da região central do município, 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 não possui funcionários exclusivos para os serviços relacionados a esgotamento sanitário, sobrecarregando os funcionários e prejudicando a qualidade dos serviços prestados. Desta forma, é prevista a ação para definição das responsabilidades quanto a gestão dos SES na Sede e na área rural do município, visando que todas as áreas do município sejam assistidas de forma constante e satisfatória.

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 e manutenção dos serviços, visando também a sustentabilidade dos serviços. Visando a sustentabilidade econômica dos serviços, é prevista a implantação de sistema de cobrança na medida que o SES foi implantado.

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 xiquexiquense.



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 Xique-Xique tem como principal objetivo apresentar uma perspectiva do montante de resíduos a ser coletado e encaminhado para destinação final adequada, considerando os fatores sociais e ambientais. Esse estudo é baseado no histórico de informações disponibilizadas pelo SNIS e pela Prefeitura Municipal, referentes aos anos de 2012 a 2015 e 2017, conforme apresenta a Tabela 135.

Tabela 135 – Informações das variáveis do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos disponibilizadas pelo SNIS e pela Prefeitura Municipal de Xique-Xique.

Ano	População urbana atendida no município, abrangendo o distrito Sede e localidades	População total atendida no município	População urbana atendida com coleta domiciliar direta, ou seja, porta-a-porta	Quantidade total de RDO e RPU coletada	Taxa de cobertura do serviço de coleta de RDO em relação à população total do município	Taxa de cobertura do serviço de coleta de RDO em relação à população urbana do município	Massa coletada (RDO + RPU) per capita em relação à população urbana	Massa coletada (RDO + RPU) per capita em relação à população total atendida pelo serviço de coleta
2012	30.000	34.000	24.000	3.980	74,50	100,00	0,33	0,32
2013	34.373	34.800	22.283	7.665	72,35	100,00	0,61	0,60
2014	34.452	35.952	34.452	13.797	74,57	100,00	1,10	1,05
2015	30.528	30.528	30.528	8.100	63,18	88,42	0,64	0,73
2017	*	*	*	*	*	100,00**	*	0,80**

* Ausência de informações atualizadas.

Fonte: SNIS; ** Prefeitura Municipal de Xique-Xique, 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 0,80 kg/hab./dia (Prefeitura Municipal de Xique-Xique, 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 Xique-Xique 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 135, das informações disponibilizadas pelo SNIS e pela Prefeitura Municipal de Xique-Xique, houve um aumento na geração *per capita* de resíduos entre os últimos dois anos de dados, de 0,73 kg/hab./dia (SNIS, 2015) e 0,80 kg/hab./dia (Prefeitura Municipal de Xique-Xique, 2018), respectivamente.

Estes dados foram considerados para o cálculo da taxa de variação de geração de resíduos do município de Xique-Xique, o qual resultou em uma variação de 9,59%. A partir desse valor é possível estimar a geração de resíduos *per capita* e total para o horizonte de planejamento de 20 anos, considerando também a evolução populacional.

Destaca-se que, diferentemente do município de Xique-Xique, onde a taxa de incremento foi positiva, para a Região Nordeste, essa taxa foi de -2,1%, conforme dados disponibilizados pela ABRELPE (2016), entre os anos de 2015 e 2016. Conforme é possível observar na Figura 11, 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*.

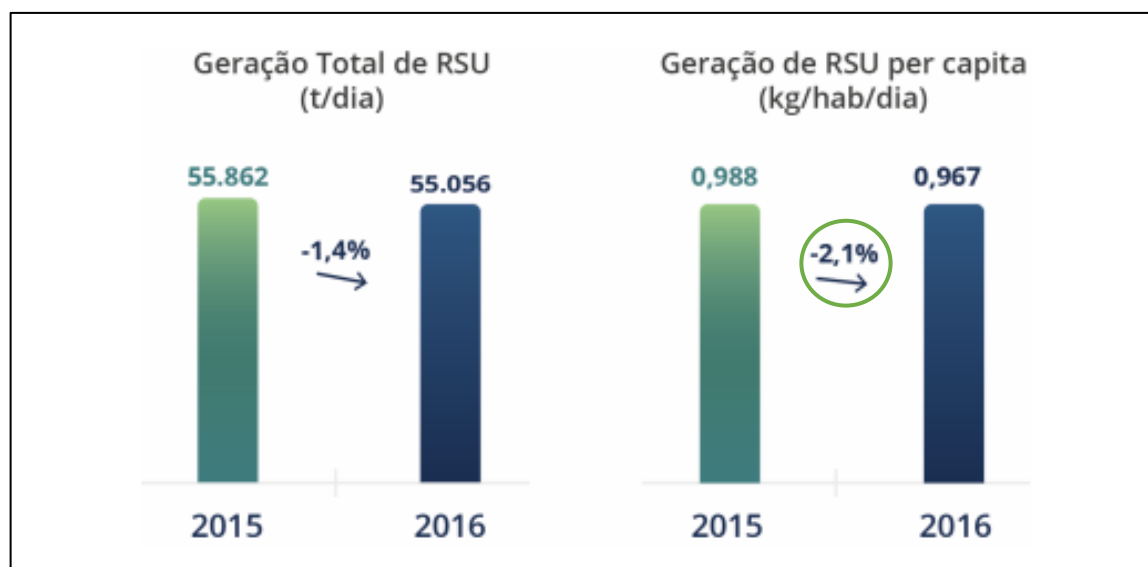


Figura 11 – Quantidade de resíduos sólidos urbanos gerados na Região Nordeste.

Fonte: ABRELPE, 2016.

Para a construção dos cenários, os quais serão apresentados posteriormente, tal taxa foi reduzida gradativamente ao longo do período de vigência do plano, uma vez que de acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos, a redução da geração de resíduos sólidos é a prioridade para o manejo dos resíduos sólidos no Brasil, através dos objetivos de reciclagem, reutilização e tratamento adequado, juntamente com programas de educação ambiental. Para tanto, foi adotada como referência a taxa da Região Nordeste, de -2,1%.

Além da taxa de redução na geração dos resíduos, as metas de reutilização e reciclagem, entre outras, que objetivam a redução da quantidade de rejeitos encaminhados para a disposição final serão apresentadas no Item 4.5.6.4.

- **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 136 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 136 – 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	32.053	100,00	0,00	0,80	9.359,50
2038	33.391	100,00	0,00	0,80	9.907,78

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Como já colocado, atualmente o distrito Sede possui uma população urbana de 32.053 de habitantes (Projeção Populacional, 2018), que conta em sua totalidade com coleta domiciliar, uma vez que o índice de atendimento é de 100% (Prefeitura Municipal de Xique-Xique, 2018), porém, apesar de contar com coleta convencional, o mesmo não possui qualquer meio de coleta seletiva.

A partir da geração *per capita* de 0,80 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 137.

Tabela 137 – Estudo de demanda para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do distrito Sede do município de Xique-Xique.

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	32.053	0,80	100,00	0,00	9.359,50	0,00	9.359,50
2019	32.147	0,80	100,00	0,00	9.386,91	0,00	9.386,91
2020	32.241	0,80	100,00	0,00	9.414,32	0,00	9.414,32
2021	32.335	0,80	100,00	0,00	9.441,74	0,00	9.441,74
2022	32.429	0,80	100,00	0,00	9.469,15	0,00	9.469,15
2023	32.522	0,80	100,00	0,00	9.496,57	0,00	9.496,57
2024	32.616	0,80	100,00	0,00	9.523,98	0,00	9.523,98
2025	32.710	0,80	100,00	0,00	9.551,40	0,00	9.551,40
2026	32.804	0,80	100,00	0,00	9.578,81	0,00	9.578,81
2027	32.898	0,80	100,00	0,00	9.606,22	0,00	9.606,22
2028	32.992	0,80	100,00	0,00	9.633,64	0,00	9.633,64
2029	33.086	0,80	100,00	0,00	9.661,05	0,00	9.661,05
2030	33.180	0,80	100,00	0,00	9.688,47	0,00	9.688,47
2031	33.274	0,80	100,00	0,00	9.715,88	0,00	9.715,88
2032	33.367	0,80	100,00	0,00	9.743,29	0,00	9.743,29
2033	33.461	0,80	100,00	0,00	9.770,71	0,00	9.770,71
2034	33.555	0,80	100,00	0,00	9.798,12	0,00	9.798,12
2035	33.649	0,80	100,00	0,00	9.825,54	0,00	9.825,54
2036	33.743	0,80	100,00	0,00	9.852,95	0,00	9.852,95
2037	33.837	0,80	100,00	0,00	9.880,36	0,00	9.880,36
2038	33.931	0,80	100,00	0,00	9.907,78	0,00	9.907,78

1 - Projeção populacional da sede urbana.

2 - Geração de resíduos sólidos = (geração *per capita* * população) * 365 / 1000.

3 - Quantidade de resíduos passíveis de reciclagem (R) = geração de resíduos sólidos (G) * índice de cobertura da coleta seletiva * 30%.

4 - Quantidade de resíduos sólidos encaminhada para destinação final (Q) = (geração de resíduos sólidos (G) * índice de cobertura da coleta convencional) - quantidade de resíduos passíveis de reciclagem (R).

Fonte: Prefeitura Municipal de Xique-Xique, 2018.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Conforme é possível observar na Tabela 137, se mantidas as condições atuais, devido ao crescimento populacional, a geração total de resíduos sólidos será de 9.907,78 toneladas no ano de 2038, um incremento de 548,28 toneladas com relação à quantidade atual, as quais também deverão ter uma destinação final

adequada. Além disso, é possível observar que devido à ausência de coleta seletiva, todo volume de resíduo que é coletado é encaminhado para destinação final.

A Tabela 138 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 Xique-Xique.

Tabela 138 – Variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do distrito Sede.

Variáveis	Cenários – Distrito Sede						
	Atual	Possível		Imaginável		Desejável	
	Índice	Índice	Ano	Índice	Ano	Índice	Ano
Taxa de incremento na geração sólidos (%)	-	-2,10	2038	-2,10	2022	-2,10	2020
Geração <i>per capita</i> de resíduos sólidos (kg/hab./dia)*	0,80	1,71	2038	0,69	2038	0,63	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

* Variação conforme taxa de incremento na geração de resíduos.

Fonte: DRZ – Geotecnia e Consultoria, 2018.

• Cenário Possível

Para a construção do cenário possível, primeiramente foi considerada a manutenção do índice de atendimento da coleta convencional, com 100% dos domicílios assistidos. Já para a coleta seletiva foi estipulado o percentual de 50% até o último ano de vigência do plano, iniciando o serviço no ano de 2023. Por fim, com relação à taxa de incremento na geração de resíduos sólidos, foi considerado o decréscimo da taxa atual de 9,59% até a meta de -2,10% até o final do horizonte de planejamento, tendo como base a taxa da região Nordeste.

• Cenário Imaginável

Na construção do cenário imaginável as metas estabelecidas priorizam a universalização dos serviços, com a manutenção do índice de 100% de atendimento com coleta domiciliar durante todo o horizonte de planejamento. Além disso, foi projetado que a coleta seletiva passe a atender toda a área urbana do distrito Sede no ano de 2026, considerando uma ampliação gradativa de 12,5% ao ano. Por fim,



com relação à taxa de incremento na geração de resíduos sólidos, foi considerado o decréscimo da taxa atual de 9,59% até a meta de -2,10% já no ano de 2022.

- **Cenário Desejável**

Para a construção do cenário desejável é proposta a melhoria e a universalização dos serviços dentro do menor espaço de tempo possível. Desta maneira, além da manutenção do índice de atendimento com coleta convencional em 100% durante todo o período de planejamento, foi estabelecido que o serviço de coleta seletiva passe a atender toda a área urbana do distrito Sede já no ano de 2022. Por fim, para a taxa de incremento na geração de resíduos sólidos, foi considerado o decréscimo da taxa atual de 9,59% até a meta de -2,10% já no ano de 2020.

A Tabela 139 apresenta as variáveis e as hipóteses consideradas para os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos nos três cenários de demandas. Já o Gráfico 21 apresenta as quantidades de resíduos sólidos encaminhados para destinação final ao longo do horizonte de planejamento, considerando os cenários possível, imaginável e desejável.

Tabela 139 – 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	32.053	9,59	0,80	100,00	0,00	9.359,50	0,00	9.359,50	9,59	0,80	100,00	0,00	9.359,50	0,00	9.359,50	9,59	0,80	100,00	0,00	9.359,50	0,00	9.359,50
2019	32.147	9,00	0,88	100,00	0,00	10.325,60	0,00	10.325,60	6,67	0,88	100,00	12,50	10.325,60	387,21	9.938,39	3,74	0,88	100,00	25,00	10.325,60	774,42	9.551,18
2020	32.241	8,42	0,96	100,00	0,00	11.297,19	0,00	11.297,19	3,74	0,94	100,00	25,00	11.061,83	829,64	10.232,19	-2,10	0,91	100,00	50,00	10.708,79	1.606,32	9.102,47
2021	32.335	7,84	1,04	100,00	0,00	12.274,26	0,00	12.274,26	0,82	0,98	100,00	37,50	11.566,13	1.301,19	10.264,94	-2,10	0,89	100,00	75,00	10.503,93	2.363,38	8.140,55
2022	32.429	7,25	1,12	100,00	0,00	13.256,81	0,00	13.256,81	-2,10	0,99	100,00	50,00	11.718,08	1.757,71	9.960,37	-2,10	0,87	100,00	100,00	10.297,70	3.089,31	7.208,39
2023	32.522	6,67	1,20	100,00	3,13	14.244,85	133,55	14.111,30	-2,10	0,97	100,00	62,50	11.514,59	2.158,99	9.355,60	-2,10	0,85	100,00	100,00	10.090,10	3.027,03	7.063,07
2024	32.616	6,08	1,28	100,00	6,25	15.238,37	285,72	14.952,65	-2,10	0,95	100,00	75,00	11.309,73	2.544,69	8.765,04	-2,10	0,83	100,00	100,00	9.881,13	2.964,34	6.916,79
2025	32.710	5,50	1,36	100,00	9,38	16.237,37	456,68	15.780,69	-2,10	0,93	100,00	87,50	11.103,50	2.914,67	8.188,83	-2,10	0,81	100,00	100,00	9.670,79	2.901,24	6.769,55
2026	32.804	4,91	1,43	100,00	12,50	17.122,12	642,08	16.480,04	-2,10	0,91	100,00	100,00	10.895,90	3.268,77	7.627,13	-2,10	0,79	100,00	100,00	9.459,07	2.837,72	6.621,35
2027	32.898	4,33	1,50	100,00	15,63	18.011,67	844,30	17.167,37	-2,10	0,89	100,00	100,00	10.686,92	3.206,08	7.480,84	-2,10	0,77	100,00	100,00	9.245,99	2.773,80	6.472,19
2028	32.992	3,74	1,56	100,00	18,75	18.785,59	1.056,69	17.728,90	-2,10	0,87	100,00	100,00	10.476,58	3.142,97	7.333,61	-2,10	0,75	100,00	100,00	9.031,54	2.709,46	6.322,08
2029	33.086	3,16	1,62	100,00	21,88	19.563,63	1.283,86	18.279,77	-2,10	0,85	100,00	100,00	10.264,87	3.079,46	7.185,41	-2,10	0,73	100,00	100,00	8.815,71	2.644,71	6.171,00
2030	33.180	2,58	1,67	100,00	25,00	20.224,67	1.516,85	18.707,82	-2,10	0,83	100,00	100,00	10.051,78	3.015,53	7.036,25	-2,10	0,71	100,00	100,00	8.598,51	2.579,55	6.018,96
2031	33.274	1,99	1,71	100,00	28,13	20.767,69	1.752,27	19.015,42	-2,10	0,81	100,00	100,00	9.837,33	2.951,20	6.886,13	-2,10	0,70	100,00	100,00	8.501,39	2.550,42	5.950,97
2032	33.367	1,41	1,74	100,00	31,25	21.191,66	1.986,72	19.204,94	-2,10	0,79	100,00	100,00	9.621,50	2.886,45	6.735,05	-2,10	0,69	100,00	100,00	8.403,59	2.521,08	5.882,51
2033	33.461	0,82	1,76	100,00	34,38	21.495,56	2.216,73	19.278,83	-2,10	0,77	100,00	100,00	9.404,31	2.821,29	6.583,02	-2,10	0,68	100,00	100,00	8.305,10	2.491,53	5.813,57
2034	33.555	0,24	1,77	100,00	37,50	21.678,35	2.438,81	19.239,54	-2,10	0,75	100,00	100,00	9.185,74	2.755,72	6.430,02	-2,10	0,67	100,00	100,00	8.205,93	2.461,78	5.744,15
2035	33.649	-0,35	1,77	100,00	40,63	21.739,00	2.649,44	19.089,56	-2,10	0,73	100,00	100,00	8.965,80	2.689,74	6.276,06	-2,10	0,66	100,00	100,00	8.106,07	2.431,82	5.674,25
2036	33.743	-0,93	1,76	100,00	43,75	21.676,49	2.845,04	18.831,45	-2,10	0,71	100,00	100,00	8.744,49	2.623,35	6.121,14	-2,10	0,65	100,00	100,00	8.005,52	2.401,66	5.603,86
2037	33.837	-1,52	1,74	100,00	46,88	21.489,79	3.022,00	18.467,79	-2,10	0,70	100,00	100,00	8.645,32	2.593,60	6.051,72	-2,10	0,64	100,00	100,00	7.904,29	2.371,29	5.533,00
2038	33.931	-2,10	1,71	100,00	50,00	21.177,88	3.176,68	18.001,20	-2,10	0,69	100,00	100,00	8.545,46	2.563,64	5.981,82	-2,10	0,63	100,00	100,00	7.802,38	2.340,71	5.461,67

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

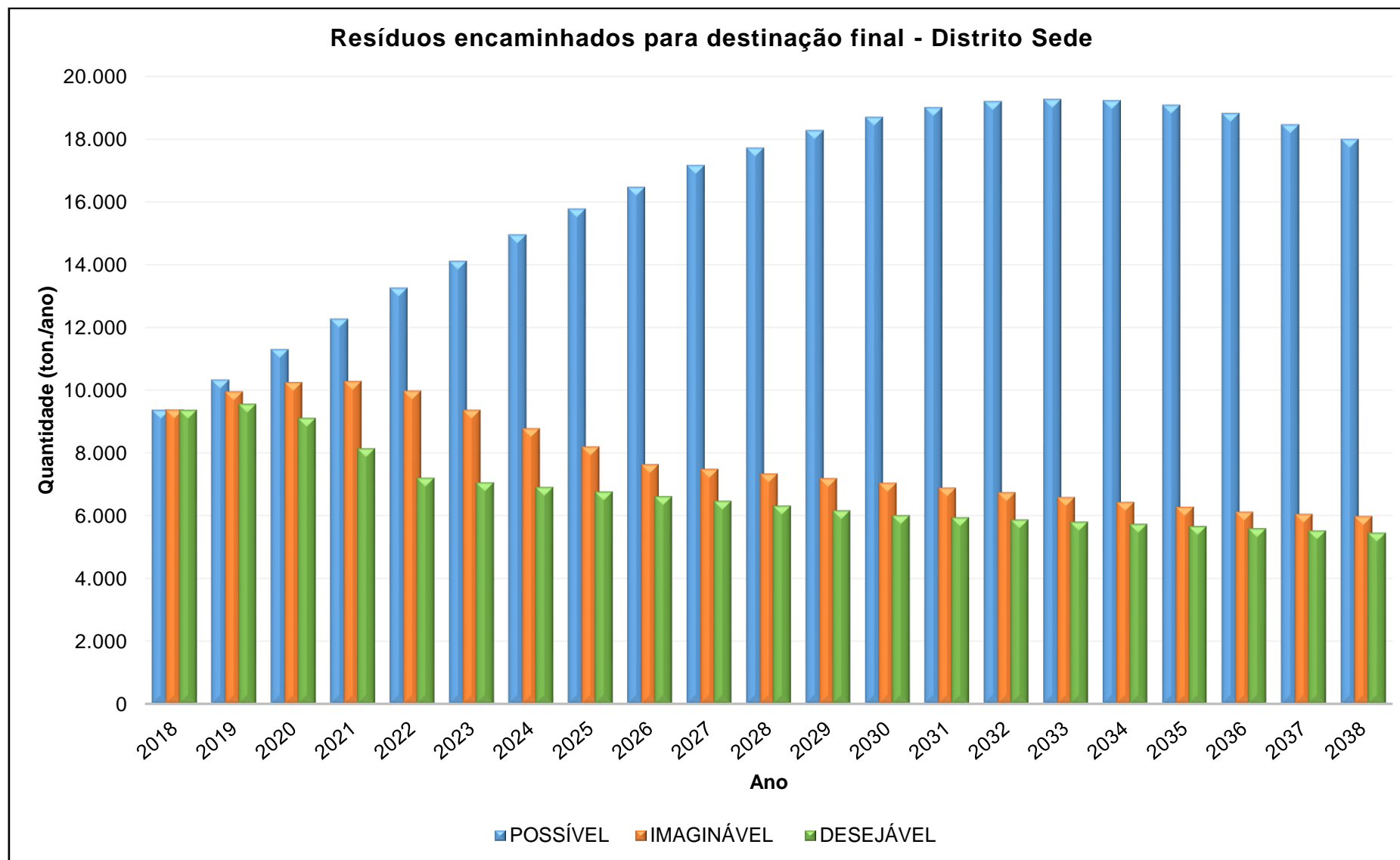


Gráfico 21 – Quantidade de resíduos sólidos encaminhados para destinação final, distrito Sede.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Com a abrangência de 100% de coleta convencional, atendendo toda a população do distrito Sede, o cenário possível tem um incremento na geração *per capita* de resíduos sólidos, com uma taxa de -2,10, iniciando em 2018 com 0,80 kg/hab./dia e finalizando o horizonte de planejamento em 2038 com 1,71 kg/hab./dia. Para o cenário possível não há uma universalização dos serviços, no ano de 2033 a quantidade de resíduos sólidos encaminhadas para a destinação final começa a diminuir, devido a efetividade da coleta seletiva.

Para o cenário imaginável é prevista a universalização dos serviços no ano de 2026, com abrangência de 100% de coleta convencional e seletiva, ou seja, atendendo toda a população residente no distrito Sede. A universalização é prevista com a taxa de incremento de -2,10 sendo atingida no ano de 2022.

Já no cenário desejável, a universalização da cobertura das coletas convencional e seletiva ocorre no fim do curto prazo do horizonte de planejamento, com a taxa de incremento de -2,10 sendo atingida no ano de 2020. Deste modo, nota-se que a partir de 2022, com a implantação da coleta seletiva, não haverá aumento da quantidade de resíduos destinados à disposição final.

Estes resultados remetem aos próximos gestores a observância do crescimento populacional para tomada de decisões futuras no intuito de implantação/ampliação com medidas socioambientais que propiciem o atendimento satisfatório aos serviços.

- **Cenário Normativo**

Para o distrito Sede, considerando a abrangência atual da coleta domiciliar e o fato de não existir qualquer forma de coleta seletiva, o cenário definido como normativo foi o imaginável, onde, a coleta convencional continuará atendendo todos os domicílios e a abrangência da coleta seletiva aumentará progressivamente, chegando ao ano de 2026 com 100% de cobertura no referido distrito.

4.5.1.2. Distrito Copixaba

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

- **Cenário Atual**

Inicialmente, a Tabela 140 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 140 – Valores considerados para o cálculo da geração *per capita* e da geração anual de resíduos sólidos, distrito Copixaba - Cenário atual.

Ano	População urbana Copixaba (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	439	0,00	0,00	0,80	128,19
2038	465	0,00	0,00	0,80	135,78

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

O distrito Copixaba não é atendido com serviço de coleta convencional, portanto, considerando a realidade atual, o distrito segue sem qualquer tipo de cobertura dos serviços de coleta dos resíduos gerados. Como não possui coleta, não possui a geração *per capita* local, desta maneira, para estimar a geração *per capita* e total ao longo do período de planejamento, foi adotado o valor de 0,8 kg/hab./dia (Prefeitura Municipal de Xique-Xique, 2018). A



Tabela 141 apresenta a quantidade de resíduo gerado para o horizonte de planejamento, seguindo as tendências atuais dos serviços.

Tabela 141 – Estudo de demanda para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do distrito Copixaba.

CENÁRIO ATUAL – Distrito Copixaba							
Ano	População urbana Copixaba 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	439	0,80	0,00	0,00	128,19	0,00	0,00
2019	441	0,80	0,00	0,00	128,77	0,00	0,00
2020	442	0,80	0,00	0,00	129,06	0,00	0,00
2021	443	0,80	0,00	0,00	129,36	0,00	0,00
2022	444	0,80	0,00	0,00	129,65	0,00	0,00
2023	446	0,80	0,00	0,00	130,23	0,00	0,00
2024	447	0,80	0,00	0,00	130,52	0,00	0,00
2025	448	0,80	0,00	0,00	130,82	0,00	0,00
2026	450	0,80	0,00	0,00	131,40	0,00	0,00
2027	451	0,80	0,00	0,00	131,69	0,00	0,00
2028	452	0,80	0,00	0,00	131,98	0,00	0,00
2029	453	0,80	0,00	0,00	132,28	0,00	0,00
2030	455	0,80	0,00	0,00	132,86	0,00	0,00
2031	456	0,80	0,00	0,00	133,15	0,00	0,00
2032	457	0,80	0,00	0,00	133,44	0,00	0,00
2033	459	0,80	0,00	0,00	134,03	0,00	0,00
2034	460	0,80	0,00	0,00	134,32	0,00	0,00
2035	461	0,80	0,00	0,00	134,61	0,00	0,00
2036	462	0,80	0,00	0,00	134,90	0,00	0,00
2037	464	0,80	0,00	0,00	135,49	0,00	0,00
2038	465	0,80	0,00	0,00	135,78	0,00	0,00

1 - Projeção populacional urbana de Copixaba.

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 Xique-Xique, 2018.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Conforme é possível observar na



Tabela 141, se mantidas as condições atuais, devido ao crescimento populacional, a geração total de resíduos sólidos será de 135,78 toneladas no ano de 2038, um incremento de 6,13 toneladas com relação à quantidade atual, as quais deverão em sua totalidade ter uma destinação final adequada, após a futura implantação da coleta no distrito. Também é possível observar que devido à ausência de coleta em Copixaba, todo resíduo gerado é destinado de maneiras alternativas pela população, de modo que a quantidade de resíduos encaminhada para destinação final é nula.

A Tabela 142 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 Copixaba.

Tabela 142 – Variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do distrito Copixaba.

Variáveis	Cenários – Distrito Copixaba						
	Atual	Possível		Imaginável		Desejável	
	Índice	Índice	Ano	Índice	Ano	Índice	Ano
Taxa de incremento na geração sólidos (%)	-	-2,10	2038	-2,10	2022	-2,10	2020
Geração <i>per capita</i> de resíduos sólidos (kg/hab./dia)*	0,80	1,71	2038	0,69	2038	0,63	2038
Índice de cobertura da coleta convencional (%)	0,00	100,00	2026	100,00	2026	100,00	2020
Índice de cobertura da coleta seletiva (%)	0,00	50,00	2026	100,00	2026	100,00	2020

* 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, primeiramente foi considerada a manutenção dos atuais índices de coleta convencional e seletiva até o ano de 2026. Em seguida, é proposta a implantação das duas coletas no distrito Copixaba, considerando 100% dos domicílios assistidos com a coleta convencional e um índice de coleta seletiva de 50%, até o último ano de vigência do plano. Por fim, com relação à taxa de incremento na geração de resíduos sólidos, foi considerado o decréscimo da taxa atual de 9,59% até a meta de -2,10% até o final do horizonte de planejamento, tendo como base a taxa da região Nordeste.



- **Cenário Imaginável**

Para a construção do cenário imaginável, primeiramente foi considerada a manutenção dos atuais índices de coleta convencional e seletiva também até o ano de 2026. Em seguida, propõe-se a universalização das duas coletas no referido distrito, considerando índices de atendimento em 100% dos domicílios, tanto com a coleta convencional quanto com a coleta seletiva, até o último ano de vigência do plano. Por fim, com relação à taxa de incremento na geração de resíduos sólidos, foi considerado o decréscimo da taxa atual de 9,59% até a meta de -2,10% já no ano de 2022.

- **Cenário Desejável**

Para a construção do cenário desejável é proposta a melhoria e a universalização dos serviços dentro do menor espaço de tempo possível. Desta maneira, é estabelecido o atendimento de 100% do distrito com coleta convencional e coleta seletiva já no ano de 2020. Por fim, para a taxa de incremento na geração de resíduos sólidos, foi considerado o decréscimo da taxa atual de 9,59% até a meta de -2,10% já no ano de 2020.

A Tabela 143 apresenta as variáveis e as hipóteses consideradas para os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos nos três cenários de demandas. Já o Gráfico 22 apresenta as quantidades de resíduos sólidos encaminhados para destinação final ao longo do horizonte de planejamento, considerando os cenários possível, imaginável e desejável.

Tabela 143 – Cenários de demandas para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do distrito Copixaba.

Ano	População urbana Copixaba (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	439	9,59	0,80	0,00	0,00	128,19	0,00	0,00	9,59	0,80	0,00	0,00	128,19	0,00	0,00	9,59	0,80	0,00	0,00	128,19	0,00	0,00
2019	441	9,01	0,88	0,00	0,00	141,65	0,00	0,00	6,67	0,88	0,00	0,00	141,65	0,00	0,00	3,75	0,88	0,00	0,00	141,65	0,00	0,00
2020	442	8,42	0,96	0,00	0,00	154,88	0,00	0,00	3,75	0,94	0,00	0,00	151,65	0,00	0,00	-2,10	0,91	100,00	100,00	146,81	44,04	102,77
2021	443	7,84	1,04	0,00	0,00	168,16	0,00	0,00	0,82	0,98	0,00	0,00	158,46	0,00	0,00	-2,10	0,89	100,00	100,00	143,91	43,17	100,74
2022	444	7,25	1,12	0,00	0,00	181,51	0,00	0,00	-2,10	0,99	0,00	0,00	160,44	0,00	0,00	-2,10	0,87	100,00	100,00	140,99	42,30	98,69
2023	446	6,67	1,20	0,00	0,00	195,35	0,00	0,00	-2,10	0,97	0,00	0,00	157,91	0,00	0,00	-2,10	0,85	100,00	100,00	138,37	41,51	96,86
2024	447	6,08	1,28	0,00	0,00	208,84	0,00	0,00	-2,10	0,95	0,00	0,00	155,00	0,00	0,00	-2,10	0,83	100,00	100,00	135,42	40,63	94,79
2025	448	5,50	1,36	0,00	0,00	222,39	0,00	0,00	-2,10	0,93	0,00	0,00	152,07	0,00	0,00	-2,10	0,81	100,00	100,00	132,45	39,74	92,71
2026	450	4,91	1,43	100,00	50,00	234,88	35,23	199,65	-2,10	0,91	100,00	100,00	149,47	44,84	104,63	-2,10	0,79	100,00	100,00	129,76	38,93	90,83
2027	451	4,33	1,50	100,00	50,00	246,92	37,04	209,88	-2,10	0,89	100,00	100,00	146,51	43,95	102,56	-2,10	0,77	100,00	100,00	126,75	38,03	88,72
2028	452	3,75	1,56	100,00	50,00	257,37	38,61	218,76	-2,10	0,87	100,00	100,00	143,53	43,06	100,47	-2,10	0,75	100,00	100,00	123,74	37,12	86,62
2029	453	3,16	1,62	100,00	50,00	267,86	40,18	227,68	-2,10	0,85	100,00	100,00	140,54	42,16	98,38	-2,10	0,73	100,00	100,00	120,70	36,21	84,49
2030	455	2,58	1,67	100,00	50,00	277,35	41,60	235,75	-2,10	0,83	100,00	100,00	137,84	41,35	96,49	-2,10	0,71	100,00	100,00	117,91	35,37	82,54
2031	456	1,99	1,71	100,00	50,00	284,61	42,69	241,92	-2,10	0,81	100,00	100,00	134,82	40,45	94,37	-2,10	0,70	100,00	100,00	116,51	34,95	81,56
2032	457	1,41	1,74	100,00	50,00	290,24	43,54	246,70	-2,10	0,79	100,00	100,00	131,78	39,53	92,25	-2,10	0,69	100,00	100,00	115,10	34,53	80,57
2033	459	0,82	1,76	100,00	50,00	294,86	44,23	250,63	-2,10	0,77	100,00	100,00	129,00	38,70	90,30	-2,10	0,68	100,00	100,00	113,92	34,18	79,74
2034	460	0,24	1,77	100,00	50,00	297,18	44,58	252,60	-2,10	0,75	100,00	100,00	125,93	37,78	88,15	-2,10	0,67	100,00	100,00	112,49	33,75	78,74
2035	461	-0,35	1,77	100,00	50,00	297,83	44,67	253,16	-2,10	0,73	100,00	100,00	122,83	36,85	85,98	-2,10	0,66	100,00	100,00	111,05	33,32	77,73
2036	462	-0,93	1,76	100,00	50,00	296,79	44,52	252,27	-2,10	0,71	100,00	100,00	119,73	35,92	83,81	-2,10	0,65	100,00	100,00	109,61	32,88	76,73
2037	464	-1,52	1,74	100,00	50,00	294,69	44,20	250,49	-2,10	0,70	100,00	100,00	118,55	35,57	82,98	-2,10	0,64	100,00	100,00	108,39	32,52	75,87
2038	465	-2,10	1,71	100,00	50,00	290,23	43,53	246,70	-2,10	0,69	100,00	100,00	117,11	35,13	81,98	-2,10	0,63	100,00	100,00	106,93	32,08	74,85

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

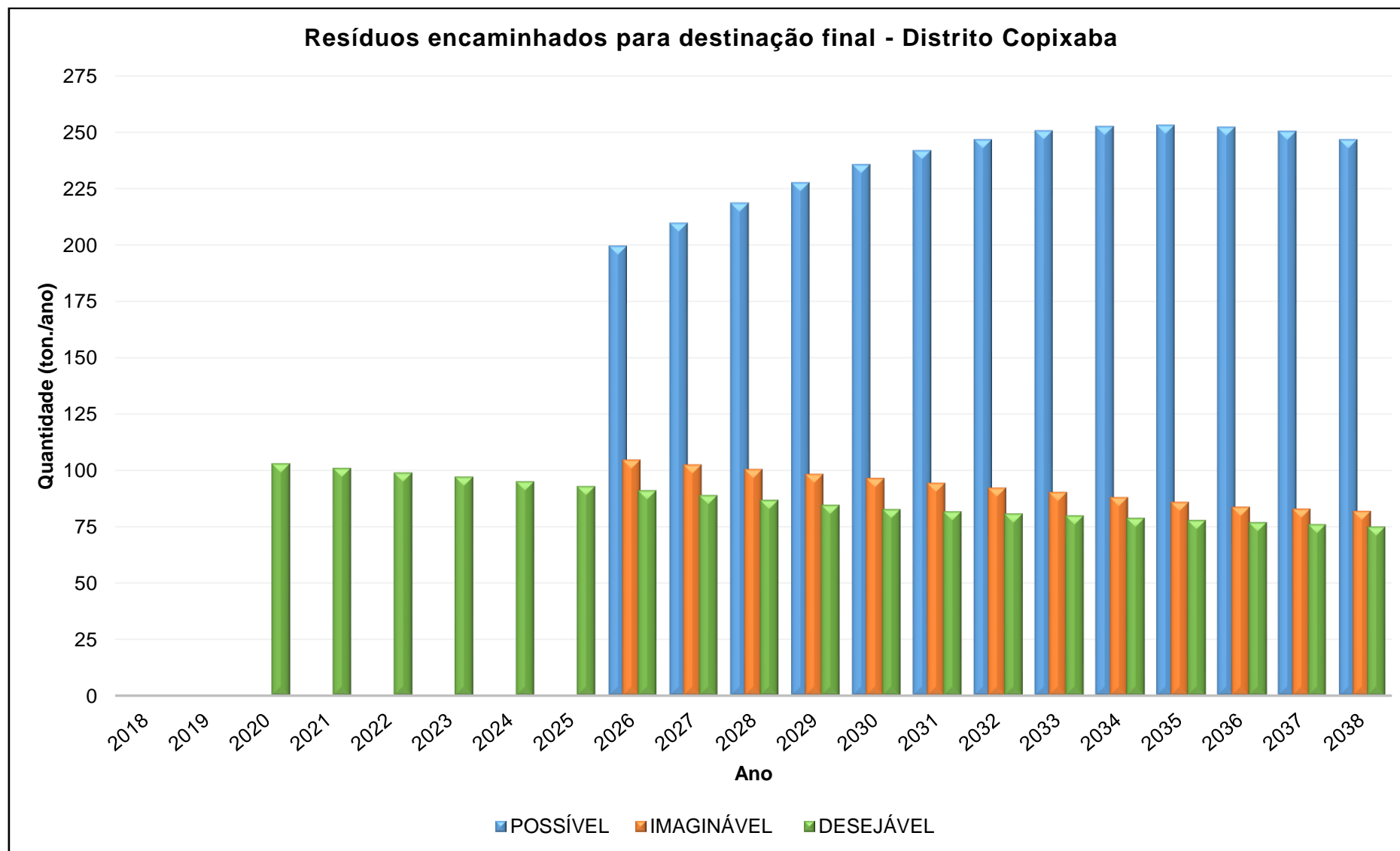


Gráfico 22 – Quantidade de resíduos sólidos encaminhados para destinação final, distrito Copixaba.

Fonte: DRZ – Geotecnia e Consultoria, 2018.

O Gráfico 22 apresenta que no cenário possível o índice de 100% de coleta convencional ocorrerá no último ano do médio prazo, já a coleta seletiva não será universalizada neste cenário, o melhor índice de cobertura do serviço irá acontecer também no ano de 2026, com abrangência de 50% da população até o final do horizonte de planejamento. Já no cenário imaginável, tanto a coleta convencional quanto a coleta seletiva irão abranger 100% da população de Copixaba no último ano do médio prazo. No cenário desejável é prevista universalização dos serviços de coleta convencional e seletiva já no prazo imediato, ano de 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 só ocorre em 2036 devido à redução na geração de resíduos sólidos. 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, no ano de 2026. Com relação aos índices de coleta convencional e seletiva, o cenário desejável é o mais otimista, onde é previsto a universalização das coletas no final do prazo imediato, no ano de 2020.

- **Cenário Normativo**

Assim como para o distrito Sede, o cenário que melhor se encaixa com a realidade de Copixaba, sendo definido como normativo, é o imaginável, pois, mesmo com as condições atuais da não execução da coleta domiciliar e seletiva, a administração municipal conseguirá com que os dois serviços atendam o distrito em sua totalidade até o médio prazo.

4.5.1.3. Distrito Nova Iguaçu

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 Nova Iguaçu, onde as metas estipuladas para cada cenário se alteram.

- **Cenário Atual**

Inicialmente, a Tabela 144 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 144 – Valores considerados para o cálculo da geração *per capita* e da geração anual de resíduos sólidos, distrito Nova Iguaçu - Cenário atual.

Ano	População urbana Nova Iguaçu (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	829	100,00	0,00	0,80	242,07
2038	878	100,00	0,00	0,80	256,38

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

O serviço de coleta convencional é executado no distrito Nova Iguaçu, atendendo todos os domicílios urbanos, no entanto, não há qualquer forma de coleta seletiva. A Tabela 145 traz a projeção de demanda seguindo as tendências atuais dos serviços.

Tabela 145 – Estudo de demanda para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do distrito Nova Iguaçu.

CENÁRIO ATUAL – Distrito Nova Iguaçu							
Ano	População urbana Nova Iguaçu 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	829	0,80	100,00	0,00	242,07	0,00	242,07
2019	832	0,80	100,00	0,00	242,94	0,00	242,94
2020	834	0,80	100,00	0,00	243,53	0,00	243,53
2021	837	0,80	100,00	0,00	244,40	0,00	244,40
2022	839	0,80	100,00	0,00	244,99	0,00	244,99
2023	842	0,80	100,00	0,00	245,86	0,00	245,86

CENÁRIO ATUAL – Distrito Nova Iguaçu							
Ano	População urbana Nova Iguaçu 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
2024	844	0,80	100,00	0,00	246,45	0,00	246,45
2025	846	0,80	100,00	0,00	247,03	0,00	247,03
2026	849	0,80	100,00	0,00	247,91	0,00	247,91
2027	851	0,80	100,00	0,00	248,49	0,00	248,49
2028	854	0,80	100,00	0,00	249,37	0,00	249,37
2029	856	0,80	100,00	0,00	249,95	0,00	249,95
2030	859	0,80	100,00	0,00	250,83	0,00	250,83
2031	861	0,80	100,00	0,00	251,41	0,00	251,41
2032	863	0,80	100,00	0,00	252,00	0,00	252,00
2033	866	0,80	100,00	0,00	252,87	0,00	252,87
2034	868	0,80	100,00	0,00	253,46	0,00	253,46
2035	871	0,80	100,00	0,00	254,33	0,00	254,33
2036	873	0,80	100,00	0,00	254,92	0,00	254,92
2037	876	0,80	100,00	0,00	255,79	0,00	255,79
2038	878	0,80	100,00	0,00	256,38	0,00	256,38

1 - Projeção populacional urbana de Nova Iguaçu.

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 Xique-Xique, 2018.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Conforme é possível observar na Tabela 145, se mantidas as condições atuais, devido ao crescimento populacional, a geração total de resíduos sólidos será de 256,38 toneladas no ano de 2038, um incremento de 14,31 toneladas com relação à quantidade atual, as quais também deverão ter uma destinação final adequada. Além disso, é possível observar que devido à ausência de coleta seletiva, todo volume de resíduo que é coletado é encaminhado para destinação final.

A Tabela 146 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 Nova Iguaçu.

Tabela 146 – Variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do distrito Nova Iguaçu.

Variáveis	Cenários – Distrito Nova Iguaçu						
	Atual	Possível		Imaginável		Desejável	
	Índice	Índice	Ano	Índice	Ano	Índice	Ano
Taxa de incremento na geração sólidos (%)	-	-2,10	2038	-2,10	2022	-2,10	2020
Geração <i>per capita</i> de resíduos sólidos (kg/hab./dia)*	0,80	1,71	2038	0,69	2038	0,63	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, primeiramente foi considerada a manutenção do índice de atendimento da coleta convencional, com 100% dos domicílios assistidos. Já para a coleta seletiva foi estipulado o percentual de 50% até o último ano de vigência do plano, iniciando o serviço no ano de 2023. Por fim, com relação à taxa de incremento na geração de resíduos sólidos, foi considerado o decréscimo da taxa atual de 9,59% até a meta de -2,10% até o final do horizonte de planejamento, tendo como base a taxa da região Nordeste.

• Cenário Imaginável

Na construção do cenário imaginável as metas estabelecidas priorizam a universalização dos serviços, com a manutenção do índice de 100% de atendimento com coleta domiciliar durante todo o horizonte de planejamento. Além disso, foi projetado que a coleta seletiva passa atender todo o distrito Nova Iguaçu até o final do ano de 2026, considerando uma ampliação gradativa de 12,50% ao ano. Por fim, com relação à taxa de incremento na geração de resíduos sólidos, foi considerado o decréscimo da taxa atual de 9,59% até a meta de -2,10% já no ano de 2022.

• Cenário Desejável

Para a construção do cenário desejável é proposta a melhoria e a universalização dos serviços dentro do menor espaço de tempo possível. Desta



maneira, além da manutenção do índice de atendimento com coleta convencional em 100% durante todo o período de planejamento, foi estabelecido que o serviço de coleta seletiva passa atender todo o distrito já no ano de 2022. Por fim, para a taxa de incremento na geração de resíduos sólidos, foi considerado o decréscimo da taxa atual de 9,59% até a meta de -2,10% já no ano de 2020.

A Tabela 147 apresenta as variáveis e as hipóteses consideradas para os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos nos três cenários de demandas. Já o Gráfico 23 apresenta as quantidades de resíduos sólidos encaminhados para destinação final ao longo do horizonte de planejamento, considerando os cenários possível, imaginável e desejável.

Tabela 147 – Cenários de demandas para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do distrito Nova Iguaçu.

Ano	População urbana Nova Iguaçu (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	829	9,59	0,80	100,00	0,00	242,07	0,00	242,07	9,59	0,80	100,00	0,00	242,07	0,00	242,07	9,59	0,80	100,00	0,00	242,07	0,00	242,07
2019	832	9,01	0,88	100,00	0,00	267,24	0,00	267,24	6,67	0,88	100,00	12,50	267,24	10,02	257,22	3,75	0,88	100,00	25,00	267,24	20,04	247,20
2020	834	8,42	0,96	100,00	0,00	292,23	0,00	292,23	3,75	0,94	100,00	25,00	286,15	21,46	264,69	-2,10	0,91	100,00	50,00	277,01	41,55	235,46
2021	837	7,84	1,04	100,00	0,00	317,73	0,00	317,73	0,82	0,98	100,00	37,50	299,39	33,68	265,71	-2,10	0,89	100,00	75,00	271,90	61,18	210,72
2022	839	7,25	1,12	100,00	0,00	342,98	0,00	342,98	-2,10	0,99	100,00	50,00	303,17	45,48	257,69	-2,10	0,87	100,00	100,00	266,42	79,93	186,49
2023	842	6,67	1,20	100,00	3,13	368,80	3,46	365,34	-2,10	0,97	100,00	62,50	298,11	55,90	242,21	-2,10	0,85	100,00	100,00	261,23	78,37	182,86
2024	844	6,08	1,28	100,00	6,25	394,32	7,39	386,93	-2,10	0,95	100,00	75,00	292,66	65,85	226,81	-2,10	0,83	100,00	100,00	255,69	76,71	178,98
2025	846	5,50	1,36	100,00	9,38	419,95	11,81	408,14	-2,10	0,93	100,00	87,50	287,17	75,38	211,79	-2,10	0,81	100,00	100,00	250,12	75,04	175,08
2026	849	4,91	1,43	100,00	12,50	443,14	16,62	426,52	-2,10	0,91	100,00	100,00	282,00	84,60	197,40	-2,10	0,79	100,00	100,00	244,81	73,44	171,37
2027	851	4,33	1,50	100,00	15,63	465,92	21,84	444,08	-2,10	0,89	100,00	100,00	276,45	82,94	193,51	-2,10	0,77	100,00	100,00	239,17	71,75	167,42
2028	854	3,75	1,56	100,00	18,75	486,27	27,35	458,92	-2,10	0,87	100,00	100,00	271,19	81,36	189,83	-2,10	0,75	100,00	100,00	233,78	70,13	163,65
2029	856	3,16	1,62	100,00	21,88	506,15	33,22	472,93	-2,10	0,85	100,00	100,00	265,57	79,67	185,90	-2,10	0,73	100,00	100,00	228,08	68,42	159,66
2030	859	2,58	1,67	100,00	25,00	523,60	39,27	484,33	-2,10	0,83	100,00	100,00	260,23	78,07	182,16	-2,10	0,71	100,00	100,00	222,61	66,78	155,83
2031	861	1,99	1,71	100,00	28,13	537,39	45,34	492,05	-2,10	0,81	100,00	100,00	254,55	76,37	178,18	-2,10	0,70	100,00	100,00	219,99	66,00	153,99
2032	863	1,41	1,74	100,00	31,25	548,09	51,38	496,71	-2,10	0,79	100,00	100,00	248,85	74,66	174,19	-2,10	0,69	100,00	100,00	217,35	65,21	152,14
2033	866	0,82	1,76	100,00	34,38	556,32	57,37	498,95	-2,10	0,77	100,00	100,00	243,39	73,02	170,37	-2,10	0,68	100,00	100,00	214,94	64,48	150,46
2034	868	0,24	1,77	100,00	37,50	560,77	63,09	497,68	-2,10	0,75	100,00	100,00	237,62	71,29	166,33	-2,10	0,67	100,00	100,00	212,27	63,68	148,59
2035	871	-0,35	1,77	100,00	40,63	562,71	68,58	494,13	-2,10	0,73	100,00	100,00	232,08	69,62	162,46	-2,10	0,66	100,00	100,00	209,82	62,95	146,87
2036	873	-0,93	1,76	100,00	43,75	560,82	73,61	487,21	-2,10	0,71	100,00	100,00	226,24	67,87	158,37	-2,10	0,65	100,00	100,00	207,12	62,14	144,98
2037	876	-1,52	1,74	100,00	46,88	556,35	78,24	478,11	-2,10	0,70	100,00	100,00	223,82	67,15	156,67	-2,10	0,64	100,00	100,00	204,63	61,39	143,24
2038	878	-2,10	1,71	100,00	50,00	548,00	82,20	465,80	-2,10	0,69	100,00	100,00	221,12	66,34	154,78	-2,10	0,63	100,00	100,00	201,90	60,57	141,33

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

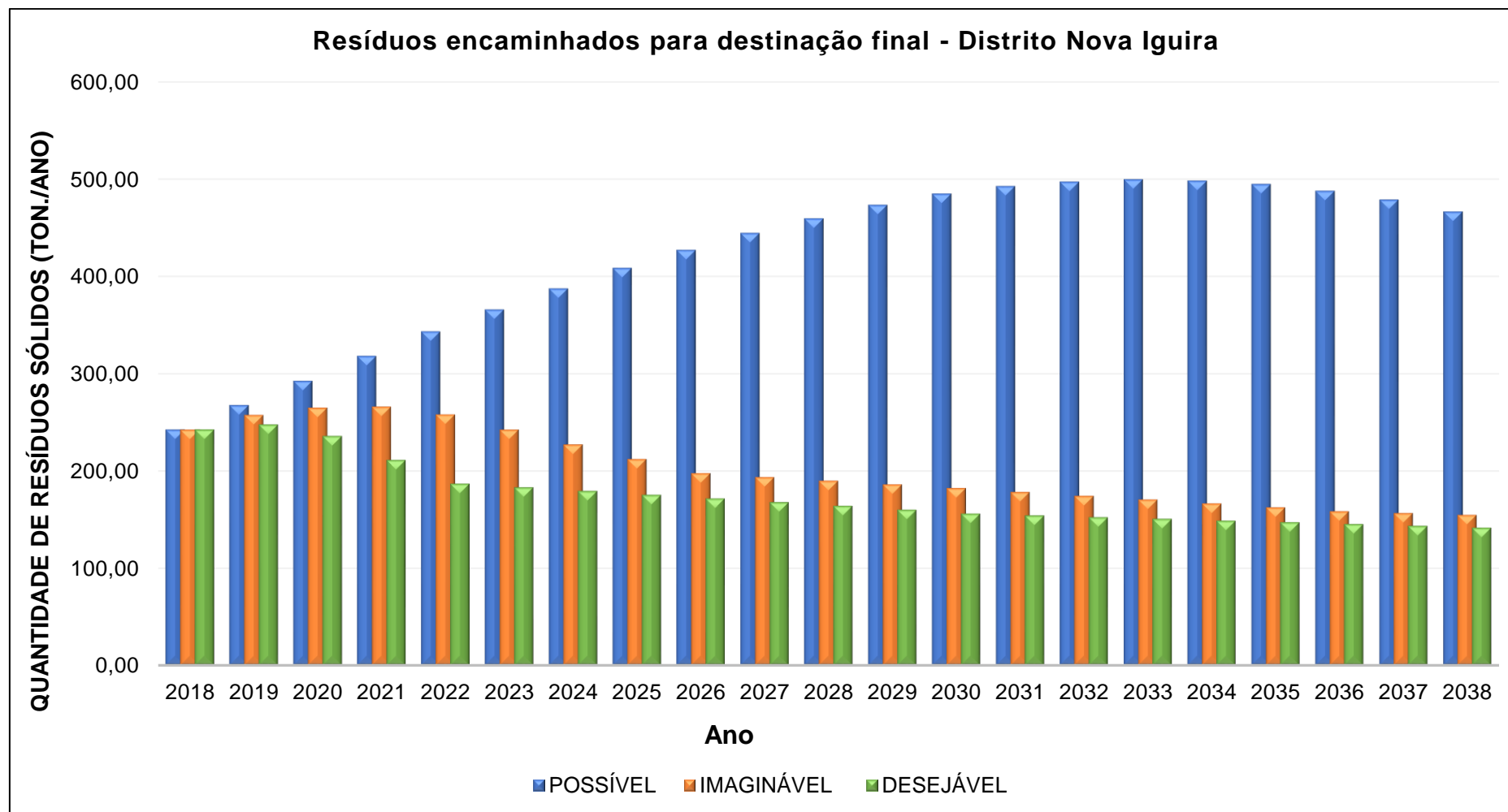


Gráfico 23 – Quantidade de resíduos sólidos encaminhados para destinação final, distrito Nova Iguaíra.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



No cenário possível, observa-se que mesmo com a realização da coleta convencional a diminuição do volume de resíduos enviados a destinação final só ocorre somente nos anos finais do horizonte de planejamento, a partir de 2034, quando uma maior parcela da população de Nova Iguaçu passa a ser contemplada com a coleta seletiva, além da redução prevista para a geração de resíduos.

No cenário imaginável, a diminuição do volume de resíduos a serem enviados para destinação final acontece no fim do curto prazo, a partir de 2022, considerando 50% de atendimento com a coleta seletiva e taxa de incremento na geração de resíduos de -2,10%.

No cenário desejável, observa-se que a partir de 2020, ano final do prazo imediato, a quantidade de resíduos enviados para a destinação final irá diminuir, considerando a redução da taxa de incremento até -2,10% no referido ano, além da redução mais acentuada a partir de 2022, devido à universalização também da coleta seletiva.

Estes resultados remetem aos próximos gestores a observância do crescimento populacional para tomada de decisões futuras no intuito de ampliação das coletas e medidas socioambientais que propiciem o atendimento satisfatório dos serviços.

- **Cenário Normativo**

O distrito Nova Iguaçu conta com coleta domiciliar que abrange todos os domicílios, entretanto, não há quaisquer meios de coleta seletiva no distrito. Dessa maneira, o cenário considerado como o normativo é o imaginável, que traz a universalização da coleta seletiva no ano de 2026, mantendo a abrangência total da coleta convencional.

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 148 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 0,60 kg/hab./dia, com uma redução de 25% do valor adotado para as áreas urbanizadas, de 0,80 kg/hab./dia (Prefeitura Municipal de Xique-Xique, 2018).

Tabela 148 – 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	10.626	0,00	0,00	0,60*	2.327,09
2038	4.702	0,00	0,00	0,60*	1.029,74

* Redução de 25% relação à geração *per capita* das áreas urbanas.

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 149 apresenta a projeção futura da área rural seguindo as tendências atuais.

Tabela 149 – Estudo de demanda para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos da área rural do município de Xique-Xique.

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	10.626	0,60	0,00	0,00	2.327,09	0,00	0,00

CENÁRIO ATUAL – Área rural							
Ano	População rural ¹ (hab.)	Geração per capita de resíduos sólidos (kg/hab./dia)	Índice de cobertura da coleta convencional (%)	Índice de cobertura da coleta seletiva (%)	Geração de resíduos sólidos ² (ton./ano)	Quantidade de resíduos passíveis de reciclagem (ton./ano) ³	Quantidade de resíduos sólidos encaminhada para destinação final (ton./ano) ⁴
2019	10.330	0,60	0,00	0,00	2.262,27	0,00	0,00
2020	10.033	0,60	0,00	0,00	2.197,23	0,00	0,00
2021	9.737	0,60	0,00	0,00	2.132,40	0,00	0,00
2022	9.441	0,60	0,00	0,00	2.067,58	0,00	0,00
2023	9.145	0,60	0,00	0,00	2.002,76	0,00	0,00
2024	8.849	0,60	0,00	0,00	1.937,93	0,00	0,00
2025	8.553	0,60	0,00	0,00	1.873,11	0,00	0,00
2026	8.256	0,60	0,00	0,00	1.808,06	0,00	0,00
2027	7.960	0,60	0,00	0,00	1.743,24	0,00	0,00
2028	7.664	0,60	0,00	0,00	1.678,42	0,00	0,00
2029	7.368	0,60	0,00	0,00	1.613,59	0,00	0,00
2030	7.072	0,60	0,00	0,00	1.548,77	0,00	0,00
2031	6.776	0,60	0,00	0,00	1.483,94	0,00	0,00
2032	6.479	0,60	0,00	0,00	1.418,90	0,00	0,00
2033	6.183	0,60	0,00	0,00	1.354,08	0,00	0,00
2034	5.887	0,60	0,00	0,00	1.289,25	0,00	0,00
2035	5.591	0,60	0,00	0,00	1.224,43	0,00	0,00
2036	5.295	0,60	0,00	0,00	1.159,61	0,00	0,00
2037	4.999	0,60	0,00	0,00	1.094,78	0,00	0,00
2038	4.702	0,60	0,00	0,00	1.029,74	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 Xique-Xique, 2018.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Conforme é possível observar na Tabela 149, se mantidas as condições atuais, devido ao decréscimo populacional da área rural, a geração total de resíduos sólidos será de 1.029,74 toneladas no ano de 2038, uma redução de 1.297,35 toneladas com relação à quantidade atual. No entanto, mesmo com a redução na quantidade gerada, se o cenário atual for mantido, toda essa quantidade de resíduos continuará tendo destinação final inadequada. Também é possível observar

que devido à ausência de coleta na área rural, todo resíduo gerado é destinado de maneiras alternativas pela população, de modo que a quantidade de resíduos encaminhada para destinação final é nula.

A Tabela 150 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 150 – Variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos da área rural.

Variáveis	Cenários – Área rural						
	Atual	Possível		Imaginável		Desejável	
	Índice	Índice	Ano	Índice	Ano	Índice	Ano
Taxa de incremento na geração sólidos (%)	-	-2,10	2038	-2,10	2022	-2,10	2020
Geração <i>per capita</i> de resíduos sólidos (kg/hab./dia)*	0,60	1,32	2038	0,56	2038	0,50	2038
Índice de cobertura da coleta convencional (%)	100,00	100,00	2038	100,00	2026	100,00	2022
Índice de cobertura da coleta seletiva (%)	0,00	50,00	2038	100,00	2026	100,00	2022

* 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, primeiramente foi considerada a manutenção dos atuais índices de coleta convencional e seletiva até o ano de 2020. Em seguida, foi proposta a ampliação gradual das duas coletas na área rural, considerando um crescimento na abrangência da coleta convencional de 5,56% ao ano até atingir 100% no ano de 2038, assim como um crescimento anual na abrangência da coleta seletiva de 2,78% até atingir 50% no último ano de vigência do plano. Por fim, com relação à taxa de incremento na geração de resíduos sólidos, foi considerado o decréscimo da taxa atual de 9,59% até a meta de -2,10% até o final do horizonte de planejamento, tendo como base a taxa da região Nordeste.

• Cenário Imaginável

Para a construção do cenário imaginável, foi proposta a ampliação conjunta e gradual das duas coletas de resíduos sólidos na área rural até a universalização no ano de 2026, final do médio prazo. Para isso, considerou-se um crescimento na



abrangência de 12,50% ao ano, tanto para a coleta convencional quanto para a coleta seletiva. Por fim, com relação à taxa de incremento na geração de resíduos sólidos, foi considerado o decréscimo da taxa atual de 9,59% até a meta de -2,10% já no ano de 2022.

- **Cenário Desejável**

Para a construção do cenário desejável é proposta a melhoria e a universalização dos serviços dentro do menor espaço de tempo possível. Desta maneira, foi proposta a ampliação conjunta e gradual das duas coletas de resíduos sólidos na área rural até a universalização no ano de 2022, final do curto prazo. Para isso, considerou-se um crescimento na abrangência de 25% ao ano, tanto para a coleta convencional quanto para a coleta seletiva. Por fim, para a taxa de incremento na geração de resíduos sólidos, foi considerado o decréscimo da taxa atual de 9,59% até a meta de -2,10% já no ano de 2020.

A Tabela 151 apresenta as variáveis e as hipóteses consideradas para os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos nos três cenários de demandas. Já o Gráfico 24 apresenta as quantidades de resíduos sólidos encaminhados para destinação final ao longo do horizonte de planejamento, considerando os cenários possível, imaginável e desejável.

Tabela 151 – 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	10.626	9,59	0,60	0,00	0,00	2.327,09	0,00	0,00	0,00	9,59	0,60	0,00	0,00	2.327,09	0,00	0,00	0,00	9,59	0,60	0,00	0,00	2.327,09	0,00	0,00	0,00
2019	10.330	9,01	0,66	0,00	0,00	2.488,50	0,00	0,00	0,00	6,67	0,66	12,50	12,50	2.488,50	311,06	11,66	299,40	3,75	0,66	25,00	25,00	2.488,50	622,13	46,66	575,47
2020	10.033	8,42	0,72	0,00	0,00	2.636,67	0,00	0,00	0,00	3,75	0,70	25,00	25,00	2.563,43	640,86	48,06	592,80	-2,10	0,68	50,00	50,00	2.490,19	1.245,10	186,77	1.058,33
2021	9.737	7,84	0,78	5,56	2,78	2.772,12	154,01	1,28	152,73	0,82	0,73	37,50	37,50	2.594,42	972,91	109,45	863,46	-2,10	0,67	75,00	75,00	2.381,18	1.785,89	401,83	1.384,06
2022	9.441	7,25	0,84	11,11	5,56	2.894,61	321,62	5,36	316,26	-2,10	0,74	50,00	50,00	2.550,01	1.275,01	191,25	1.083,76	-2,10	0,66	100,00	100,00	2.274,34	2.274,34	682,30	1.592,04
2023	9.145	6,67	0,90	16,67	8,33	3.004,13	500,69	12,52	488,17	-2,10	0,72	62,50	62,50	2.403,31	1.502,07	281,64	1.220,43	-2,10	0,65	100,00	100,00	2.169,65	2.169,65	650,90	1.518,75
2024	8.849	6,08	0,96	22,22	11,11	3.100,69	689,04	22,97	666,07	-2,10	0,70	75,00	75,00	2.260,92	1.695,69	381,53	1.314,16	-2,10	0,64	100,00	100,00	2.067,13	2.067,13	620,14	1.446,99
2025	8.553	5,50	1,02	27,78	13,89	3.184,28	884,52	36,86	847,66	-2,10	0,69	87,50	87,50	2.154,07	1.884,81	494,76	1.390,05	-2,10	0,63	100,00	100,00	1.966,76	1.966,76	590,03	1.376,73
2026	8.256	4,91	1,08	33,33	16,67	3.254,52	1.084,84	54,24	1.030,60	-2,10	0,68	100,00	100,00	2.049,14	2.049,14	614,74	1.434,40	-2,10	0,62	100,00	100,00	1.868,33	1.868,33	560,50	1.307,83
2027	7.960	4,33	1,13	38,89	19,44	3.283,10	1.276,76	74,48	1.202,28	-2,10	0,67	100,00	100,00	1.946,62	1.946,62	583,99	1.362,63	-2,10	0,61	100,00	100,00	1.772,29	1.772,29	531,69	1.240,60
2028	7.664	3,75	1,18	44,44	22,22	3.300,88	1.467,06	97,80	1.369,26	-2,10	0,66	100,00	100,00	1.846,26	1.846,26	553,88	1.292,38	-2,10	0,60	100,00	100,00	1.678,42	1.678,42	503,53	1.174,89
2029	7.368	3,16	1,22	50,00	25,00	3.280,97	1.640,49	123,04	1.517,45	-2,10	0,65	100,00	100,00	1.748,06	1.748,06	524,42	1.223,64	-2,10	0,59	100,00	100,00	1.586,70	1.586,70	476,01	1.110,69
2030	7.072	2,58	1,26	55,56	27,78	3.252,41	1.806,89	150,57	1.656,32	-2,10	0,64	100,00	100,00	1.652,02	1.652,02	495,61	1.156,41	-2,10	0,58	100,00	100,00	1.497,14	1.497,14	449,14	1.048,00
2031	6.776	1,99	1,29	61,11	30,56	3.190,48	1.949,74	178,73	1.771,01	-2,10	0,63	100,00	100,00	1.558,14	1.558,14	467,44	1.090,70	-2,10	0,57	100,00	100,00	1.409,75	1.409,75	422,93	986,82
2032	6.479	1,41	1,32	66,67	33,33	3.121,58	2.081,05	208,11	1.872,94	-2,10	0,62	100,00	100,00	1.466,20	1.466,20	439,86	1.026,34	-2,10	0,56	100,00	100,00	1.324,31	1.324,31	397,29	927,02
2033	6.183	0,82	1,34	72,22	36,11	3.024,11	2.184,08	236,61	1.947,47	-2,10	0,61	100,00	100,00	1.376,64	1.376,64	412,99	963,65	-2,10	0,55	100,00	100,00	1.241,24	1.241,24	372,37	868,87
2034	5.887	0,24	1,35	77,78	38,89	2.900,82	2.256,19	263,22	1.992,97	-2,10	0,60	100,00	100,00	1.289,25	1.289,25	386,78	902,47	-2,10	0,54	100,00	100,00	1.160,33	1.160,33	348,10	812,23
2035	5.591	-0,35	1,35	83,33	41,67	2.754,97	2.295,81	286,98	2.008,83	-2,10	0,59	100,00	100,00	1.204,02	1.204,02	361,21	842,81	-2,10	0,53	100,00	100,00	1.081,58	1.081,58	324,47	757,11
2036	5.295	-0,93	1,35	88,89	44,44	2.609,11	2.319,21	309,23	2.009,98	-2,10	0,58	100,00	100,00	1.120,95	1.120,95	336,29	784,66	-2,10	0,52	100,00	100,00	1.004,99	1.004,99	301,50	703,49
2037	4.999	-1,52	1,34	94,44	47,22	2.445,01	2.309,18	327,13	1.982,05	-2,10	0,57	100,00	100,00	1.040,04	1.040,04	312,01	728,03	-2,10	0,51	100,00	100,00	930,56	930,56	279,17	651,39
2038	4.702	-2,10	1,32	100,00	50,00	2.265,42	2.265,42	339,81	1.925,61	-2,10	0,56	100,00	100,00	961,09	961,09	288,33	672,76	-2,10	0,50	100,00	100,00	858,12	858,12	257,44	600,68

* Aumento gradual conforme índice de atendimento com a coleta convencional.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

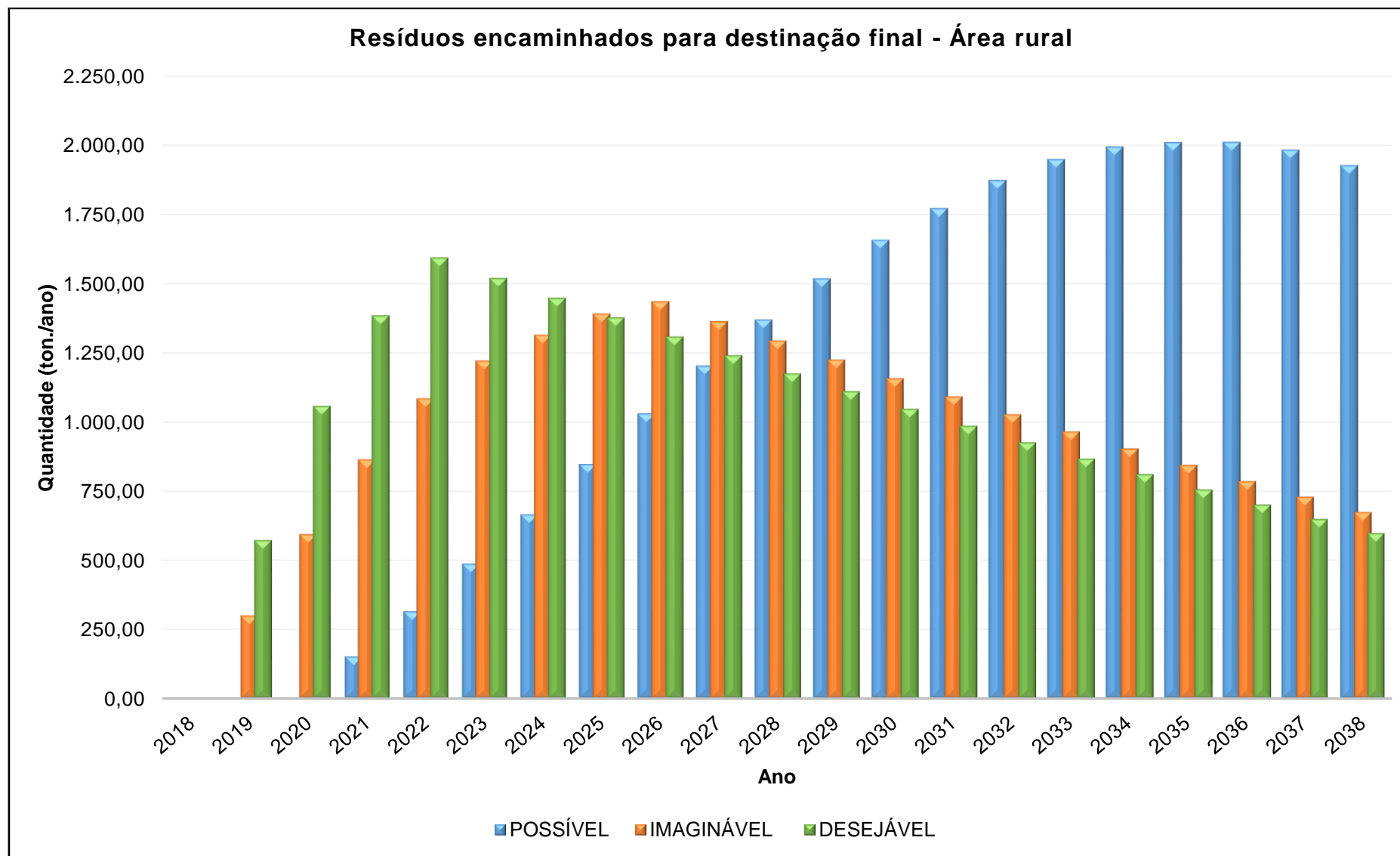


Gráfico 24 – Quantidade de resíduos sólidos encaminhados para destinação final, área rural.

Fonte: DRZ – Geotecnia e Consultoria, 2018.

No cenário possível a quantidade de resíduos sólidos encaminhados para destinação final só passa a diminuir nos últimos anos do horizonte de planejamento, a partir de 2035, quando a taxa de incremento na geração passa a ser negativa. Além disso, a redução se torna mais expressiva no ano de 2038, quando a cobertura da coleta convencional chega a 100% e da coleta seletiva a 50%.

Para o cenário imaginável é prevista a universalização dos serviços já no ano de 2026, fim do médio prazo, onde 100% da população residente na área rural passa a ser atendida com as coletas convencional e seletiva.

Já no cenário desejável, a universalização da cobertura das coletas convencional e seletiva ocorre no fim do curto prazo do horizonte de planejamento. Deste modo, nota-se que a partir de 2022, 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 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 152, a Tabela 153 e a Tabela 154 demonstram os dados utilizados para dimensionamento da frota e da coleta dos resíduos fornecidos pela Prefeitura Municipal de Xique-Xique e pelo IBGE dos três distritos municipais. Já a Tabela 155 demonstra os dados médios utilizados com base em estudos da FUNASA.

Tabela 152 – 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	32.053
D	Distância do ponto de início da coleta até o local de descarga (km)	15,00
J	Quantidade de horas de serviço (h)	6
L	Extensão total das ruas a serem atendidas pelo sistema (km)	94,90
C	Capacidade do caminhão (m ³)	15
G	Estimativa da quantidade diária gerada de resíduo por habitante (kg/hab./dia)	0,80

Fonte: Prefeitura Municipal de Xique-Xique, 2017.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Tabela 153 – Valores fornecidos pela prefeitura municipal e IBGE: distrito Copixaba.

Variável	Informações	Valor
H	População urbana onde existe serviço de coleta de resíduo regular (hab.) - final de plano	439
D	Distância do ponto de início da coleta até o local de descarga (km)	45,00
J	Quantidade de horas de serviço (h)	6
L	Extensão total das ruas a serem atendidas pelo sistema (km)	2,00
C	Capacidade do caminhão (m ³)	12
G	Estimativa da quantidade diária gerada de resíduo por habitante (kg/hab./dia)	0,80

Fonte: Prefeitura Municipal de Xique-Xique, 2017.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Tabela 154 – Valores fornecidos pela prefeitura municipal e IBGE: distrito de Nova Iguaçu.

Variável	Informações	Valor
H	População urbana onde existe serviço de coleta de resíduo regular (hab.) - final de plano	829
D	Distância do ponto de início da coleta até o local de descarga (km)	23,00
J	Quantidade de horas de serviço (h)	6
L	Extensão total das ruas a serem atendidas pelo sistema (km)	3,30
C	Capacidade do caminhão (m ³)	12
G	Estimativa da quantidade diária gerada de resíduo por habitante (kg/hab./dia)	0,80

Fonte: Prefeitura Municipal de Xique-Xique, 2017.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Tabela 155 – 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:

$$TV = \frac{2D}{V_t} + T_1$$

- 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 156.

Tabela 156 – 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	25,64	1,25	12,285	1,04	2,22
Copixaba	0,35	2,75	9,828	1,09	0,03
Nova Iguaíra	0,66	1,65	9,828	1,47	0,05

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Considerou-se uma frequência de coleta domiciliar distinta para o distrito Sede e os outros dois distritos, para o Sede é importante que o serviço seja realizado diariamente, de segunda a sábado, enquanto, que para Copixaba e Nova Iguaíra em dias alternados.

De acordo com cálculo de demanda, a quantia a ser coletada no município em questão, em 2038, último ano de vigência do presente prognóstico, é de pouco menos de 25 toneladas. Dessa forma, será necessário para efetivação do serviço de coleta domiciliar nos três distritos municipais a manutenção de três caminhões compactadores com capacidade de 12 m³ ou 15 m³.

Como o município não conta com caminhão gaiola, conforme apresentado no Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico, é importante destacar uma alternativa mais viável para a realização da coleta seletiva, que é a utilização de carroceria adaptada aos veículos que realizam a coleta regular. Tal alternativa é economicamente viável, pois, não se faz necessária a contratação de mais funcionários e nem mesmo a compra de novos veículos e a coleta seletiva é realizada simultaneamente à coleta regular. A Figura 12, demonstra a utilização de carroceria adaptada ao veículo utilizado na coleta comum no município de Tibagi – PR.



Figura 12 – 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 15 comunidades rurais no município de Xique-Xique, que juntamente com os distritos de Copixaba e Nova Iguaçu, representam 17 localidades que serão atendidas pelos serviços de coletas domiciliares e seletivas, além do distrito Sede.

Para tal, houve a divisão em cinco núcleos de atendimento, sendo que dois necessitarão de uma estação de transbordo devido à distância da área reservada para implantação do aterro sanitário do município. As coletas domiciliares e seletivas 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 13 traz as comunidades rurais, os distritos municipais e seus núcleos de coleta.

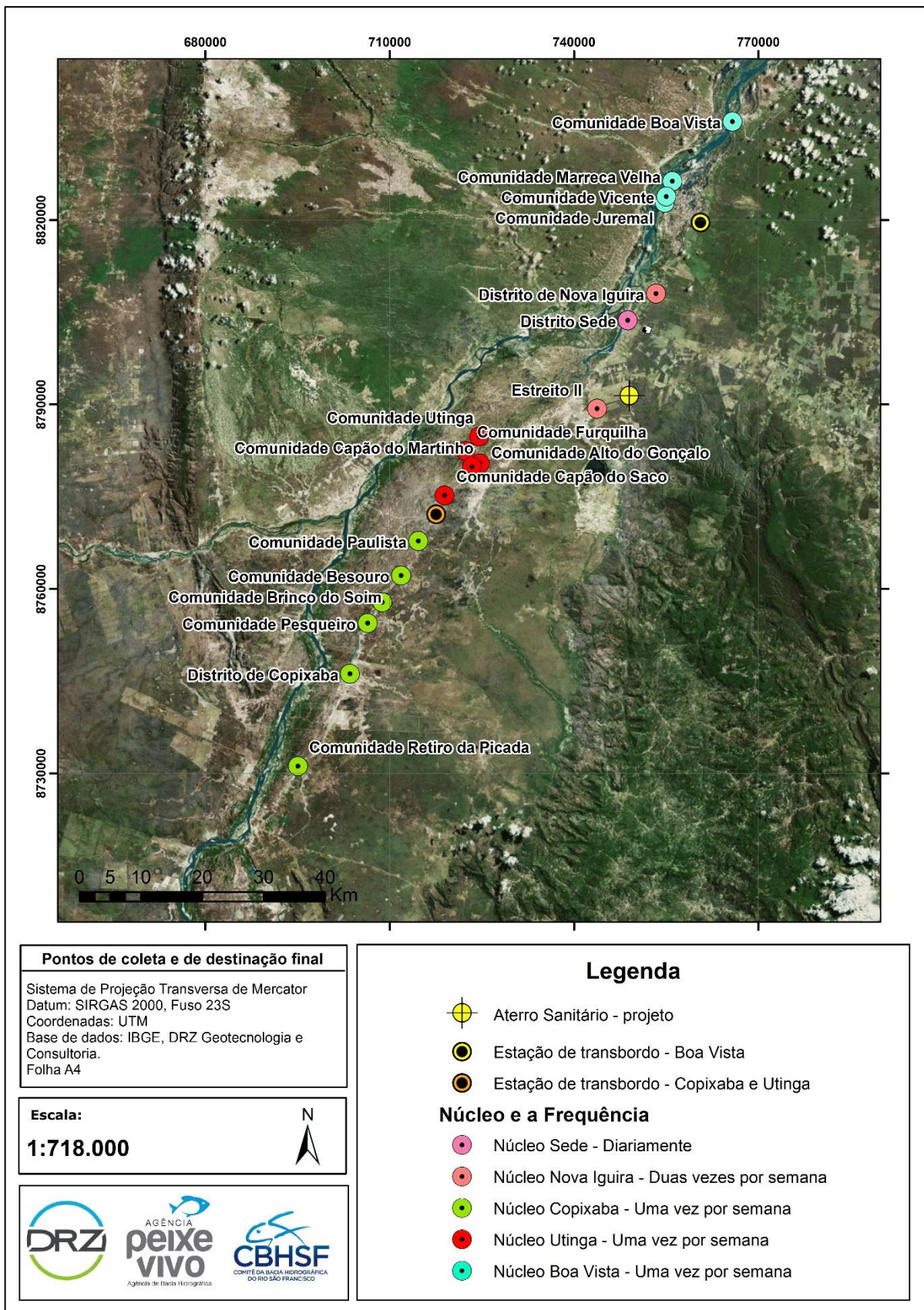


Figura 13 – Proposta para núcleos de coleta domiciliar e seletiva.
 Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Para que seja efetivada a proposta de coleta por núcleos e com a frequência escolhida, propõe-se a construção de duas estações de transbordo (Figura 14) 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 fiquem por um longo período de tempo 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.

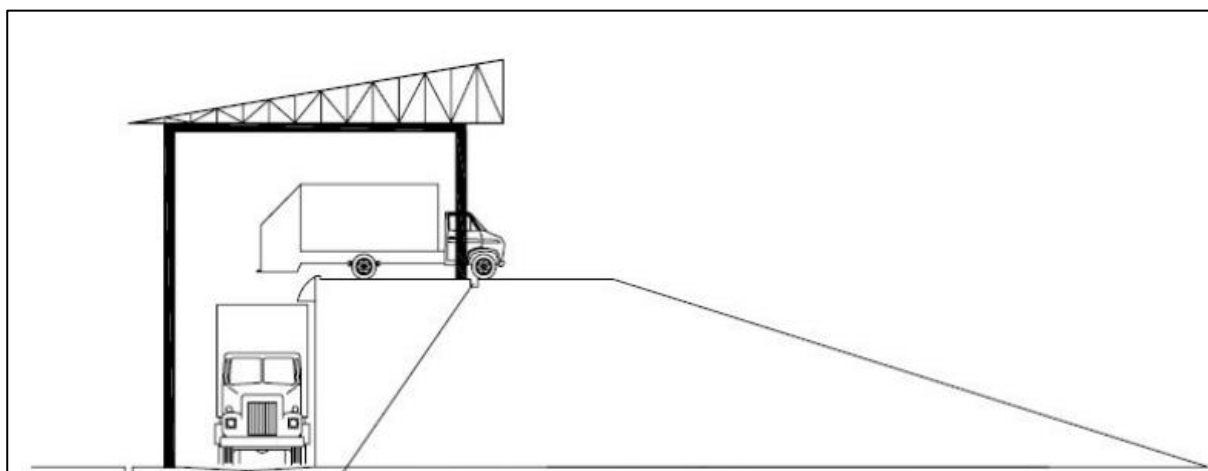


Figura 14 – Modelo de estação de transbordo.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

As duas estações de transbordo previstas são para atender a demanda das comunidades mais distantes do local indicado para o aterro sanitário, de acordo com projeto elaborado pela CODEVASF. Uma das estações atenderá os núcleos de Copixaba e Utinga, que receberão a coleta semanalmente, o local estimado está às margens da rodovia BA-160 para facilitar o acesso como caminhão do modelo *Roll on Roll of*, que fará o transporte até o aterro sanitário. Já a estação de transbordo prevista para atender o núcleo Boa Vista está localizada na estrada vicinal de acesso às comunidades que serão atendidas pelas coletas domiciliar e seletiva, que ocorrerá semanalmente.



- **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/h⁶ ou 1.440 m/dia. O número líquido de trabalhadores, isto é, a mão de obra estritamente necessária para varredura pode ser determinada pela fórmula abaixo:

$$\text{Nº de garis} = \frac{\text{extensão linear total (m)} \times \text{frequência de varrição}/6}{1440}$$

Onde:

- Extensão linear total: corresponde ao valor em “m” do logradouro de uma determinada área do município multiplicado por dois;
- Frequência de varrição: número de dias de execução do serviço dividido pelo total de dias úteis de execução do serviço no município;
- Velocidade média de varrição (valor estimado): 1.140 m/dia por pessoa (IBAM, 1991).

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 157, são apresentados os resultados, verifica-se que são necessários 75 garis, e atualmente para a realização do serviço de varrição das vias pública, o município conta com um total de 62 funcionários, que, atualmente, atendem somente o distrito Sede.

⁶ Pesquisa realizada pelo CPU (Centro de Estudos e Pesquisas Urbanas) do IBAM (Instituto Brasileiro de Administração Municipal) em parceria com a Secretaria Nacional de Saneamento Básico. Supervisão de Víctor Zular Zveibil (sem ano de referência).

Tabela 157 – 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	6.652	13.304	5/6	1.440	8	62
	Demais ruas	88.198	176.396	3/6	1.440	62	
Copixaba	Todas as ruas	1.980	3.960	3/6	1.440	2	Nenhum
Nova Iguira	Todas as ruas	3.290	6.580	3/6	1.440	3	Nenhum

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 62 garis, enquanto, a base de calculado do Ministério do Meio Ambiente considera que são necessários 75 profissionais para atender a demanda dos três distritos municipais.

- **Resíduos de construção e demolição:**

Conforme apresentado no diagnóstico, a coleta dos resíduos das atividades de construção civil é responsabilidade da Secretaria Municipal de Obras, Infraestrutura, Transporte e Serviços Públicos. Como a geração de resíduos de construção civil é baixa no município, não há qualquer controle por parte do órgão responsável, inviabilizando, assim, estimar a geração *per capita* para o horizonte de planejamento.

Não há uma geração preocupante desses resíduos no município, mas é importante que algumas medidas sejam tomadas pela administração municipal. A coleta dos resíduos de construção civil não é de responsabilidade da Prefeitura Municipal. Desse modo, os poderes executivo e legislativo precisam instituir leis pertinentes sobre a questão, regulando os responsáveis pela destinação final e as multas em caso de disposição incorreta.



- **Resíduos de serviços de saúde:**

A coleta e destinação final dos resíduos gerados a partir das atividades dos serviços de saúde acontecem de forma inadequada. Como já colocado no presente trabalho, esses serviços são realizados pela prefeitura municipal. Não há informações sobre a quantidade de resíduos de saúde gerados no município, impossibilitando a previsão da geração desses resíduos futuramente.

Ainda na problemática dos resíduos de serviços de saúde, o município precisa regularizar a obrigatoriedade do Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde para os estabelecimentos privados, ligando o Plano ao alvará de funcionamento.

- **Resíduos da logística reversa:**

O município não conta com dados específicos sobre a geração dos resíduos especiais e agrossilvopastoris, que se encaixam nos resíduos com logística reversa prevista. Sendo de responsabilidade do fabricante prover a destinação final ou reutilização dos resíduos, cabendo ao poder público criar mecanismos de conscientização e de educação referente ao papel de cada agente social dentro da logística reversa.

4.5.2.1. Distrito Sede

Dentre os cenários de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos apresentados para o distrito Sede, o cenário imaginável foi escolhido como cenário normativo, visto que a sede não apresenta coleta seletiva implantada e que as melhorias propostas propõem redução na geração de resíduos sólidos e universalização dos resíduos em médio prazo, no ano de 2026.

Na Tabela 158, apresentam-se as premissas de cálculo das demandas futuras para o distrito Sede de Xique-Xique com base no cenário normativo.

Tabela 158 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos do distrito Sede de Xique-Xique.

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	32.053	9,59	0,80	100,00	0,00	9.359,50	0,00	9.359,50
Imediato	2019	32.147	6,67	0,88	100,00	12,50	10.325,60	387,21	9.938,39
	2020	32.241	3,74	0,94	100,00	25,00	11.061,83	829,64	10.232,19
Curto	2021	32.335	0,82	0,98	100,00	37,50	11.566,13	1.301,19	10.264,94
	2022	32.429	-2,10	0,99	100,00	50,00	11.718,08	1.757,71	9.960,37
Médio	2023	32.522	-2,10	0,97	100,00	62,50	11.514,59	2.158,99	9.355,60
	2024	32.616	-2,10	0,95	100,00	75,00	11.309,73	2.544,69	8.765,04
	2025	32.710	-2,10	0,93	100,00	87,50	11.103,50	2.914,67	8.188,83
	2026	32.804	-2,10	0,91	100,00	100,00	10.895,90	3.268,77	7.627,13
Longo	2027	32.898	-2,10	0,89	100,00	100,00	10.686,92	3.206,08	7.480,84
	2028	32.992	-2,10	0,87	100,00	100,00	10.476,58	3.142,97	7.333,61
	2029	33.086	-2,10	0,85	100,00	100,00	10.264,87	3.079,46	7.185,41
	2030	33.180	-2,10	0,83	100,00	100,00	10.051,78	3.015,53	7.036,25
	2031	33.274	-2,10	0,81	100,00	100,00	9.837,33	2.951,20	6.886,13
	2032	33.367	-2,10	0,79	100,00	100,00	9.621,50	2.886,45	6.735,05
	2033	33.461	-2,10	0,77	100,00	100,00	9.404,31	2.821,29	6.583,02
	2034	33.555	-2,10	0,75	100,00	100,00	9.185,74	2.755,72	6.430,02
	2035	33.649	-2,10	0,73	100,00	100,00	8.965,80	2.689,74	6.276,06
	2036	33.743	-2,10	0,71	100,00	100,00	8.744,49	2.623,35	6.121,14
	2037	33.837	-2,10	0,70	100,00	100,00	8.645,32	2.593,60	6.051,72
	2038	33.931	-2,10	0,69	100,00	100,00	8.545,46	2.563,64	5.981,82

Metas a serem atingidas:

1 - Geração per capita crescente até o curto prazo (2022), seguida de redução constante de -2,10% ao ano até 2038.

2 - Índice de cobertura de coleta convencional: imediato 100%; curto, médio e longo: manutenção do índice de atendimento.

3 - Índice de cobertura de coleta seletiva: imediato 25%; curto 50%; médio 100%; longo: manutenção do índice de atendimento.

4 - Quantidade de resíduos passíveis de reciclagem (R) = geração de resíduos sólidos (G) * índice de cobertura da coleta seletiva * 30%.



5 - Quantidade de resíduos sólidos encaminhada para destinação final (Q) = (geração de resíduos sólidos (G) * índice de cobertura da coleta convencional) - quantidade de resíduos passíveis de reciclagem (R). Redução do volume de acordo com o avanço da coleta seletiva.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

No cenário normativo para o distrito Sede, observa-se que a diminuição do volume de resíduos enviados a destinação final só ocorre no fim do curto prazo, em 2022, quando a taxa de incremento na geração de resíduos passa a ser negativa, sendo mais expressiva a partir do médio prazo (2026), quando toda a população residente na sede urbana passa a ser contemplada com o serviço de coleta seletiva. Nos dias atuais, estima-se que são encaminhados para a destinação final 9.359,50 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 5.981,82 toneladas por ano.

O município de Xique-Xique possui um projeto elaborado pela CODEVASF para implantação de uma Central de Resíduos, onde está inserido o aterro sanitário. Esta área de disposição final está projetada próxima ao distrito Sede, mas irá atender todas as localidades do município.

4.5.2.2. Distrito Copixaba

Dentre os cenários de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos apresentados para o distrito Copixaba, o cenário imaginável foi escolhido como cenário normativo, visto que não há coleta convencional e seletiva implantadas e que as melhorias a serem desenvolvidas irão reduzir o volume de resíduos destinados irregularmente.

Na Tabela 159, apresentam-se as premissas de cálculo das demandas futuras para o distrito Copixaba com base no cenário normativo.

Tabela 159 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos do distrito Copixaba.

CENÁRIO NORMATIVO – Distrito Copixaba									
Prazo	Ano	População urbana Copixaba (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)
-	2018	439	9,59	0,80	0,00	0,00	128,19	0,00	0,00
Imediato	2019	441	6,67	0,88	0,00	0,00	141,65	0,00	0,00
	2020	442	3,75	0,94	0,00	0,00	151,65	0,00	0,00
Curto	2021	443	0,82	0,98	0,00	0,00	158,46	0,00	0,00
	2022	444	-2,10	0,99	0,00	0,00	160,44	0,00	0,00
Médio	2023	446	-2,10	0,97	0,00	0,00	157,91	0,00	0,00
	2024	447	-2,10	0,95	0,00	0,00	155,00	0,00	0,00
	2025	448	-2,10	0,93	0,00	0,00	152,07	0,00	0,00
	2026	450	-2,10	0,91	100,00	100,00	149,47	44,84	104,63
Longo	2027	451	-2,10	0,89	100,00	100,00	146,51	43,95	102,56
	2028	452	-2,10	0,87	100,00	100,00	143,53	43,06	100,47
	2029	453	-2,10	0,85	100,00	100,00	140,54	42,16	98,38
	2030	455	-2,10	0,83	100,00	100,00	137,84	41,35	96,49
	2031	456	-2,10	0,81	100,00	100,00	134,82	40,45	94,37
	2032	457	-2,10	0,79	100,00	100,00	131,78	39,53	92,25
	2033	459	-2,10	0,77	100,00	100,00	129,00	38,70	90,30
	2034	460	-2,10	0,75	100,00	100,00	125,93	37,78	88,15
	2035	461	-2,10	0,73	100,00	100,00	122,83	36,85	85,98
	2036	462	-2,10	0,71	100,00	100,00	119,73	35,92	83,81
	2037	464	-2,10	0,70	100,00	100,00	118,55	35,57	82,98
	2038	465	-2,10	0,69	100,00	100,00	117,11	35,13	81,98

Metas a serem atingidas:

1 - Geração *per capita* crescente até o curto prazo (2022), seguida de redução constante de -2,10% ao ano até 2038.

2 - Índice de cobertura de coleta convencional: imediato 0%; curto 0%; médio 100%; longo: manutenção do índice de atendimento.

3 - Índice de cobertura de coleta seletiva: imediato 0%; curto 0%; 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.



Com relação à Copixaba, no prazo imediato e no curto prazo não é possível avaliar o cenário existente, visto que o distrito não possui os serviços de coleta convencional e coleta seletiva. A implantação das coletas é prevista para ocorrer no médio prazo, a partir de 2026 e, com isso, incentivar a não geração e redução na geração de resíduos sólidos, de modo que até o final do horizonte de planejamento ocorra uma redução na quantidade de resíduos gerados e encaminhados para destinação final.

Após o desenvolvimento das políticas pública e implementação das coletas, estima-se que a quantidade a ser destinada em 2038 será de 81,98 toneladas por ano, 22,65 toneladas por ano a menos do que em 2026.

4.5.2.3. Distrito Nova Iguaçu

Dentre os cenários de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos apresentados para o distrito Nova Iguaçu, o cenário imaginável foi escolhido como cenário normativo, visto que a localidade possui coleta convencional, mas não tem o serviço de coleta seletiva. As melhorias aplicadas irão reduzir a quantidade de resíduos encaminhados para a destinação final e a universalização das coletas estão previstas para acontecer em médio prazo.

Na Tabela 160, apresentam-se as premissas de cálculo das demandas futuras para o distrito Nova Iguaçu com base no cenário normativo.

Tabela 160 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos do distrito Nova Iguaçu.

CENÁRIO NORMATIVO – Distrito Nova Iguaçu									
Prazo	Ano	População urbana Nova Iguaçu (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	829	9,59	0,80	100,00	0,00	242,07	0,00	242,07
Imediato	2019	832	6,67	0,88	100,00	12,50	267,24	10,02	257,22

CENÁRIO NORMATIVO – Distrito Nova Iguaçu									
Prazo	Ano	População urbana Nova Iguaçu (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)
	2020	834	3,75	0,94	100,00	25,00	286,15	21,46	264,69
Curto	2021	837	0,82	0,98	100,00	37,50	299,39	33,68	265,71
	2022	839	-2,10	0,99	100,00	50,00	303,17	45,48	257,69
Médio	2023	842	-2,10	0,97	100,00	62,50	298,11	55,90	242,21
	2024	844	-2,10	0,95	100,00	75,00	292,66	65,85	226,81
	2025	846	-2,10	0,93	100,00	87,50	287,17	75,38	211,79
	2026	849	-2,10	0,91	100,00	100,00	282,00	84,60	197,40
Longo	2027	851	-2,10	0,89	100,00	100,00	276,45	82,94	193,51
	2028	854	-2,10	0,87	100,00	100,00	271,19	81,36	189,83
	2029	856	-2,10	0,85	100,00	100,00	265,57	79,67	185,90
	2030	859	-2,10	0,83	100,00	100,00	260,23	78,07	182,16
	2031	861	-2,10	0,81	100,00	100,00	254,55	76,37	178,18
	2032	863	-2,10	0,79	100,00	100,00	248,85	74,66	174,19
	2033	866	-2,10	0,77	100,00	100,00	243,39	73,02	170,37
	2034	868	-2,10	0,75	100,00	100,00	237,62	71,29	166,33
	2035	871	-2,10	0,73	100,00	100,00	232,08	69,62	162,46
	2036	873	-2,10	0,71	100,00	100,00	226,24	67,87	158,37
	2037	876	-2,10	0,70	100,00	100,00	223,82	67,15	156,67
	2038	878	-2,10	0,69	100,00	100,00	221,12	66,34	154,78

Metas a serem atingidas:

1 - Geração *per capita* crescente até o curto prazo (2022), seguida de redução constante de - 2,10% ao ano até 2038.

2 - Índice de cobertura de coleta convencional: imediato 100%; curto, médio e 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.

Em Nova Iguaçu, é possível perceber que a diminuição do volume de resíduos enviados a destinação final ocorre no fim do curto prazo, em 2022, quando a taxa de

incremento na geração de resíduos passa a ser negativa, sendo mais expressiva a partir do médio prazo (2026), quando toda a população residente no referido distrito passa a ser contemplada com o serviço de coleta seletiva. Em 2038 serão encaminhados 154,78 toneladas de resíduos para disposição final, 87,29 toneladas a menos do que em 2018.

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

Tabela 161 – 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	10.626	9,59	0,60	0,00	0,00	2.327,09	0,00	0,00	0,00
Imediato	2019	10.330	6,67	0,66	12,50	12,50	2.488,50	311,06	11,66	299,40
	2020	10.033	3,75	0,70	25,00	25,00	2.563,43	640,86	48,06	592,80
Curto	2021	9.737	0,82	0,73	37,50	37,50	2.594,42	972,91	109,45	863,46
	2022	9.441	-2,10	0,74	50,00	50,00	2.550,01	1.275,01	191,25	1.083,76
M	2023	9.145	-2,10	0,72	62,50	62,50	2.403,31	1.502,07	281,64	1.220,43

CENÁRIO NORMATIVO – Área rural										
Prazo	Ano	População rural (hab.)	Taxa de incremento na geração de resíduos sólidos (%)	Geração <i>per capita</i> de resíduos sólidos ¹ (kg/hab./dia)	Índice de cobertura da coleta convencional ² (%)	Índice de cobertura da coleta seletiva ³ (%)	Geração de resíduos sólidos (ton./ano)	Quantidade coletada de resíduos sólidos (ton./ano)	Quantidade de resíduos passíveis de reciclagem ⁴ (ton./ano)	Quantidade aterrada de resíduos sólidos ⁵ (ton./ano)
	2024	8.849	-2,10	0,70	75,00	75,00	2.260,92	1.695,69	381,53	1.314,16
	2025	8.553	-2,10	0,69	87,50	87,50	2.154,07	1.884,81	494,76	1.390,05
	2026	8.256	-2,10	0,68	100,00	100,00	2.049,14	2.049,14	614,74	1.434,40
Longo	2027	7.960	-2,10	0,67	100,00	100,00	1.946,62	1.946,62	583,99	1.362,63
	2028	7.664	-2,10	0,66	100,00	100,00	1.846,26	1.846,26	553,88	1.292,38
	2029	7.368	-2,10	0,65	100,00	100,00	1.748,06	1.748,06	524,42	1.223,64
	2030	7.072	-2,10	0,64	100,00	100,00	1.652,02	1.652,02	495,61	1.156,41
	2031	6.776	-2,10	0,63	100,00	100,00	1.558,14	1.558,14	467,44	1.090,70
	2032	6.479	-2,10	0,62	100,00	100,00	1.466,20	1.466,20	439,86	1.026,34
	2033	6.183	-2,10	0,61	100,00	100,00	1.376,64	1.376,64	412,99	963,65
	2034	5.887	-2,10	0,60	100,00	100,00	1.289,25	1.289,25	386,78	902,47
	2035	5.591	-2,10	0,59	100,00	100,00	1.204,02	1.204,02	361,21	842,81
	2036	5.295	-2,10	0,58	100,00	100,00	1.120,95	1.120,95	336,29	784,66
	2037	4.999	-2,10	0,57	100,00	100,00	1.040,04	1.040,04	312,01	728,03
	2038	4.702	-2,10	0,56	100,00	100,00	961,09	961,09	288,33	672,76

Metas a serem atingidas:

1 - Geração *per capita* crescente até o curto prazo (2022), seguida de redução constante de -2,10% ao ano até 2038.

2 - Índice de cobertura de coleta convencional: imediato 25%; curto 50%; médio 100%; longo: manutenção do índice de atendimento.

3 - Índice de cobertura de coleta seletiva: imediato 25%; curto 50%; médio 100%; longo: manutenção do índice de atendimento.

4 - Quantidade de resíduos passíveis de reciclagem (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 a serem encaminhados à disposição final (1.434,40 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 672,76 toneladas, 761,74 toneladas a menos do que em 2026, ano que as coletas passam a contemplar 100% da população rural.

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

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

Segue no Quadro 7, as principais carências identificadas no município de Xique-Xique com relação ao sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Quadro 7 – Carências do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do município de Xique-Xique.

CARÊNCIAS DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	
Localidade	Carências
Distrito Sede	<ul style="list-style-type: none"> - Os resíduos coletados são descartados, de forma ambientalmente inadequada, em uma área de lixão. - Ausência de quantificação e pesagem dos diversos tipos de resíduos destinados ao lixão: resíduos de limpeza pública (varrição, poda, capina e roçagem), resíduos de construção civil, resíduos de serviços de saúde e resíduos domiciliares. - Descarte irregular de resíduos pela população em diversos pontos da sede urbana, e coleta pela Prefeitura Municipal. - Os resíduos especiais, que necessitam de manejo e tratamento diferenciado, tais como pilhas, baterias, equipamentos eletrônicos, lâmpadas fluorescentes, pneus, entre outros, não recebem atenção especial e são descartados juntamente com os resíduos domiciliares. - Ausência de coleta seletiva. - Atuação de catadores informais de materiais recicláveis diretamente no lixão, sem quaisquer equipamentos de segurança individual e em ambiente totalmente insalubre.



CARÊNCIAS DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	
Localidade	Carências
	<ul style="list-style-type: none">- Os resíduos de construção civil são dispostos, pela população, nas vias e calçadas públicas, até que a Prefeitura realize a sua retirada.- 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.
Distrito Copixaba	<ul style="list-style-type: none">- Ausência de coleta de resíduos domiciliares.- 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.- Por não ser atendido com coleta domiciliar, os moradores do distrito Copixaba queimam seus resíduos nos próprios quintais ou em áreas próximas. Alguns moradores também realizam o descarte de resíduos em terrenos baldios, muitas vezes próximo à calha do afluente do São Francisco.
Distrito Nova Igua	<ul style="list-style-type: none">- Ausência de outros serviços relacionados à limpeza urbana (varrição, limpeza de logradouros e vias públicas, poda, capina, roçagem, etc.) e manejo de resíduos sólidos.- Existência de pontos com acúmulo de resíduos de construção civil e entulhos.
Área rural	<ul style="list-style-type: none">- As comunidades rurais de Xique-Xique 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 Boa Vista os resíduos são principalmente descartados em terrenos baldios.- Na comunidade Marreca Velha os moradores possuem o hábito de queimar os resíduos ou, então, realizam o descarte diretamente no leito do rio.- 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.
Ilhas	<ul style="list-style-type: none">- Ausência de coleta 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.- Ausência de outros serviços relacionados à limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.
Xique-Xique*	<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.



CARÊNCIAS DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	
Localidade	Carências
	<ul style="list-style-type: none"> - Os resíduos de serviços de saúde não possuem coleta, tratamento e destinação final diferenciada e adequada, sendo tais resíduos descartados e queimados em vala no lixão do município. - A coleta dos resíduos de saúde é realizada em carro comum, que não é adequado e não é exclusivo para a coleta deste tipo de resíduo, sendo também utilizado para outros fins. - Os resíduos de construção civil são descartados pela população nas vias públicas, sendo posteriormente coletados pela Prefeitura Municipal e parte descartados no lixão municipal. - Ausência de coleta seletiva institucionalizada ou com abrangência significativa, não havendo nenhuma associação ou cooperativa atuante no município. - Ausência de local adequado para a destinação final dos resíduos sólidos (aterro sanitário), sendo parte dos resíduos coletados no município destinados em um lixão à céu aberto, de maneira totalmente inadequada e não atendendo a nenhum tipo de norma sanitária ou ambiental. - Nenhum resíduo que é encaminhado ao lixão passa por tratamento prévio antes da destinação final. - Existência de diversas áreas de passivo ambiental relacionadas ao descarte inadequado de resíduos sólidos. - Apesar do município de Xique-Xique 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 Xique-Xique.

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 Xique-Xique. 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 Xique-Xique estão apresentados no Quadro 8, a seguir, e servem de parâmetros para as ações propostas, as quais serão detalhadas no decorrer deste estudo (Item 4.5.5).

Quadro 8 – Objetivos e metas do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS					
Objetivo geral	Universalização do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos no município de Xique-Xique, 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	
Revisar os projetos executivos existentes.					<p>Satisfatório: Revisar os projetos até 2019.</p> <p>Regular: Revisar os projetos até 2020.</p> <p>Insatisfatório: Não revisar os projetos.</p>
Ampliar a coleta convencional gradualmente, conforme previsto no cenário normativo, visando o atendimento das localidades que não possuem o serviço – Universalização em médio prazo (2026).					<p>Satisfatório: Ampliar coleta para as localidades que não possuem para 50% até 2022 e para 100% de atendimento até 2026.</p> <p>Regular: Ampliar parcialmente a coleta para as localidades que não possuem.</p> <p>Insatisfatório: Não ampliar a coleta para as localidades que não possuem.</p>
Implantar aterro sanitário visando destinar os resíduos convencionais produzidos em todo o território municipal de Xique-Xique.					<p>Satisfatório: Implantar aterro até 2022.</p> <p>Regular: Implantar aterro até 2026.</p> <p>Insatisfatório: Implantar o aterro entre 2026 a 2038.</p>
Instituir a coleta seletiva, fomentar a associação e estruturar.					<p>Satisfatório: Instituir a coleta seletiva até 2019.</p> <p>Regular: Instituir a coleta seletiva até 2020.</p> <p>Insatisfatório: Não instituir a coleta seletiva.</p>
Ampliar os serviços de limpeza pública estendendo as localidades que não possuem os serviços.					<p>Satisfatório: Ampliar os serviços de limpeza pública para 25% até 2022, 50% até 2026 e para 100% até 2038.</p>



LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS					
Objetivo geral	Universalização do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos no município de Xique-Xique, 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	
					<p>Regular: Ampliar parcialmente os serviços de limpeza pública até 2038.</p> <p>Insatisfatório: Não ampliar os serviços de limpeza pública.</p>
Criar políticas públicas para o cumprimento dos acordos setoriais desenvolvidos pela União para os geradores de resíduos enquadrados na Logística Reversa.					<p>Satisfatório: Criar políticas públicas até 2019.</p> <p>Regular: Criar políticas públicas entre 2020.</p> <p>Insatisfatório: Não criar políticas públicas.</p>
Cadastrar os estabelecimentos e/ou empresas geradoras de grandes volumes de resíduos.					<p>Satisfatório: Realizar cadastro até 2019.</p> <p>Regular: Realizar cadastro entre 2020</p> <p>Insatisfatório: Não realizar o cadastro.</p>
Determinar através de políticas públicas quais estabelecimentos e/ou empresas precisam elaborar o PGRS para poder exercer suas atividades.					<p>Satisfatório: Criar políticas públicas até 2022.</p> <p>Insatisfatório: Não criar políticas públicas.</p>
Desenvolver sistemas para recebimento de resíduos de diversos tipos em pontos de entrega voluntária.					<p>Satisfatório: Desenvolver 25% do sistema até 2022, 50% até 2026 e 100% até 2038.</p> <p>Regular: Desenvolver parcialmente o sistema até 2038.</p> <p>Insatisfatório: Não desenvolver o sistema.</p>
Assegurar o correto gerenciamento dos RSS nas unidades de saúde públicas e privadas, bem como dos demais estabelecimentos relacionados aos serviços de saúde.					<p>Satisfatório: Assegurar o correto gerenciamento dos RSS até 2019.</p> <p>Regular: Assegurar o correto gerenciamento dos RSS até 2020.</p> <p>Insatisfatório: Não assegurar o correto gerenciamento dos RSS.</p>



LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS					
Objetivo geral	Universalização do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos no município de Xique-Xique, 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	
Viabilizar a sustentabilidade econômica financeira dos sistemas de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos.					Satisfatório: Viabilizar a sustentabilidade econômico financeira até 2019. Regular: Viabilizar a sustentabilidade econômico financeira entre 2020. Insatisfatório: Não viabilizar a sustentabilidade econômico financeira.
Gerenciamento dos resíduos cemiteriais.					Satisfatório: Realizar o gerenciamento dos resíduos cemiteriais até 2019. Regular: Realizar o gerenciamento dos resíduos cemiteriais entre 2020. 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 Xique-Xique.

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, são previstos investimentos na área do saneamento básico apenas com

objetivos para o sistema de abastecimento de água e para a coleta e tratamento de esgoto sanitário, não havendo investimentos para o sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos.

Como mencionado no Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico, produto anterior a este, atualmente o município de Xique-Xique conta com três projetos existentes relacionados aos resíduos sólidos, todos referentes ao ano de 2012, financiados pela Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba (CODEVASF), sendo eles: Projeto Executivo da Central de Resíduos (CR), Projeto Executivo da Unidade de Triagem e Projeto Executivo da Remediação do Lixão.

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 Xique-Xique, as quais serão executadas integralmente ou parcialmente no prazo imediato.

- **Ação 1 R.I: Contratar empresa especializada para revisar os 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 Xique-Xique, primeiramente é necessário a contratação da revisão dos projetos executivos, visando o planejamento das ações para universalização dos serviços. Devido ao projeto ser elaborado em 2012 e muitas das premissas previstas não corresponderem com a realidade do município, desta forma é identificada a necessidade da revisão e atualização dos projetos existentes.

- **Ação 2 R.I: Institucionalizar a coleta seletiva.**

A coleta seletiva é uma alternativa que permite diminuir a quantidade de lixo produzido e o reaproveitamento de diversos materiais. É preciso que o município institua por meio de legislação municipal a coleta seletiva e estabeleça a obrigação dos munícipes de segregar os resíduos na fonte.



- **Ação 3 R.I: Realizar programas de educação ambiental para a coleta seletiva.**

Outro meio de implementar a coleta seletiva em Xique-Xique 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 4 R.I: Formalizar e estruturar a associação de catadores.**

Após instituir a coleta seletiva formalmente, é necessário formalizar e estruturar a associação de catadores, que segundo a Lei n.º 11.445/2007, permite que o poder público contrate as associações e cooperativas de catadores de materiais recicláveis para realizar serviços de coleta seletiva no município. As principais leis e normas sobre associações e cooperativas: Constituição Federal, Art. 5º, incisos XVII a XXI; Lei Federal n.º 10.406/2002; Código Civil - Título II - Das Pessoas Jurídicas - Capítulo II – Das Associações; Lei Federal n.º 5.764, de 1971 – Política Nacional de Cooperativismo; Lei Federal n.º 12.690, de 2012 – Cooperativas de Trabalho.

Em Xique-Xique recomenda-se a criação de uma associação para esse tipo de serviço. O objetivo da criação é:

- Melhoria das condições de trabalho e da qualidade de vida;
- Comercialização de um maior volume de materiais recicláveis;
- Troca de informação entre seus integrantes e outros parceiros;
- Autonomia para negociar a venda de materiais recicláveis;
- Defesa dos direitos dos catadores;
- Negociação com o Poder Público e acompanhamento de políticas públicas;
- Mobilização e sensibilização da sociedade sobre a realidade dos catadores bem como para a necessidade da preservação ambiental;



- Investimentos que beneficiam todos os integrantes, como cursos de capacitação, construção de galpões de triagem, compra de equipamentos e veículos, etc.

A partir do trabalho dos catadores os aterros sanitários tem sua vida útil estendida, pois, diminui os resíduos depositados e as prefeituras economizam recursos com os serviços de coleta de lixo domiciliar valorizando os catadores os inseridos socialmente.

A criação de uma associação deve seguir algumas etapas, como mencionado no Quadro 9, do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Campina Grande do Sul – PR (2015):

Quadro 9 – Etapas para a criação da associação de catadores.

1ª ETAPA	<p>1º Passo – Existência de interessados a participarem deste tipo de trabalho: Este contato poderá ser realizado diretamente com eles, através de campanhas chamativas em rádio local, jornal local, folhetos, para que atraia a atenção e o interesse dos munícipes, para se tornarem catadores associados. Este trabalho de divulgação poderá ser realizado pela Secretaria Municipal de Obras, Infraestrutura, Transporte e Serviços Públicos. A criação de uma associação de catadores de materiais recicláveis deve ter origem no entusiasmo de várias pessoas que não se conformam com a situação local, e resolvem agir a fim de melhorar suas condições de vida e também para terem seu trabalho como catador reconhecido e respeitado pela população.</p>
	<p>2º Passo – Reunião de exposição das ideias e interesses: Logo que os munícipes forem conscientizados e instigados a se tornarem catadores associados, uma reunião de exposição das ideias e interesses da associação deverá ser realizada. Esta reunião servirá para expor para os futuros associados, as vantagens da criação da associação e os benefícios que terão em trabalhar desta forma. Nesta reunião deverá ser decidida a missão da associação, seus objetivos, e também a escolha de uma comissão para tratar das providências necessárias a criação da associação, com a indicação do coordenador de trabalho. Nesta reunião deverá ser designada uma comissão para elaborar o estatuto social da nova entidade, para que o mesmo possa ser discutido, e se possível aprovado pela assembleia de fundação. Esta reunião poderá ser ministrada pela equipe da Secretaria Municipal de Obras.</p>
2ª ETAPA	<p>1º Passo – Elaboração da proposta de Estatuto Social e Regimento Interno: O Estatuto Social é o documento que vai permitir formalizar a criação da associação. Neste deverão constar os objetivos da associação, as regras para escolha de seus dirigentes, o tempo estipulado para o mandato, as funções dos diferentes órgãos administrativos, as punições aos desvios de conduta, as formas de julgamento, entre outras diretrizes essenciais para o bom funcionamento da associação. O regimento interno poderá ser escrito neste mesmo processo, o qual disciplina o funcionamento da associação: detalha pontos previstos no Estatuto e organiza procedimentos do funcionamento da associação.</p>
	<p>2º Passo – Criação da Associação: Publicar no maior jornal de circulação o edital de convocação da Assembleia de Fundação, com 07 dias de antecedência.</p>
	<p>3º Passo – Reunir a Assembleia de Fundação no dia, hora e local aprazados: Esta Assembleia deverá ser instalada por um dos integrantes do grupo fundador. Após a instalação, será solicitado aos presentes que elejam um presidente e um secretário para esta Assembleia. O presidente eleito deverá solicitar ao secretário que leia o edital de convocação e em seguida, o projeto do estatuto social. Nesta etapa o projeto do estatuto social deverá ser colocado em discussão e votação. Se forem apresentadas emendas, estas deverão ser votadas uma a uma. Neste momento o projeto deverá ser aprovado com ou sem emendas. Logo, o presidente deverá fazer com que todos os presentes assinem</p>



	<p>um livro de presença, e o secretario deverá ir anotando todas as ocorrências, a fim de redigir a ata, a qual deverá ser aprovada, no final da Assembleia pelos presentes.</p> <p>4º Passo – Segunda fase da Assembleia de Fundação e Encerramento da Assembleia de Fundação: Após a aprovação do projeto do estatuto, o Presidente deverá anunciar que nesta oportunidade será realizada a eleição para a escolha dos membros que integrarão o Conselho de Administração e o Conselho Fiscal, esclarecendo que poderá haver inscrição e chapas. Havendo disputa, com mais de uma chapa, o Presidente designará escrutinadores e providenciará uma a urna. Não havendo disputa, os membros dos dois Conselhos poderão ser eleitos por aclamação. Logo em seguida a eleição, deverá ser proclamada os eleitos, que serão empossados imediatamente. O Presidente do Conselho de Administração, tão logo seja empossado, passara a exercer a Presidência da Assembleia. Logo, o Presidente determinará o Secretário que proceda a leitura da ata. Após a leitura, a ata será posta em discussões, em seguida submetida à aprovação.</p> <p>5º Passo – Eleição da Diretoria: Logo que a Assembleia seja finalizada, o Presidente solicita a permanência de todos os membros do Conselho de Administração. O Conselho reunido elegerá a Diretoria da Associação, normalmente composta de Presidente e Vice-Presidente, 1º Secretário e 2º Secretário, 1º Tesoureiro e 2º Tesoureiro. Nesta reunião também deverá ser lavrada uma ata.</p>
3ª ETAPA	<p>1º Passo – Oficialização da Associação: Até o momento, a Associação encontra-se no papel, devendo a mesma ser oficializada, tornando está uma entidade com personalidade jurídica de direito privado.</p> <p>2º Passo – Publicação do Estatuto Social no Diário oficial do Estado: O extrato do estatuto social deverá estar assinado pelo Presidente da entidade e por um advogado inscrito na OAB, assinaturas essas devidamente reconhecidas em cartório.</p> <p>3º Passo – Inscrição da Associação ao Oficial de Registro de Títulos e Documentos: O requerimento deverá ser assinado pelo Presidente da Entidade, com indicação de sua residência e firma reconhecida. O anexo ao requerimento deverá conter: Cópia da ata de fundação assinada pelo Presidente da Associação; Relação dos integrantes do Conselho de Administração, Conselho Fiscal e Diretoria com as indicações de nacionalidade, estado civil, profissão e residência de cada um. Se houver algum estrangeiro, juntar o visto de sua permanência legal no país. Se houver algum solteiro, declarar a maioria do mesmo. Se houver a participação de pessoa jurídica na associação juntar prova de sua existência legal. Juntar aos documentos dois exemplares do Diário Oficial do Estado em que consta a publicação do extrato do estatuto social e todas as folhas deverão ser rubricadas pelo Presidente.</p> <p>4º Passo – Registrar os livros obrigatórios da Associação: Os livros obrigatórios são os seguintes: Livro de presenças; Livro de atas das assembleias; Livro de atas das reuniões de diretoria; Livro de atas do Conselho e Administração; Livro de atas do conselho fiscal; Livro diário – deverá ser registrado na Delegacia da Receita Federal, quando do registro no CNPJ; Os demais livros deverão ter todas as suas páginas numeradas e rubricadas pelo Presidente da entidade, bem como nos termos de abertura e encerramento. Todas as atas de reuniões de Diretoria e dos Conselhos de Administração e Fiscal deverão ser transcritas nos livros próprios. Independente desses livros obrigatórios a Associação poderá adotar outros livros que julgar necessários para a realização de suas atividades internas, como livro caixa, livro registro, etc.</p>
4ª ETAPA (Pré-operacional)	<p>A coleta seletiva porta a porta será realizada pelo órgão público, e a Associação dos Catadores de Materiais Recicláveis do município irá realizar as atividades de triagem, enfardamento e revenda dos materiais recicláveis. Para a realização da coleta diferenciada dos materiais recicláveis o órgão público utilizará um caminhão que será manuseado por funcionários do próprio órgão público e o caminhão deve contar com um motorista e dois coletores.</p>

Fonte: PMGIRS – Campina Grande do Sul, 2015.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Para dimensionar o espaço necessário para as atividades da associação de catadores, o município conta com projeto executivo da Usina de Triagem elaborado

pela CODEVASF no ano de 2012. Após a revisão do projeto, se o mesmo continuar como o projetado pela companhia a usina possuirá uma área total de 623 m², que abrigará um conjunto de edificações e instalações destinadas ao manejo de materiais advindos da coleta seletiva. A capacidade prevista de operação é de 600 kg/h, conforme projeto.

Com a consolidação da associação de catadores, a criação do programa Pró-Catador visa o acompanhamento e orientação de todas as atividades desenvolvidas pelos associados, possibilitando maior arrecadação e valorização do material triado, conforme previsto no Item 4.5.6.9.

- **Ação 5 R.I: Adquirir caminhão gaiola.**

A utilização de veículos adequados para realizar a coleta seletiva auxilia na funcionalidade e aprimora a eficiência do serviço, para isso é preciso adquirir um caminhão do tipo carreta com gaiola adaptada.

- **Ação 6 R.I: Criar políticas públicas para o cumprimento dos acordos setoriais desenvolvidos pela União para geradores de resíduos enquadrados na Logística Reversa.**

Não há em Xique-Xique o gerenciamento dos resíduos enquadrados na logística reversa, estes estão sendo encaminhados para o lixão por meio da coleta dos resíduos domésticos. Inicialmente para solucionar o problema propõe-se a regulamentação da logística reversa por meio de legislações municipais baseadas na legislação federal mantendo as premissas dos acordos setoriais e dos termos de compromissos.

Os acordos setoriais são preferência para a implantação da logística reversa, uma vez que os mesmos permitem a participação da população nas escolhas que são realizadas pelo legislador. Para dar sustentabilidade aos acordos setoriais o poder público municipal deverá atentar-se as seguintes legislações:

- Pilhas e baterias: Resolução CONAMA n.º 401, de 04 de agosto de 2008, e Instrução Normativa do IBAMA n.º 08, de 03 de setembro de 2012;
- Lâmpadas fluorescentes: Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei Federal n.º 12.305, de 02 de agosto de 2010, Art. 33;

- Óleos lubrificantes ou graxas: Resolução CONAMA n.º 362, de 23 de junho de 2005;
- Pneus inservíveis: Resolução CONAMA n.º 416, de 30 de setembro de 2009;
- Embalagens de agrotóxicos: Lei Federal n.º 9.974, de 06 de junho de 2000, Decreto Federal n.º 4.074, de 04 de janeiro de 2002, e Resolução CONAMA n.º 465, de 05 de dezembro de 2014;
- Produtos eletrônicos e seus componentes e medicamentos: sem legislação específica, estão em processo de negociação.

- **Ação 7 R.I: Cadastrar os estabelecimentos e/ou empresas geradoras de grandes volumes de resíduos.**

A coleta de resíduos domiciliares existente no distrito Sede está coletando os resíduos de todas as residências e estabelecimentos/empresas, sem distinguir o volume coletado. Com a finalidade de incentivar a redução de resíduos, é preciso que o poder público crie a coleta diferenciada para os geradores de grandes volumes. Através de políticas públicas, o município pode estabelecer o limite máximo de resíduos que irá coletar por dia, os geradores que produzirem quantidades superiores ao limite serão responsáveis pela destinação final de seus resíduos. Esta ação visa realizar o cadastramento através de um banco de dados dos titulares dos estabelecimentos enquadrados como geradores de grandes volumes de resíduos sólidos, a fim de identificar os volumes gerados e qual a destinação final.

- **Ação 8 R.I: Contratar empresa especializada para assegurar o correto gerenciamento dos RSS nas unidades de saúde pública e privadas, bem como dos demais estabelecimentos relacionados aos serviços de saúde.**

As unidades públicas de saúde de Xique-Xique possuem local de armazenamento temporário dos RSS conforme NBR 12809:1993, porém atualmente quem está realizando a coleta é a Secretaria de Saúde com um veículo impróprio e destinando os resíduos para queima no lixão municipal. Esta ação visa a contratação de uma empresa especializada para realizar os serviços de coleta, armazenamento, transporte e destinação final adequada dos RSS. 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 9 R.I: Implantar cobrança pelos serviços prestados visando a garantia da sustentabilidade econômica financeira do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos.**

Conforme apresentado no Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico, em Xique-Xique 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: Gerenciar os resíduos cemiteriais.**

Em Xique-Xique existem 3 cemitérios que produzem 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 162 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 162 – 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	Contratar empresa especializada para revisar os Projetos Executivos da Central de Resíduos, Unidade de Triagem e Remediação do Lixão.	Secretaria Municipal de Obras	Xique-Xique*	Engenheiro Sanitarista com encargos (R\$ 84,62 por hora) x 120 horas trabalhadas por mês: salário médio mensal R\$ 10.154,40. 3 meses = R\$ 30.463,20 Fonte: SINAPI janeiro 2018 cód.: 91678	R\$ 30.463,20	Ministério das Cidades, FUNASA, FERHBA e SEDUR	R\$ 30.463,20
2 R.I	Institucionalizar a coleta seletiva.	Secretaria Municipal de Obras e Câmara Municipal de Vereadores	Xique-Xique*	-	Sem custo	Não se aplica	-
3 R.I	Realizar programas de educação ambiental para a coleta seletiva.	Secretaria Municipal de Obras	Xique-Xique*	Consolidar campanha de educação ambiental = R\$ 1,00 por habitante x 66.936 (habitantes dos 2 anos do prazo imediato) = R\$ 66.936,00. Fonte: Valor baseado em trabalhos realizados na área de mobilização social em municípios de mesmo porte, 2018.	R\$ 66.693,00	Prefeitura Municipal de Xique-Xique e Comitê de Bacia Hidrográfica	R\$ 66.936,00
4 R.I	Formalizar e estruturar a associação de catadores e criação do programa Pró-Catador.	Secretaria Municipal de Obras	Xique-Xique*	Construção e instalações adequadas para a associação de catadores, contando com os equipamentos: R\$ 348.904,06 Fonte: Conforme apresentado no projeto executivo elaborado pela CODEVASF - Valor corrigido pelo IPCA Criação do Programa Pró-Catador	R\$ 348.904,06	Ministério das Cidades, FUNASA, FERHBA, SEDUR e Comitê de Bacia Hidrográfica	R\$ 348.904,06
5 R.I	Adquirir caminhão gaiola.	Secretaria Municipal de Obras	Xique-Xique*	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, FUNASA, FERHBA, SEDUR e Comitê de Bacia Hidrográfica	R\$ 124.351,00
6 R.I	Criar políticas públicas para o cumprimento dos acordos setoriais desenvolvidos pela União para geradores de resíduos enquadrados na Logística Reversa.	Secretaria Municipal de Obras e Câmara Municipal de Vereadores	Xique-Xique*	-	Sem custo	Não se aplica	-
7 R.I	Cadastrar os estabelecimentos e/ou empresas geradoras de grandes volumes de resíduos.	Secretaria Municipal de Obras	Xique-Xique*	-	Sem custo	Não se aplica	-
8 R.I	Contratar empresa especializada para assegurar o correto gerenciamento dos RSS nas unidades públicas e privadas, bem como dos demais estabelecimentos relacionados aos serviços de saúde.	Secretaria Municipal de Obras	Xique-Xique*	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 7 Unidades de Básicas de Saúde e quinzenal no Hospital = R\$ 5.500,00 por mês. R\$ 66.000,00 ao ano x 2 anos (prazo imediato) = R\$ 132.000,00 Fonte: Orçamento fornecido por prestador de serviço da região, 2018.	R\$ 132.000,00	Prefeitura Municipal de Xique-Xique	R\$ 132.000,00
9 R.I	Implantar a cobrança pelos serviços prestados visando a garantia da sustentabilidade econômica financeira do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos.	Secretaria Municipal de Obras e Câmara Municipal de Vereadores	Xique-Xique*	-	Sem custo	Não se aplica	-
10 R.I	Gerenciar os resíduos cemiteriais.	Secretaria Municipal de Obras	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 de Xique-Xique	R\$ 10.154,40
Total do prazo imediato							R\$ 712.808,66

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 Xique-Xique.

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 Xique-Xique, 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: Realizar a coleta 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 ilhas. Para isso propõe-se a coleta de resíduos a cada 15 dias 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. O ponto de coleta previsto será de 10 m², em alvenaria, coberto, com impermeabilização no chão e com divisórias para separação dos resíduos.

A prática de compostagem doméstica deve ser incentivada pelo poder público para diminuir a quantidade de resíduos enviadas a destinação final.

- **Ação 12 R.CML: Ampliar a coleta domiciliar para o distrito Copixaba e área rural com criação de dois núcleos de coleta.**

Como apresentado as comunidades da área rural e o distrito Copixaba não estão sendo contempladas pelo serviço de coleta domiciliar. Esta ação tem como objetivo ampliar a coleta domiciliar para essas áreas, buscando a universalização dos serviços.

Para realizar a coleta domiciliar na área rural e no distrito Copixaba, deverão ser estruturadas as estações de transbordos apresentadas no Item 4.5.2, com uma equipe de coleta por núcleo. A equipe deverá ser composta por um motorista, dois coletores e um caminhão basculante com carrinho acoplado. Essa equipe irá realizar as atividades de coleta e destinar os resíduos à estação de transbordo para posterior coleta.



Os custos desta ação referem-se à aquisição de 3 caminhões basculantes com carrinho adaptado para os núcleos de coleta de Copixaba, Utinga e Boa Vista, contratação de 3 equipes (9 funcionários), construção de 2 estações de transbordo, aquisição de 2 containers de 10 m³ e 1 caminhão *roll on roll off*.

- **Ação 13 R.C: Instalar o aterro sanitário.**

Os resíduos domiciliares em Xique-Xique estão sendo destinados para um lixão. Os resíduos ficam a céu aberto e acarretam danos à saúde pública e impactos ambientais. Para resolver o problema é necessário instalar um aterro sanitário.

- **Ação 14 R.M: Plano de Recuperação de Área Degradada.**

Ao implantar o aterro sanitário, é preciso encerrar as atividades no lixão e remediar a área, para isso é preciso um Plano de Recuperação de Área Degradada (PRAD) que identificará os danos causados ao local por disposição inadequada de lixo e apresentará as soluções.

- **Ação 15 R.CML: Ampliação dos serviços de limpeza pública estendendo às localidades que não possuem os serviços.**

Em Xique-Xique são realizados os serviços de varrição, poda e capina apenas no distrito Sede. No entanto, esses serviços devem possuir uma abrangência maior, englobando os distritos de Copixaba e Nova Iguaçu.

Atualmente o município possui 62 garis no distrito Sede responsáveis pela varrição. 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 mais 4 funcionários, 2 para o distrito Copixaba e 2 para o distrito Nova Iguaçu, 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: Instalar placas para erradicar os pontos de disposição irregular.**

Conforme apresentado no Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico desse PMSB o município possui os serviços de limpeza pública apenas no distrito Sede, porém um grande problema são os pontos de descarte irregular de resíduos sólidos. Para esses pontos, torna-se necessário a instalação de placas que indiquem que é proibido descartar resíduos nestes pontos. É importante que o poder público crie medidas educativas e informativas, mostrando os riscos ambientais e para a saúde pública de lançar resíduos em local inadequados.

As placas podem ter as seguintes dimensões: 1,5 x 0,50 metros, é válido que o material utilizado seja resistente as condições adversas climáticas e de baixo custo para não ser atrativo a furto.

- **Ação 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.C: Desenvolver programas de educação ambiental para os sistemas de recebimento de resíduos de diversos tipos em Pontos de Entrega Voluntária e criação de uma plataforma de educadores ambientais.**

Para a eficiência da ação de logística reversa é necessário a implantação de ações informativas voltadas para a educação ambiental, que apresente as responsabilidades do poder público, dos consumidores e dos comerciantes/indústrias conforme Item 4.5.6.5.1.

A ação 18 R.C prevê a criação de uma plataforma de informações ambientais para educadores ambientais, conforme previsto no Item 4.5.6.8.



- **Ação 19 R.C: Instalação de PEVs.**

Após a conscientização da população deverão ser instalados no município os Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) para recebimento de alguns dos resíduos passíveis de logística reversa (pilhas, lâmpadas, baterias e óleos de cozinha).

Os PEVs deverão ser em formato de contêineres, fechados, com tampa, divisórias para cada tipo de resíduo. Devem ser instalados nos pontos de maior movimentação, como por exemplo nos supermercados e praças. Ao instalar o PEV é preciso realizar a destinação adequada dos resíduos seguindo o que estabelece as legislações, efetivando os acordos setoriais firmados entre os municípios e as empresas.

- **Ação 20 R.M: Coleta de resíduos agrosilvopastoris e pneus inservíveis.**

O município não possui logística reversa referente as embalagens rígidas de defensivos agrícolas, é preciso que os agricultores sejam orientados em relação ao procedimento da lavagem, armazenamento e destinação após o uso. Quanto aos pneus inservíveis não há coleta no município e os mesmos estão sendo descartados de maneira irregular, portanto é necessário que o poder público oriente a população e os comerciantes sobre o descarte adequado.

Para realizar a coleta destes resíduos sugere-se a construção de um local com normas de segurança, higiene e divisórias para que os geradores destinem seus resíduos. O local deve possuir divisória entre os tipos de resíduos e ter espaço suficiente para que seja reunida uma quantidade significativa dos materiais até o descarte adequado. As embalagens vazias devem ser levadas pelo poder público ao ponto de coleta do Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (InpEV) mais próximo, que está localizado no município de Bom Jesus da Lapa. Já os pneus devem ser encaminhados para o município de Barreiras a Empresa: Accert Transportes que é um ponto de coleta da RECICLANIP do Programa Nacional de Coleta e Destinação de Pneus Inservíveis implantado pela Anip.

- **Ação 21 R.CML: Habilitação dos funcionários públicos municipais para atuarem como Agentes Ambientais nas questões inerentes aos resíduos sólidos.**



Para que a prefeitura consiga colocar em prática algumas ações para a melhoria dos trabalhos relacionados aos resíduos sólidos, fica a necessidade de inserir nos investimentos o valor com a habilitação de equipe, que será direcionada dentro o quadro funcional da prefeitura, para a prestação de serviços como Agentes Ambientais.

Para tal, a prefeitura contratará um técnico com experiência em gerenciamento e gestão de resíduos sólidos para habilitar alguns funcionários municipais como Agentes Ambientais, formando e atualizando a equipe a cada dois anos. Tendo início em 2021, primeiro ano do curto prazo.

Na sequência, a Tabela 163 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 163 – Ações e investimentos de curto, médio e longo prazo: sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Ações	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Custo	Fonte do recurso	Prazo de execução			
						Curto	Médio	Longo	
11 R.CML	Realizar a coleta de resíduos nas ilhas.	Secretaria Municipal de Obras	Ilhas	<p>Construção de 30 depósitos de lixo de 10 m²: R\$ 9.924,80 por depósito Curto (50%) 15 unidades = R\$ 148.872,00</p> <p>+ Compra de barco para coleta de resíduos nas ilhas – Coleta realizada nos PEV's R\$45.000,00</p> <p>Médio (80%) 9 unidades = R\$ 89.323,20 Longo (100%) 6 unidades = R\$ 59.548,80 Fonte: CUB julho 2018 (Padrão PIS R\$ 935,46 m²), cercamento: Cód.:74039/001 R\$ 28,70m², pintura: Cód: 73872/001 R\$ 28,32, SINAPI 2018.</p>	R\$ 342.744,00	Ministério das Cidades, FUNASA, FERHBA e SEDUR	R\$ 193.872,00	R\$ 89.323,20	R\$ 59.548,80
12 R.CML	Ampliar a coleta domiciliar.	Secretaria Municipal de Obras	Núcleo Copixaba	<p>Construção barracão da estação de transbordo - R\$ 460,31 m² x 250 m² = R\$ 115.077,50 Fonte: Cód. SINAPI: 73866/005.</p> <p>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 m³ x 37,5 (250 m²*0,15) = R\$ 31.072,50</p> <p>Construção das rampas para descarga - Corte aterro - R\$ 5,06 m³; Compactação do solo - R\$ 4,23. Total: R\$ 9,29 m³ x 160 = R\$ 1.486,40. Fonte Cód. SINAPI: 79473, Cód. SANEPAR: 041401.</p> <p>Alambrado - R\$ 96,57 por m X 126,49 m = R\$ 12.215,24 Fonte Cód. SINAPI: 85172</p> <p>Aquisição de contêiner – R\$ 6.500,00. Fonte: Orçamento com prestador de serviços, 2018.</p> <p>Valor total unidade de transbordo: R\$ 166.351,65.</p>	R\$ 166.351,65	Ministério das Cidades, FUNASA, FERHBA, SEDUR e Comitê de Bacia Hidrográfica	R\$ 166.351,65		
			Núcleo Boa Vista	<p>Construção barracão da estação de transbordo - R\$ 460,31 m² x 250 m² = R\$ 115.070,50 Fonte: Cód. SINAPI: 73866/005.</p> <p>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 m³ x 37,5 (250 m²/0,15) = R\$ 31.072,50</p> <p>Construção das rampas para descarga - Corte aterro - R\$ 5,06 m³; Compactação do solo - R\$ 4,23. Total: R\$ 9,29 m³ x 160 = R\$ 1.486,40. Fonte Cód. SINAPI: 79473, Cód. SANEPAR: 041401.</p> <p>Alambrado - R\$ 96,57 por m X 98 m = R\$ 9.463,86 Fonte Cód. SINAPI: 85172</p> <p>Aquisição de contêiner – R\$ 6.500,00. Fonte: Orçamento com prestador de serviços, 2018.</p>	R\$ 166.351,65	Ministério das Cidades, FUNASA, FERHBA, SEDUR e Comitê de Bacia Hidrográfica	R\$ 166.351,65		



Ações	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Custo	Fonte do recurso	Prazo de execução			
						Curto	Médio	Longo	
			Valor total unidade de transbordo: R\$ 166.351,65						
		Núcleo Boa Vista, Copixaba e área rural	<p>Aquisição de 3 caminhões basculante Mercedes-Benz 1016 2p diesel: R\$ 124.851,00 x 3 = R\$ 374.553,00 (Curto prazo)</p> <p>Fonte: Tabela FIPE julho 2018 e orçamento em setor especializado</p> <p>Gaiola para coleta seletiva acoplada ao caminhão de coleta convencional R\$ 8.500,00 x 3 = R\$ 25.500,00</p> <p>Fonte: Orçamentos realizadas com empresas especializadas</p> <p>Aquisição de um caminhão Roll on Roll off: R\$ 233.000,00. Fonte: Tabela FIPE, agosto/2018.</p>	R\$ 633.053,00	Ministério das Cidades, FUNASA, FERHBA, SEDUR e Comitê de Bacia Hidrográfica		R\$ 633.053,00		
		Núcleo Boa Vista, Copixaba e área rural	<p>Contratação de 6 Auxiliares Operacionais 3 Motoristas</p> <p>Valor do salário por mês: R\$ 954,00 16 anos x 12 meses = 192 meses 192 meses x R\$ 954,00 = R\$ 183.168,00</p> <p>R\$ 183.168,00 x 6 Auxiliares Operacionais + 3 motoristas = R\$ 1.648.512,00</p> <p>Médio prazo - 48 meses = R\$ 412.128,00. Longo prazo - 144 meses = R\$ 1.236.384,00</p> <p>Fonte: Valor do salário mínimo, reajustado em janeiro de 2018.</p>	R\$1.648.512,00	Ministério das Cidades, FUNASA, FERHBA, SEDUR e Comitê de Bacia Hidrográfica		R\$ 412.128,00	R\$ 1.236.384,00	
13 R.C	Instalar aterro sanitário.	Secretaria Municipal de Obras	Distrito Sede	<p>Instalação do aterro sanitário, conforme previsto em projeto: R\$ 5.760.382,26</p> <p>Fonte: Conforme apresentado no projeto executivo elaborado pela CODEVASF - Valor corrigido pelo IPCA</p>	R\$ 5.760.382,26	Ministério das Cidades, FUNASA, FERHBA, SEDUR e Comitê de Bacia Hidrográfica	R\$ 5.760.382,26		
14 R.M	Plano de Recuperação de Área Degradada (PRAD).	Secretaria Municipal de Obras	Distrito Sede	<p>Elaboração de PRAD: R\$ 3.200,00 por hectare = R\$ 3.200,00 x 24,66 ha = R\$ 78.912,00</p> <p>Fonte: Valor baseado em trabalhos realizados na área de gestão ambiental, 2018.</p>	R\$ 78.912,00			R\$ 78.912,00	
15 R.CML	Ampliar os serviços de limpeza pública.	Secretaria Municipal de Obras	Distrito Sede	<p>Contratação de 2 Auxiliares Operacionais</p> <p>Valor do salário por mês: R\$ 954,00 18 anos x 12 meses = 216 meses</p> <p>216 meses x R\$ 954,00 = R\$ 206.064,00 R\$ 206.064,00 x 2 Auxiliares Operacionais = R\$ 412.128,00</p> <p>Curto prazo - 24 meses = R\$ 45.792,00 Médio prazo - 48 meses = R\$ 91.584,00 Longo prazo - 144 meses = R\$ 274.752,00</p> <p>Fonte: Valor do salário mínimo, reajustado em janeiro de 2018.</p>	R\$ 412.128,00	Prefeitura Municipal de Xique-Xique	R\$ 91.584,00	R\$ 183.168,00	R\$ 549.504,00



Ações	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Custo	Fonte do recurso	Prazo de execução			
						Curto	Médio	Longo	
			<p>Contratação de 2 Auxiliares Operacionais</p> <p>Valor do salário por mês: R\$ 954,00 18 anos x 12 meses = 216 meses</p> <p>216 meses x R\$ 954,00 = R\$ 206.064,00 R\$ 206.064,00 x 2 Auxiliares Operacionais = R\$ 412.128,00</p> <p>Curto prazo - 24 meses = R\$ 45.792,00 Médio prazo - 48 meses = R\$ 91.584,00 Longo prazo - 144 meses = R\$ 274.752,00</p> <p>Fonte: Valor do salário mínimo, reajustado em janeiro de 2018.</p>	R\$ 412.128,00					
16 R.C	Instalar placas educativas para erradicar os pontos de disposição irregular de resíduos.	Secretaria Municipal de Obras	<p>Distrito Sede</p> <p>Aquisição e assentamento de placas educativas em aço galvanizado de 1,5x0,50 metros: R\$ 285,21 o m² = R\$ 1.711,26</p> <p>Sede - 15 placas x R\$ 1.711,26 = R\$ 25.668,90</p> <p>Fonte: SINAPI janeiro 2018 cód.:74209</p>	R\$ 12.834,45	Prefeitura Municipal de Xique-Xique	R\$ 21.390,75			
			<p>Distrito Copixaba</p> <p>Aquisição e assentamento de placas educativas em aço galvanizado de 1,5x0,50 metros: R\$ 285,21 o m² = R\$ 1.711,26</p> <p>Copixaba - 5 placas x R\$1.711,26 = R\$ 8.556,30</p> <p>Fonte: SINAPI janeiro 2018 cód.:74209</p>	R\$ 4.278,15					
			<p>Distrito Nova Iguaire</p> <p>Aquisição e assentamento de placas educativas em aço galvanizado de 1,5x0,50 metros: R\$ 285,21 o m² = R\$ 1.711,26</p> <p>Nova Iguaire - 5 placas x 1.711,26 = R\$ 8.556,30</p> <p>Fonte: SINAPI janeiro 2018 cód.:74209</p>	R\$ 4.278,15					
17 R.C	Instalar lixeiras seletivas.	Secretaria Municipal de Obras	<p>Distrito Sede</p> <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 Xique-Xique	R\$ 9.690,00			
			<p>Distrito Copixaba</p> <p>Instalação de lixeiras seletivas com divisórias para cinco tipos de resíduos: R\$ 323,00 por lixeira x 5 lixeiras = R\$ 1.615,00</p> <p>Fonte: Orçamento fornecido por prestador de serviço da região, 2018.</p>	R\$ 1.615,00					
			<p>Distrito Nova Iguaire</p> <p>Instalação de lixeiras seletivas com divisórias para cinco tipos de resíduos: R\$ 323,00 por lixeira x 5 lixeiras = R\$ 1.615,00</p> <p>Fonte: Orçamento fornecido por prestador de serviço da região, 2018.</p>	R\$ 1.615,00					
18 R.C	Desenvolver programas de educação ambiental para o sistema de recebimento dos	Secretaria Municipal de Obras	Xique-Xique*	Consolidar campanha de educação ambiental = R\$ 1,00 por habitante x 67.327 (habitantes dos 2 anos do curto prazo longo prazo) = R\$ 67.327,00.	R\$ 619.995,60	Prefeitura Municipal de Xique-Xique	R\$ 67.327,00	R\$ 101.722,20	R\$ 450.946,60

Ações	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Custo	Fonte do recurso	Prazo de execução		
						Curto	Médio	Longo
resíduos da Logística Reversa em Pontos de Entrega Voluntária, e criação de uma plataforma de educadores ambientais.			Fonte: Orçamento fornecido por prestador de serviço da região, 2018.					
19 R.C Instalar PEVs.	Secretaria Municipal de Obras	Distrito Sede	Instalação de PEVs (Praça da Bíblia no distrito Sede), modelo container baú em aço galvanizado, com divisórias e capacidade de armazenamento de 1.000 L. Valor = R\$ 1.500,00 x 1 = R\$ 1.500,00 Fonte: Orçamento fornecido por prestador de serviço da região, 2018.	R\$ 1.500,00	Prefeitura Municipal de Xique-Xique	R\$ 4.500,00		
		Distrito Copixaba	Instalação de PEVs (Praça de Copixaba), modelo container baú em aço galvanizado, com divisórias e capacidade de armazenamento de 1.000 L. Valor = R\$ 1.500,00 x 1 = R\$ 1.500,00 Fonte: Orçamento fornecido por prestador de serviço da região, 2018.	R\$ 1.500,00				
		Distrito Nova Iguira	Instalação de PEVs (Praça de Nova Iguira), modelo container baú em aço galvanizado, com divisórias e capacidade de armazenamento de 1.000 L. Valor = R\$ 1.500,00 x 1 = R\$ 1.500,00 Fonte: Orçamento fornecido por prestador de serviço da região, 2018.	R\$ 1.500,00				
20 R.M Coletar resíduos agrosilvopastoris e pneus inservíveis.	Secretaria Municipal de Obras	Xique-Xique*	Construção de um barracão de 360 m ² , com 6 metros de altura, piso industrial de concreto, bloco industrial, cobertura metálica, divisória ao meio e duas portas de entrada de veículos: R\$ 753,56 m ² x 360 m ² = R\$ 271.281,60 Fonte: Custos Unitários Básicos de Construção (CUB/m ²) e Sinduscom-BA, julho de 2018.	R\$ 271.281,60	Prefeitura Municipal de Xique-Xique		R\$ 271.281,60	
21 R. CML Habilitação dos funcionários públicos municipais para atuarem como Agentes Ambientais nas questões inerentes aos resíduos	Prefeitura Municipal	Xique-Xique*	Capacitação dos funcionários: Engenheiro Ambiental com encargos (R\$ 84,62 por hora) x 120 horas trabalhadas por mês: salário médio mensal R\$ 10.154,40. Curto prazo – um curso de capacitação: R\$ 10.154,40. Médio prazo – dois cursos de capacitação: R\$ 20.308,80. Longo prazo – seis cursos de capacitação: R\$ 60.926,40. Fonte: Com base em plano já executados pela consultoria e SINAPI janeiro 2018 cód.: 91678	R\$ 91.389,60	Prefeitura Municipal	R\$ 10.154,40	R\$ 20.308,80	R\$ 60.926,40
Total por prazo						R\$ 6.491.603,50	R\$ 1.789.896,80	R\$ 2.357.309,80
Total do curto, médio e longo prazo						R\$ 10.638.810,10		
TOTAL GERAL DO EIXO DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS						R\$ 11.351.618,76		

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

* Ações gerais, que abrangem todo o município de Xique-Xique.

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 dispense gastos maiores do que a gestão local, mas possibilita a melhor adequação dos municípios. A médio e longo prazo estes custos são minimizados, bem como o passivo ambiental.

Os municípios que podem se consorciar são, preferencialmente, os limítrofes ou próximos, dentro de um raio de no máximo 50 quilômetros da localização do aterro sanitário. No caso de Xique-Xique, é possível citar os municípios circunvizinhos com características propícias, sendo eles (Figura 15): Pilão Arcado, Barra, Gentio do Ouro e Itaguaçu da Bahia.

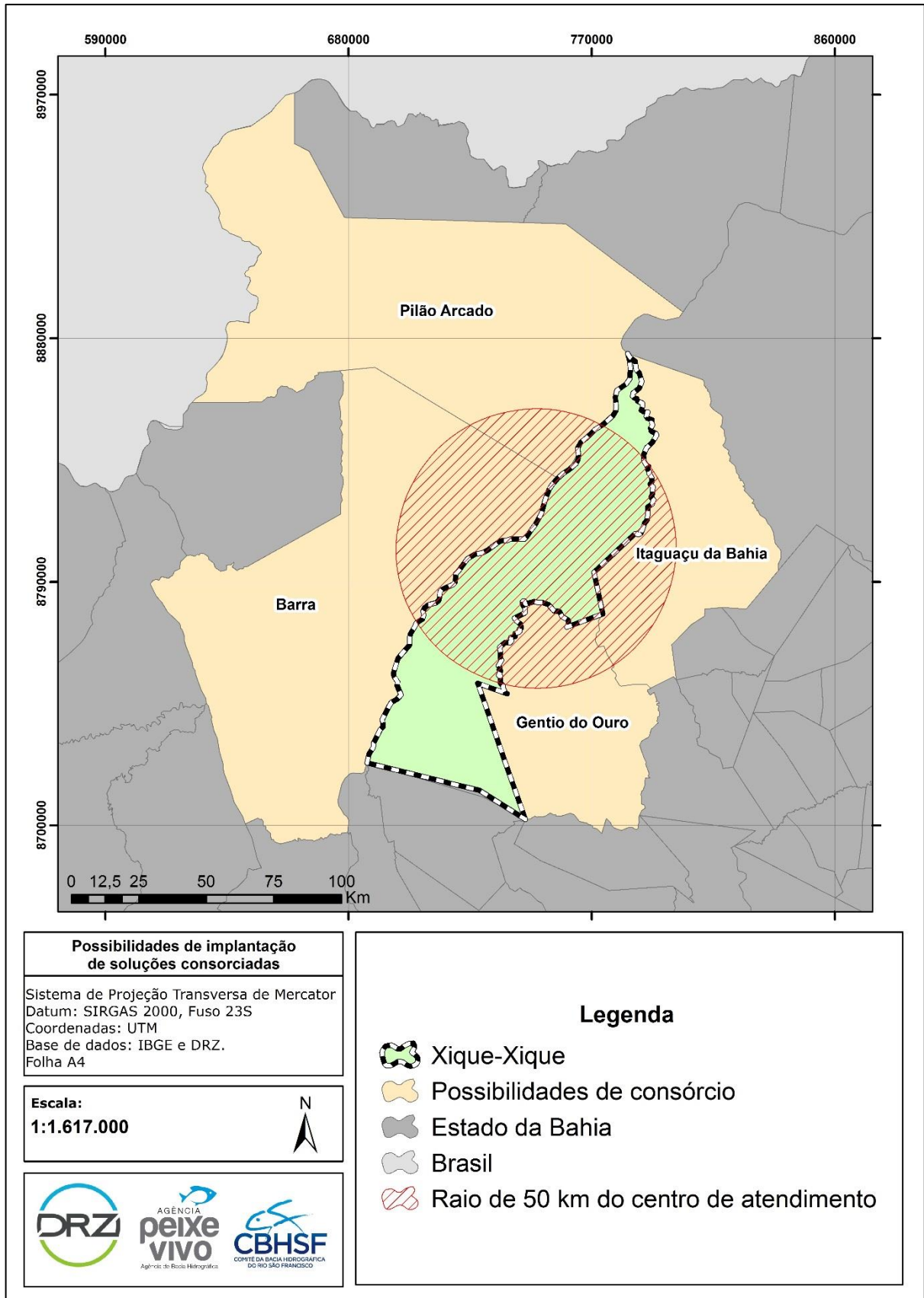


Figura 15 – Possibilidades de implantação de soluções consorciadas.
 Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



4.5.6.2. Mecanismos para a criação de fontes de negócios, emprego e renda, mediante a valorização dos resíduos sólidos

Promulgada no ano de 2010 para direcionar a Política Nacional de Resíduos Sólidos, a Lei n.º 12.305/2010 reconhece os resíduos reutilizáveis e recicláveis como um bem econômico e de valor social, tendo em vista que são materiais que permitem o crescimento de atividades geradoras de emprego e renda, sobretudo, para a população socialmente mais vulnerável.

A lei é clara quanto 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, segrega e comercializa materiais recicláveis e/ou reaproveitáveis. Dessa forma, a administração municipal precisa identificar a categoria como agentes atuantes no manejo de resíduos sólidos e na logística reversa, provendo ambientes de trabalho dignos e adequados, além de garantir a autonomia de negociação entre os catadores e os empresários da cadeia de reciclagem sem qualquer intermediário, permitindo, assim, a prática com preço justo.

Por essa questão é de suma importância avaliar as possibilidades de arrecadação com a implantação da coleta seletiva e a comercialização dos resíduos segregados. Vale ressaltar que os valores arrecadados podem ser amortizados nos investimentos para a coleta seletiva.

Dentre os resíduos passíveis de reciclagem e reutilização foi adotado o percentual de 30% em relação aos resíduos domiciliares gerados no município, sendo que deste percentual foi considerado a seguinte composição: 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 164, 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 165 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, Copixaba e Nova Iguira. Destaca-se que os valores das toneladas dos materiais vidro e metal não foram apresentados pelo CEMPRE, impossibilitando calcular o valor arrecadado.

Tabela 164 – 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	8.888,20	2.527.899,89
Papelão	22,67	260,00	11.626,97	2.865.925,67
Plástico	28,33	600,00	14.529,87	8.264.905,24
PET	14,00	1.100,00	7.180,31	7.487.912,74
Alumínio	2,00	2.000,00	1.025,76	1.944.912,40
Vidro	8,00	*	4.103,03	-
Metais	7,67	*	3.933,78	-
Total	100,00	-	51.287,92	23.091.555,94

* Valores de referência não apresentados pelo CEMPRE.

Fonte: PNRs, 2012; CEMPRE, 2018.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Tabela 165 – Estimativa de arrecadação com recicláveis, por ano e por tipo de material.

Ano	Quantidade de resíduos recicláveis	Papel	Papelão	Plástico	PET	Alumínio	Total de arrecadação
	ton./ano	R\$/ano	R\$/ano	R\$/ano	R\$/ano	R\$/ano	R\$/ano
2018	-	-	-	-	-	-	-
2019	397,23	20.651,99	23.413,53	67.521,16	61.173,42	15.889,20	188.649,29
2020	851,10	44.248,69	50.165,54	144.669,98	131.069,40	34.044,00	404.197,60
2021	1.334,87	69.399,89	78.679,91	226.901,20	205.569,98	53.394,80	633.945,78
2022	1.803,19	93.747,85	106.283,62	306.506,24	277.691,26	72.127,60	856.356,57
2023	2.214,89	115.152,13	130.550,05	376.487,00	341.093,06	88.595,60	1.051.877,84
2024	2.610,54	135.721,97	153.870,45	443.739,59	402.023,16	104.421,60	1.239.776,77
2025	2.990,05	155.452,70	176.239,53	508.248,70	460.467,70	119.602,00	1.420.010,63
2026	3.398,21	176.672,94	200.297,29	577.627,74	523.324,34	135.928,40	1.613.850,71
2027	3.332,97	173.281,11	196.451,92	566.538,24	513.277,38	133.318,80	1.582.867,45
2028	3.267,39	169.871,61	192.586,50	555.390,95	503.178,06	130.695,60	1.551.722,72
2029	3.201,29	166.435,07	188.690,44	544.155,27	492.998,66	128.051,60	1.520.331,04
2030	3.134,95	162.986,05	184.780,22	532.878,80	482.782,30	125.398,00	1.488.825,37
2031	3.068,02	159.506,36	180.835,23	521.502,04	472.475,08	122.720,80	1.457.039,51
2032	3.000,64	156.003,27	176.863,72	510.048,79	462.098,56	120.025,60	1.425.039,94
2033	2.933,01	152.487,19	172.877,48	498.553,04	451.683,54	117.320,40	1.392.921,65
2034	2.864,79	148.940,43	168.856,45	486.957,00	441.177,66	114.591,60	1.360.523,15
2035	2.796,21	145.374,96	164.814,21	475.299,78	430.616,34	111.848,40	1.327.953,68
2036	2.727,14	141.784,01	160.743,09	463.559,26	419.979,56	109.085,60	1.295.151,51
2037	2.696,32	140.181,68	158.926,49	458.320,47	415.233,28	107.852,80	1.280.514,72
2038	2.665,11	138.559,07	157.086,91	453.015,40	410.426,94	106.604,40	1.265.692,72
Total	51.287,92	2.527.899,89	2.865.925,67	8.264.905,24	7.487.912,74	1.944.912,40	23.091.555,94

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, EPs, energia elétrica, materiais, análises laboratoriais, etc.

- **Passo 4:** Parâmetros para financiamento.

a) Porcentagem de resíduos na coleta convencional;

b) Porcentagem de resíduos na coleta seletiva;

c) Prazo de pagamento; e

d) Taxa de financiamento dos investimentos (inclui juros e inflação).

- **Passo 5:** Cálculo da taxa.

A seguir, exemplo de simulação (Tabela 166):

Tabela 166 – 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 caminhões⁷ 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;

⁷ 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 limpeza⁸ afere-se com a aplicação da seguinte fórmula:

$$NM = [(Ncam * Nfun) + RT * (Ncam * Nfun)]$$

Onde:

- NM: número de motoristas;
- Ncam: número de caminhões;
- Nfun: número de funcionários por caminhão;
- RT: reserva técnica.

No método para apurar os custos do combustível óleo diesel, considera-se o consumo médio de 2 L (dois litros) por quilômetro rodado no caso dos caminhões com os valores de mercado, conforme cada município e disponibilidade no site da Agência Nacional do Petróleo (ANP). E para apurar os custos de lubrificantes, filtros e graxas, é seguida a recomendação do manual de custos rodoviários do SICRO/DNIT, para fazer um acréscimo de 20% sobre o custo do combustível consumido, no caso de motores a óleo diesel.

4.5.6.4. Metas de redução, reutilização, coleta seletiva e reciclagem

O Plano Municipal de Saneamento Básico é um instrumento de planejamento de ações a serem implementadas pelo município, também com relação aos resíduos sólidos. O objetivo geral é garantir a gestão integrada dos resíduos sólidos, assegurando o gerenciamento adequado de todos os tipos de resíduos gerados no município.

⁸ 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).

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 que merecem destaques, tais como:

- A não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, devendo ser priorizada essa hierarquia;
- O incentivo à indústria da reciclagem e a integração dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;
- A articulação entre as diferentes esferas do poder público, e destas com o setor empresarial, com vistas à cooperação técnica e financeira para a gestão integrada de resíduos sólidos.

Em todos os setores da sociedade ocorre a geração de resíduos sólidos, e a mesma não pode ser eliminada por completo. Seja no setor produtivo, no de serviços ou de consumo, em todos os lugares e situações, resíduos são gerados, deste modo, a não geração de resíduos sólidos têm prioridade no gerenciamento dos resíduos sólidos. Na sequência, a redução objetiva a eliminação da maior quantidade possível de resíduos ainda na fonte de geração. Além disso, a Lei n.º 12.305/2010, em seu Art. 3º, incisos XVIII, XIV, V e VIII, estabelece algumas definições, como segue:

- Reutilização: processo de aproveitamento dos resíduos sólidos sem sua transformação biológica, física ou físico-química;
- Reciclagem: processo de transformação dos resíduos sólidos que envolve a alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com vistas à transformação em insumos ou novos produtos;
- Coleta seletiva: coleta de resíduos sólidos previamente segregados conforme sua constituição ou composição;

- Disposição final ambientalmente adequada: distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos.

Desta maneira, considerando a ordem de prioridade no gerenciamento dos resíduos sólidos estabelecido na PNRS (não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento e disposição final), é importante destacar que a não geração, a redução e a reutilização somente alcançam resultados em prazos mais longos, uma vez que envolvem ações intensas e continuadas de educação ambiental e dependem de mudança comportamental da sociedade. Por sua vez, a reciclagem em Xique-Xique ainda é realizada de forma não organizada e não adequada, mas com potencial para crescimento em função dos incentivos e ações previstas neste planejamento.

Destaca-se, ainda, que a segregação é o primeiro passo para a correta destinação dos resíduos e por meio dela também é possível aumentar oportunidades com a reciclagem, com a reutilização e com a compostagem. Além disso, o impacto ambiental diminui em relação ao descarte incorreto e os aterros sanitários são melhores utilizados, uma vez que as metas de redução, reutilização, coleta seletiva e reciclagem visam reduzir a quantidade de rejeitos encaminhados para a disposição final ambientalmente adequada.

Deste modo, visando atingir os objetivos estabelecidos e alcançar melhorias, algumas metas relacionadas à redução da quantidade de rejeitos encaminhados para disposição final foram apresentadas no Item 4.5.2 e referem-se ao cenário imaginável, definido como cenário normativo⁹ para os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. Dessa forma, medidas deverão ser implementadas ao longo da vigência desse plano, tais como a redução da geração *per capita* e a ampliação da coleta seletiva, aumentando a quantidade de resíduos passíveis de reaproveitamento e reciclagem, e reduzindo o volume de resíduos encaminhados para aterramento, conforme apresenta resumidamente a Tabela 167.

⁹ Este cenário promove a compatibilização qualitativa e quantitativa das demandas e necessidades de serviços.

Tabela 167 – Metas estabelecidas para a redução da quantidade de rejeitos encaminhados para disposição final na área urbana e rural do município de Xique-Xique.

CENÁRIO NORMATIVO								
Área	Ano	População (hab.)	Geração per capita de resíduos sólidos (kg/hab./dia)	Índice de cobertura da coleta convencional (%)	Geração de resíduos sólidos (ton./ano)	Índice de cobertura da coleta seletiva (%)	Quantidade de resíduos passíveis de reciclagem (ton./ano)	Quantidade de resíduos sólidos encaminhados para destinação final (ton./ano)
Urbana	2018	32.053	0,80	100,0	9.359,50	0,00	0,00	9.359,50
	2038	33.931	0,69	100,0	8.545,46	100,0	2.563,64	5.981,82
Rural	2018	10.626	0,60	0,00	2.327,09	0,00	0,00	0,00
	2038	4.702	0,56	100,0	961,09	100,0	288,33	672,76
Distrito de Copixaba	2018	439	0,80	100,0	128,19	0,00	0,00	0,00
	2038	465	0,69	100,0	117,11	100,0	35,13	81,98
Nova Iguira	2018	829	0,80	100,0	242,07	0,00	0,00	242,07
	2038	832	0,69	100,0	221,12	100,0	66,34	154,78

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Conforme é possível observar na Tabela 167, considerando o crescimento populacional projetado para a área urbana e o decréscimo para área rural, com a redução da geração *per capita*, aliada à universalização da coleta convencional e seletiva em todo o território municipal, a quantidade de resíduos sólidos (rejeitos) encaminhados para disposição final ambientalmente adequada tende a reduzir, uma vez que devido às metas de recuperação dos materiais recicláveis, que são progressivas ao longo do período de planejamento, parte do material coletado deixa de ser encaminhado para aterro e é encaminhado para destinação final adequada, a reciclagem.

Tais metas serão atingidas com a execução de algumas das ações apresentadas no Item 4.5.5. Inicialmente, para a sensibilização da comunidade quanto à importância da correta segregação dos resíduos sólidos na fonte de geração e da coleta seletiva e seus benefícios sociais, ambientais e econômicos, é necessário a implementação efetiva de programas de educação ambiental, previsto na ação 3 R.I (Realização de programas de educação ambiental para a coleta seletiva). Paralelamente às ações de educação ambiental, é prevista a ação de formalização da coleta seletiva (Ação 4 R.I).

Para a eficiência deste processo é necessário a implantação de ações informativas que apresente as responsabilidades do poder público, dos consumidores e dos comerciantes/indústrias, conforme Item 4.5.6.5. Além disso, a regularidade, continuidade, funcionalidade e universalização da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, com a adoção de mecanismos gerenciais e econômicos que assegurem a recuperação dos custos dos serviços prestados, como forma de garantir sua sustentabilidade operacional e financeira, é observada na Lei n.º 11.445/2007 e prevista na Ação 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).

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 Xique-Xique 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 16 apresenta o esquema gráfico da dinâmica na logística reversa.



Figura 16 – Esquema gráfico da dinâmica na logística reversa.
Fonte: ILOG, 2018.

As responsabilidades são assim estabelecidas (Quadro 10 e Figura 17):

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;

LOGÍSTICA REVERSA

Garantir, em articulação com sua rede de comercialização, o fluxo de retorno dos resíduos sólidos reversos e disponibilizar informações sobre a localização dos postos de coleta dos resíduos sólidos reversos e divulgar, por meio de campanhas publicitárias e programas, mensagens educativas de combate ao descarte inadequado e aos revendedores, comerciantes e distribuidores de produtos: Receber, acondicionar e armazenar temporariamente, de forma ambientalmente segura, os resíduos sólidos reversos oriundos dos produtos revendidos, comercializados ou distribuídos; Disponibilizar postos de coleta para os resíduos sólidos reversos aos consumidores e informar o consumidor sobre a coleta dos resíduos sólidos reversos e seu funcionamento.

Fonte: Lei n.º 12.305/2010.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Figura 17 – 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 quali-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 Xique-Xique 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 perspectiva 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 21 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 Xique-Xique 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\$ 619.995,60.

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 à 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 descritas 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 ou 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 inferior ao atendimento atual (84,42%) até 2038. Ruim: índice de atendimento entre 85% 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	$[QRTA / QTRC] * 100$	QTRC: Quantidade total de resíduos sólidos coletados QRTA: Quantidade de resíduos sólidos coletados e tratados adequadamente QTRC: Quantidade total de resíduos sólidos coletados	porcentagem (%)	Péssimo: índice de tratamento entre 0% a 30% até 2038. Ruim: índice de tratamento entre 31% a 90% até 2038. Razoável: índice de tratamento de 90% a 99% até 2026. Ideal: índice de tratamento de 99% a 100% até 2026 e manter até 2038.	Prefeitura Municipal / SNIS Prefeitura Municipal / SNIS	Prefeitura Municipal
Taxa de recuperação de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação a quantidade total (RDO + RPU) coletada	Calcular a taxa de recuperação de materiais recicláveis em relação à quantidade total de resíduos domiciliares e públicos coletados.	Semestral	$[QTMR / QTC] * 100$	QTMR: Quantidade total de materiais recuperados (exceto matéria orgânica e rejeitos) QTC: Quantidade total coletada	porcentagem (%)	Péssimo: taxa de recuperação de materiais recicláveis entre 0% a 15% até 2038. Ruim: taxa de recuperação de materiais recicláveis entre 16% a 20% até 2038. Razoável: taxa de recuperação de materiais recicláveis de 21% a 45% até 2026. Ideal: taxa de recuperação de materiais recicláveis de 46% a 100% até 2026 e manter até 2038.	Prefeitura Municipal / SNIS	Prefeitura Municipal

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 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
Taxa de empregados (coletadores + motoristas) na coleta (RDO + RPU) em relação a população urbana	Calcular a taxa de empregados envolvidos na coleta de resíduos sólidos domiciliares e públicos em relação à população urbana do município	Anual	$[QEC*1000] / PU$	QEC: Quantidade total de empregados (coletores + motoristas) PU: População urbana	empreg./ 1000 hab.	Péssimo: taxa entre 0,1 a 0,4 empregados/ 1.000 hab. até 2038. Ruim: taxa entre a 0,4 a 0,5 empregados/ 1.000 hab. até 2038. Razoável: taxa de 0,6 a 1,0 empregados/ 1.000 hab. até 2038. Ideal: taxa maior que 1,1 empregados/ 1.000 hab. até 2026.	Prefeitura Municipal / SNIS	Prefeitura Municipal
Taxa da quantidade total coletada de resíduos públicos (RPU) em relação a quantidade total coletada de resíduos sólidos domésticos (RDO)	Calcular a taxa da quantidade total de resíduos públicos coletados em relação à quantidade total de resíduos sólidos domésticos coletados	Anual	$[QTRP / QTRD] * 100$	QTRP: Quantidade total de resíduos sólidos públicos QTRD: Quantidade total coletada de resíduos sólidos domésticos	porcentagem (%)	Ruim: taxa da quantidade total coletada de resíduos públicos inferior a 90% até 2038. Razoável: taxa da quantidade total coletada de resíduos públicos de 90% 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
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 atendidos com coleta de lixo	Identificar o índice de atendimento de domicílios na área urbana do município com coleta de resíduos sólidos.	Anual	$[NDU / NTM] * 100$	NDU: Número de domicílios atendidos com serviço de coleta de resíduos sólidos na área urbana NTM: Número total de domicílios urbanos no município	porcentagem (%)	Péssimo: índice de domicílios atendidos entre 0% a 30% até 2038. Ruim: índice de domicílios atendidos entre 31% a 90% até 2038. 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 rurais atendidos de 91% a 99% 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
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 (%)	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
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: Adaptado SNIS.

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 o distrito Copixaba, a área rural e as ilhas não possuem nenhum dos serviços em relação aos resíduos sólidos.

A prefeitura municipal responde por todos os serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, terceirando algumas atividades, porém ainda falta mão de obra para algumas localidades, acarretando na falta de atendimento e prejuízo na qualidade dos serviços.

O atendimento do sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos carece de reestruturação em relação ao seu gerenciamento, por essa razão, a promulgação de todas as leis são imprescindíveis, quais o município não possui e estão previstas como ações no prazo imediato.

No que diz respeito aos investimentos estruturais, as ações que carecem de maiores investimentos estão colocadas no curto prazo, deve ser respeitando o tempo hábil para revisão dos projetos básicos e executivo, assim como o levantamento do valor que deve ser despendido por parte do poder público municipal. É fato que os valores apresentados são estimados e servirão para orientar os profissionais ou empresas que farão os projetos básicos e executivos onde constarão os valores reais de cada ação a ser realizada, porém serve como base para que o município.

Os objetivos traçados e as ações propostas no prognóstico do sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos são o caminho para que as questões sejam resolvidas em todo município.



4.6. DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS

4.6.1. Cenários Alternativos das Demandas por Serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais

O sistema drenagem e manejo das águas pluviais tem que ser pensado e preparado para atender, principalmente, toda a área urbana do município em época de chuva, escoando toda a água pluvial, prevenindo danos ao patrimônio público e privado, evitando acúmulo de água em locais em cota altimétrica menor e poupando transtornos à população.

Para efetivar a abrangência do sistema é necessário identificar as estruturas existentes e os locais com histórico de momentos críticos em relação às águas das chuvas, além de prever as melhorias necessárias e a manutenção devida para que o atendimento permaneça combatível com o crescimento urbano e o aumento da densidade populacional.

Portanto, para a construção dos cenários houve a busca pelas informações pertinentes e dos dados demográficos para estudo de demanda para concluir os índices a serem trabalhados na perspectiva de atendimento universal. Definido, dentro dessa premissa, por trabalhar com três índices essenciais: impermeabilização, cobertura da microdrenagem e redução das áreas críticas, que estão descritos a seguir.

- **Índice de impermeabilização:**

Considerando a falta de controle dos dados e das informações por parte da prefeitura municipal, optou-se no presente trabalho pelo cálculo dos índices definidos para o eixo de drenagem urbana e manejo das águas pluviais.

Como mencionado, entre os índices está o de impermeabilização das vias públicas das áreas urbanizadas do município, calculada a partir do mapeamento de todo arruamento presente nessas áreas, contrapondo as vias pavimentadas e as vias não pavimentadas. Para tal, utilizou-se do software de geoprocessamento ArcGIS 10.3 com imagens de satélite. Segue a equação utilizada:


$$\frac{\text{Total de vias públicas pavimentadas} * 100}{\text{Total de vias públicas}}$$

Esse índice é a forma de controlar o avanço das vias pavimentadas, portanto, dos locais que deverão ser estruturados com dispositivos de drenagem e manejo das águas pluviais, exigindo investimento na implantação das estruturas e do aumento da área assistida pela manutenção.

- **Índice de cobertura de microdrenagem:**

O índice de cobertura da microdrenagem é importante para prever a capacidade de escoamento e manejo das águas pluviais na área urbana. Para chegar ao percentual de atendimento, devido à falta de dados por parte da prefeitura municipal, foi necessário a utilização de ferramentas de geoprocessamento, no caso o software ArcGIS 10.3.

O contraponto entre o total de vias públicas da área urbana e a quantidade de rede de drenagem presente, resulta no índice de cobertura da microdrenagem, ambas colocadas em quilômetros. Salientando, que a prefeitura não conta com cadastro, as estruturas foram traçadas no software citado, a partir de relatos dos técnicos municipais, para chegar na quilometragem total da rede de drenagem existente. Segue a equação desse índice.

$$\frac{\text{Extensão total da rede de microdrenagem} * 100}{\text{Total de vias públicas}}$$

- **Índice de áreas críticas:**

Áreas críticas são aquelas que contam com histórico de alagamento ou inundações, que ocorrem devido, respectivamente, à falta ou insuficiência de dispositivos de microdrenagem e ao transbordamento do leito do curso d'água em época de chuva, esse, caracterizado como um problema de macrodrenagem. Todo caso, ambas ocorrências são identificadas como pontos críticos do manejo das águas pluviais.



Suma importância destacar, que no caso do município de Xique-Xique há somente áreas críticas relacionadas à falta ou insuficiência de infraestrutura de microdrenagem, portanto, alagamentos. Os locais foram baseados no diagnóstico realizado, conforme dados repassados pelos técnicos da prefeitura municipal.

Para concluir o índice de redução das áreas críticas foi preciso somar as áreas em km² de todas elas para contrapor com a área em km² do perímetro urbano, chegando a um percentual de áreas críticas no perímetro urbano. Esse percentual é definido no trabalho como um índice a ser zerado. Lembrando, que assim como para os outros índices, foi utilizado o software ArcGIS 10.3 para o cálculo da área em km² dos pontos críticos e do perímetro urbano, todos traçados em ambiente georreferenciado. A equação para a definição do índice pode ser vista a seguir:

$$\frac{\text{Área total dos pontos críticos} * 100}{\text{Área do perímetro urbano}}$$

4.6.1.1. Distrito Sede

Na sequência, são apresentadas as projeções para o cenário atual, onde são mantidas as condições atuais do sistema, e as projeções para os cenários de demandas (possível, imaginável e desejável) do sistema de drenagem e manejo das águas pluviais do distrito Sede, alterando as metas estipuladas para cada cenário.

- **Cenário Atual**

Atualmente, o percentual de vias públicas pavimentadas no distrito Sede é de 85,20%, que representa o índice de pavimentação, do total do arruamento, somente 7,95% é atendido com infraestrutura de microdrenagem, as áreas críticas abrangem 6,06% do perímetro urbano. A Tabela 168, adiante, apresenta o estudo de demanda, de acordo com realidade atual do distrito.

Tabela 168 – Estudo de demanda para o sistema de drenagem e manejo das águas pluviais do distrito Sede do município de Xique-Xique.

CENÁRIO ATUAL – Distrito Sede				
Ano	População urbana Sede (hab.)	Índice de pavimentação (%)	Índice de cobertura de microdrenagem (%)	Índice de áreas críticas (%)
2018	32.053	85,20	7,95	6,06
2019	32.147	85,20	7,95	6,06
2020	32.241	85,20	7,95	6,06
2021	32.335	85,20	7,95	6,06
2022	32.429	85,20	7,95	6,06
2023	32.522	85,20	7,95	6,06
2024	32.616	85,20	7,95	6,06
2025	32.710	85,20	7,95	6,06
2026	32.804	85,20	7,95	6,06
2027	32.898	85,20	7,95	6,06
2028	32.992	85,20	7,95	6,06
2029	33.086	85,20	7,95	6,06
2030	33.180	85,20	7,95	6,06
2031	33.274	85,20	7,95	6,06
2032	33.367	85,20	7,95	6,06
2033	33.461	85,20	7,95	6,06
2034	33.555	85,20	7,95	6,06
2035	33.649	85,20	7,95	6,06
2036	33.743	85,20	7,95	6,06
2037	33.837	85,20	7,95	6,06
2038	33.931	85,20	7,95	6,06

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

A Tabela 169 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 Xique-Xique.

Tabela 169 – 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 (%)	85,20	100,00	2038	100,00	2026	100,00	2026
Índice de cobertura de microdrenagem (%)	7,95	60,00	2038	100,00	2038	100,00	2026
Índice de áreas críticas (%)	6,06	3,03	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 metade o índice de áreas críticas.

- **Cenário Imaginável**

A prioridade nesse cenário é o de reduzir as áreas críticas progressivamente, chegando no final do curto prazo, em 2022, sem locais com propensão a alagamento e inundação. O índice de atendimento de microdrenagem passa a aumentar a partir de 2023, universalizando no último ano do horizonte de planejamento, enquanto, a pavimentação atingirá todas as vias no ano de 2026, final do médio prazo.

- **Cenário Desejável**

Esse cenário vem com a concepção de adequar e universalizar todos os serviços com atendimento satisfatório o quanto antes. Por essa razão, o índice de áreas críticas chega a zero no ano de 2022, último ano do curto prazo, e a cobertura de microdrenagem passa atender todo o distrito no final do médio prazo, assim como o índice de pavimentação.

A Tabela 170 apresenta as variáveis e as hipóteses consideradas para o sistema de drenagem e manejo das águas pluviais nos três cenários de demandas.

Tabela 170 – 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	32.053	85,20	7,95	6,06	85,20	7,95	6,06	85,20	7,95	6,06
2019	32.147	85,20	7,95	6,06	87,05	7,95	6,06	87,05	19,46	4,55
2020	32.241	85,20	7,95	6,06	88,90	7,95	6,06	88,90	30,96	3,03
2021	32.335	86,02	7,95	6,06	90,75	7,95	3,03	90,75	42,47	1,52
2022	32.429	86,84	7,95	6,06	92,60	7,95	0,00	92,60	53,97	0,00
2023	32.522	87,66	11,20	5,87	94,45	13,70	0,00	94,45	65,48	0,00
2024	32.616	88,49	14,46	5,68	96,30	19,46	0,00	96,30	76,99	0,00
2025	32.710	89,31	17,71	5,49	98,15	25,21	0,00	98,15	88,49	0,00
2026	32.804	90,13	20,96	5,30	100,00	30,96	0,00	100,00	100,00	0,00
2027	32.898	90,95	24,22	5,11	100,00	36,72	0,00	100,00	100,00	0,00
2028	32.992	91,78	27,47	4,92	100,00	42,47	0,00	100,00	100,00	0,00
2029	33.086	92,60	30,72	4,73	100,00	48,22	0,00	100,00	100,00	0,00
2030	33.180	93,42	33,97	4,55	100,00	53,97	0,00	100,00	100,00	0,00
2031	33.274	94,24	37,23	4,36	100,00	59,73	0,00	100,00	100,00	0,00
2032	33.367	95,07	40,48	4,17	100,00	65,48	0,00	100,00	100,00	0,00
2033	33.461	95,89	43,73	3,98	100,00	71,23	0,00	100,00	100,00	0,00
2034	33.555	96,71	46,9	3,79	100,00	76,99	0,00	100,00	100,00	0,00
2035	33.649	97,53	50,24	3,60	100,00	82,74	0,00	100,00	100,00	0,00
2036	33.743	98,36	53,49	3,41	100,00	88,49	0,00	100,00	100,00	0,00
2037	33.837	99,18	56,75	3,22	100,00	94,25	0,00	100,00	100,00	0,00
2038	33.931	100,00	60,00	3,03	100,00	100,00	0,00	100,00	100,00	0,00

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

- **Cenário Normativo**

De acordo com as condições do distrito, o cenário que mais bem se encaixa é o imaginável, pois, traz o índice de áreas críticas chegando a zero no final do curto prazo, em 2022. O índice de cobertura de microdrenagem segue aumentando progressivamente a partir de 2023, universalizando o atendimento no ano de 2038. Já o índice de pavimentação chega a 100% no ano de 2026.

4.6.1.2. Distrito Copixaba

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

- **Cenário Atual**

O distrito Copixaba não possui rede de drenagem ou quaisquer outros dispositivos, o índice de áreas críticas chega a 15,15% e de pavimentação em 46,46%. Portanto, o estudo de demanda apresentado na Tabela 171 segue com os índices que cabem na realidade atual do distrito.

Tabela 171 – Estudo de demanda para o sistema de drenagem e manejo das águas pluviais do distrito Copixaba.

CENÁRIO ATUAL – Distrito Copixaba				
Ano	População urbana Copixaba (hab.)	Índice de pavimentação (%)	Índice de cobertura de microdrenagem (%)	Índice de áreas críticas (%)
2018	439	46,46	0,00	15,15
2019	441	46,46	0,00	15,15
2020	442	46,46	0,00	15,15
2021	443	46,46	0,00	15,15
2022	444	46,46	0,00	15,15
2023	446	46,46	0,00	15,15
2024	447	46,46	0,00	15,15
2025	448	46,46	0,00	15,15
2026	450	46,46	0,00	15,15

CENÁRIO ATUAL – Distrito Copixaba				
Ano	População urbana Copixaba (hab.)	Índice de pavimentação (%)	Índice de cobertura de microdrenagem (%)	Índice de áreas críticas (%)
2027	451	46,46	0,00	15,15
2028	452	46,46	0,00	15,15
2029	453	46,46	0,00	15,15
2030	455	46,46	0,00	15,15
2031	456	46,46	0,00	15,15
2032	457	46,46	0,00	15,15
2033	459	46,46	0,00	15,15
2034	460	46,46	0,00	15,15
2035	461	46,46	0,00	15,15
2036	462	46,46	0,00	15,15
2037	464	46,46	0,00	15,15
2038	465	46,46	0,00	15,15

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

A Tabela 172 apresenta uma síntese das variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de drenagem e manejo das águas pluviais do distrito Copixaba.

Tabela 172 – Variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de drenagem e manejo das águas pluviais do distrito Copixaba.

Variáveis	Cenários – Distrito Copixaba						
	Atual	Possível		Imaginável		Desejável	
	Índice	Índice	Ano	Índice	Ano	Índice	Ano
Índice de pavimentação (%)	46,46	100,00	2038	100,00	2026	100,00	2022
Índice de cobertura de microdrenagem (%)	0,00	60,00	2038	100,00	2026	100,00	2022
Índice de áreas críticas (%)	15,15	7,58	2038	0,00	2022	0,00	2022

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

- **Cenário Possível**

Nesse cenário o índice de cobertura de microdrenagem chegará a 60% no distrito até o último ano de vigência do plano, já o índice de pavimentação fica em 100% e o de área crítica diminui, passando de 15,15% para 7,58%.

- **Cenário Imaginável**



Nesse cenário, o índice de pavimentação chega a 100% em 2026, último ano do médio prazo, assim como o índice de cobertura de microdrenagem. O índice de área crítica chega a zero no ano de 2022.

- **Cenário Desejável**

Nesse cenário, os índices de pavimentação, de cobertura de microdrenagem e de áreas críticas chegarão a 100% até o ano de 2022, final do curto prazo.

A Tabela 173 apresenta as variáveis e as hipóteses consideradas para o sistema de drenagem e manejo das águas pluviais nos três cenários de demandas.

Tabela 173 – Cenários de demanda para o sistema de drenagem e manejo das águas pluviais do distrito Copixaba.

Ano	População urbana Copixaba (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	439	46,46	0,00	15,15	46,46	0,00	15,15	46,46	0,00	15,15
2019	441	46,46	0,00	15,15	53,16	0,00	15,15	59,85	25,00	11,36
2020	442	46,46	0,00	15,15	59,85	0,00	15,15	73,23	50,00	7,58
2021	443	49,44	0,00	15,15	66,54	0,00	7,58	86,62	75,00	3,79
2022	444	52,41	0,00	15,15	73,23	0,00	0,00	100,00	100,00	0,00
2023	446	55,39	3,75	14,68	79,92	25,00	0,00	100,00	100,00	0,00
2024	447	58,36	7,50	14,20	86,62	50,00	0,00	100,00	100,00	0,00
2025	448	61,34	11,25	13,73	93,31	75,00	0,00	100,00	100,00	0,00
2026	450	64,31	15,00	13,26	100,00	100,00	0,00	100,00	100,00	0,00
2027	451	67,28	18,75	12,78	100,00	100,00	0,00	100,00	100,00	0,00
2028	452	70,26	22,50	12,31	100,00	100,00	0,00	100,00	100,00	0,00
2029	453	73,23	26,25	11,84	100,00	100,00	0,00	100,00	100,00	0,00
2030	455	76,21	30,00	11,36	100,00	100,00	0,00	100,00	100,00	0,00
2031	456	79,18	33,75	10,89	100,00	100,00	0,00	100,00	100,00	0,00
2032	457	82,15	37,50	10,42	100,00	100,00	0,00	100,00	100,00	0,00
2033	459	85,13	41,25	9,94	100,00	100,00	0,00	100,00	100,00	0,00
2034	460	88,10	45,00	9,47	100,00	100,00	0,00	100,00	100,00	0,00
2035	461	91,08	48,75	9,00	100,00	100,00	0,00	100,00	100,00	0,00
2036	462	94,05	52,50	8,52	100,00	100,00	0,00	100,00	100,00	0,00
2037	464	97,03	56,25	8,05	100,00	100,00	0,00	100,00	100,00	0,00
2038	465	100,00	60,00	7,58	100,00	100,00	0,00	100,00	100,00	0,00

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

- **Cenário Normativo**

Conclui-se a partir dos índices de cobertura de microdrenagem e de áreas críticas, que no distrito de Copixaba o sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais precisa melhorar e passar atender a demanda.

O cenário compatível é o imaginável, onde a previsão é que o índice de pavimentação chegue a 100% no ano de 2026, o de área crítica chegará a zero no ano de 2022, o aumento da cobertura da rede de microdrenagem inicia em 2023 para chegar em 2026 em 100%

Considerando a topografia do distrito, mesmo com aumento da pavimentação não deve surgir pontos críticos em relação a alagamento, por essa razão, esse índice permanece em zero a partir do ano de 2022.

4.6.1.3. Distrito Nova Iguaçu

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 Nova Iguaçu, onde as metas estipuladas para cada cenário se alteram.

- **Cenário Atual**

Cerca de 80% do distrito Nova Iguaçu contém vias públicas pavimentadas, não possui áreas identificadas como críticas e tão pouco conta com estruturas de drenagem e manejo das águas pluviais. A projeção conforme os índices atuais seguem na Tabela 174.

Tabela 174 – Estudo de demanda para o sistema de drenagem e manejo das águas pluviais do distrito Nova Iguaçu.

CENÁRIO ATUAL – Distrito Nova Iguaçu				
Ano	População urbana Nova Iguaçu (hab.)	Índice de pavimentação (%)	Índice de cobertura de microdrenagem (%)	Índice de áreas críticas (%)
2018	829	79,32	0,00	0,00
2019	832	79,32	0,00	0,00

CENÁRIO ATUAL – Distrito Nova Iguaçu				
Ano	População urbana Nova Iguaçu (hab.)	Índice de pavimentação (%)	Índice de cobertura de microdrenagem (%)	Índice de áreas críticas (%)
2020	834	79,32	0,00	0,00
2021	837	79,32	0,00	0,00
2022	839	79,32	0,00	0,00
2023	842	79,32	0,00	0,00
2024	844	79,32	0,00	0,00
2025	846	79,32	0,00	0,00
2026	849	79,32	0,00	0,00
2027	851	79,32	0,0	0,00
2028	854	79,32	0,00	0,00
2029	856	79,32	0,00	0,00
2030	859	79,32	0,00	0,00
2031	861	79,32	0,00	0,00
2032	863	79,32	0,00	0,00
2033	866	79,32	0,00	0,00
2034	868	79,32	0,00	0,00
2035	871	79,32	0,00	0,00
2036	873	79,32	0,00	0,00
2037	876	79,32	0,00	0,00
2038	878	79,32	0,00	0,00

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

A Tabela 175 apresenta uma síntese das variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de drenagem e manejo das águas pluviais do distrito Nova Iguaçu.

Tabela 175 – Variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de drenagem e manejo das águas pluviais do distrito Nova Iguaçu.

Variáveis	Cenários – Distrito Nova Iguaçu						
	Atual	Possível		Imaginável		Desejável	
	Índice	Índice	Ano	Índice	Ano	Índice	Ano
Índice de pavimentação (%)	79,32	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	-	2038	-	2038	-	2038

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.

- **Cenário Imaginável**

A cobertura de microdrenagem passa a ser efetivada a partir de 2023, chegando a 100% no ano de 2026, mesmo ano que índice de pavimentação atingirá todo o distrito.

- **Cenário Desejável**

Nesse cenário, o índice de cobertura de microdrenagem chegará a 100% até o ano de 2022, final do curto prazo. O índice de pavimentação chega a 100% no ano de 2026.

A Tabela 176 apresenta as variáveis e as hipóteses consideradas para o sistema de drenagem e manejo das águas pluviais nos três cenários de demandas.

Tabela 176 – Cenários de demanda para o sistema de drenagem e manejo das águas pluviais do distrito Nova Iguaçu.

Ano	População urbana Nova Iguaçu (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	829	79,32	0,00	0,00	79,32	0,00	0,00	79,32	0,00	0,00
2019	832	79,32	0,00	0,00	81,90	0,00	0,00	81,90	0,00	0,00
2020	834	79,32	0,00	0,00	84,49	0,00	0,00	84,49	0,00	0,00
2021	837	80,47	0,00	0,00	87,07	0,00	0,00	87,07	50,00	0,00
2022	839	81,61	0,00	0,00	89,66	0,00	0,00	89,66	100,00	0,00
2023	842	82,76	3,75	0,00	92,24	25,00	0,00	92,24	100,00	0,00
2024	844	83,91	7,50	0,00	94,83	50,00	0,00	94,83	100,00	0,00
2025	846	85,06	11,25	0,00	97,41	75,00	0,00	97,41	100,00	0,00
2026	849	86,21	15,00	0,00	100,00	100,00	0,00	100,00	100,00	0,00
2027	851	87,36	18,75	0,00	100,00	100,00	0,00	100,00	100,00	0,00
2028	854	88,51	22,50	0,00	100,00	100,00	0,00	100,00	100,00	0,00
2029	856	89,66	26,25	0,00	100,00	100,00	0,00	100,00	100,00	0,00
2030	859	90,81	30,00	0,00	100,00	100,00	0,00	100,00	100,00	0,00
2031	861	91,96	33,75	0,00	100,00	100,00	0,00	100,00	100,00	0,00
2032	863	93,11	37,50	0,00	100,00	100,00	0,00	100,00	100,00	0,00
2033	866	94,25	41,25	0,00	100,00	100,00	0,00	100,00	100,00	0,00
2034	868	95,40	45,00	0,00	100,00	100,00	0,00	100,00	100,00	0,00
2035	871	96,55	48,75	0,00	100,00	100,00	0,00	100,00	100,00	0,00
2036	873	97,70	52,50	0,00	100,00	100,00	0,00	100,00	100,00	0,00
2037	876	98,85	56,25	0,00	100,00	100,00	0,00	100,00	100,00	0,00
2038	878	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**

O cenário normativo para Nova Iguaçu é o imaginável, uma vez que mesmo com perspectiva de todas as vias públicas impermeabilizadas e às margens do rio São Francisco, o distrito não conta com áreas críticas relacionadas a alagamento ou inundação.

No cenário escolhido como normativo, o índice de atendimento de microdrenagem encerra o médio prazo em 100%, tendo em vista que o distrito não necessita de grande quantidade de rede de 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 está próximo de alcançar o percentual de 100%, o índice de redução de áreas críticas chegará a zero no final do curto prazo e a cobertura dos dispositivos de microdrenagem atingirá toda a área urbana até o final do horizonte de planejamento do PMSB. A Tabela 177 traz o cenário normativo.

Tabela 177 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de drenagem e manejo das águas pluviais do distrito Sede.

CENÁRIO NORMATIVO – Distrito Sede					
Prazo	Ano	População urbana Sede (hab.)	Índice de pavimentação (%)	Índice de cobertura de microdrenagem (%)	Índice de áreas críticas (%)
-	2018	32.053	85,20	7,95	6,06
Imediato	2019	32.147	87,05	7,95	6,06
	2020	32.241	88,90	7,95	6,06
Curto	2021	32.335	90,75	7,95	3,03
	2022	32.429	92,60	7,95	0,00
Médio	2023	32.522	94,45	13,70	0,00
	2024	32.616	96,30	19,46	0,00
	2025	32.710	98,15	25,21	0,00
	2026	32.804	100,00	30,96	0,00
Longo	2027	32.898	100,00	36,72	0,00
	2028	32.992	100,00	42,47	0,00
	2029	33.086	100,00	48,22	0,00
	2030	33.180	100,00	53,97	0,00
	2031	33.274	100,00	59,73	0,00
	2032	33.367	100,00	65,48	0,00
	2033	33.461	100,00	71,23	0,00
	2034	33.555	100,00	76,99	0,00
	2035	33.649	100,00	82,74	0,00
	2036	33.743	100,00	88,49	0,00
	2037	33.837	100,00	94,25	0,00
	2038	33.931	100,00	100,00	0,00

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

A Tabela 178, a seguir, apresenta a quantidade de rede de microdrenagem a ser estruturada para universalizar o serviço de captação das águas pluviais e para sanar os alagamentos no distrito Sede, conforme cenário normativo e os prazos em que foram inseridos esse investimento.

Tabela 178 – Quantidade de rede de drenagem a ser estruturada no distrito Sede.

Prazo	Ano	População urbana Sede (hab.)	Extensão de rede de drenagem (m)
-	2018	32.053	-
Imediato	2019	32.147	-

Prazo	Ano	População urbana Sede (hab.)	Extensão de rede de drenagem (m)
	2020	32.241	-
Curto	2021	32.335	4.961*
	2022	32.429	9.921*
Médio	2023	32.522	11.272
	2024	32.616	12.623
	2025	32.710	13.974
	2026	32.804	15.325
Longo	2027	32.898	15.625
	2028	32.992	15.925
	2029	33.086	16.226
	2030	33.180	16.526
	2031	33.274	16.826
	2032	33.367	17.126
	2033	33.461	17.426
	2034	33.555	17.726
	2035	33.649	18.027
	2036	33.743	18.327
	2037	33.837	18.627
	2038	33.931	18.927

* Rede de drenagem em áreas críticas.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

4.6.2.2. Distrito Copixaba

O cenário dito como normativo para o distrito Copixaba é o imaginável, onde fica a prospecção de zerar o índice de redução de áreas críticas no último ano do curto prazo, em 2022. O índice de pavimentação atenderá todo o distrito a partir de 2026, quando o índice de cobertura da microdrenagem passa contemplar todo o distrito. A Tabela 179 traz o cenário normativo.

Tabela 179 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de drenagem e manejo das águas pluviais do distrito Copixaba.

CENÁRIO NORMATIVO – Distrito Copixaba					
Prazo	Ano	População urbana Copixaba (hab.)	Índice de pavimentação (%)	Índice de cobertura de microdrenagem (%)	Índice de áreas críticas (%)
-	2018	439	46,46	0,00	15,15
Im	2019	441	53,16	0,00	15,15

CENÁRIO NORMATIVO – Distrito Copixaba					
Prazo	Ano	População urbana Copixaba (hab.)	Índice de pavimentação (%)	Índice de cobertura de microdrenagem (%)	Índice de áreas críticas (%)
Curto	2020	442	59,85	0,00	15,15
	2021	443	66,54	0,00	7,58
	2022	444	73,23	0,00	0,00
Médio	2023	446	79,92	25,00	0,00
	2024	447	86,62	50,00	0,00
	2025	448	93,31	75,00	0,00
	2026	450	100,00	100,00	0,00
Longo	2027	451	100,00	100,00	0,00
	2028	452	100,00	100,00	0,00
	2029	453	100,00	100,00	0,00
	2030	455	100,00	100,00	0,00
	2031	456	100,00	100,00	0,00
	2032	457	100,00	100,00	0,00
	2033	459	100,00	100,00	0,00
	2034	460	100,00	100,00	0,00
	2035	461	100,00	100,00	0,00
	2036	462	100,00	100,00	0,00
	2037	464	100,00	100,00	0,00
	2038	465	100,00	100,00	0,00

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

A Tabela 180 traz a quantidade de rede de drenagem a ser estruturada no distrito Copixaba ao decorrer dos prazos de planejamento das ações previstas para conter os alagamentos e para a captação das águas pluviais.

Tabela 180 – Quantidade de rede de drenagem a ser estruturada no distrito Copixaba.

Prazo	Ano	População urbana Copixaba (hab.)	Extensão da rede de drenagem (m)
-	2018	439	-
Imediato	2019	441	-
	2020	442	-
Curto	2021	443	155*
	2022	444	310*
Médio	2023	446	347
	2024	447	384
	2025	448	420

Prazo	Ano	População urbana Copixaba (hab.)	Extensão da rede de drenagem (m)
	2026	450	457
Longo	2027	451	-
	2028	452	-
	2029	453	-
	2030	455	-
	2031	456	-
	2032	457	-
	2033	459	-
	2034	460	-
	2035	461	-
	2036	462	-
	2037	464	-
	2038	465	-

* Rede de drenagem em áreas críticas
 Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

4.6.2.3. Distrito Nova Iguira

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%. A Tabela 181 apresenta o cenário normativo.

Tabela 181 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de drenagem e manejo das águas pluviais do distrito Nova Iguira.

CENÁRIO NORMATIVO – Distrito Nova Iguira					
Prazo	Ano	População urbana Nova Iguira (hab.)	Índice de pavimentação (%)	Índice de cobertura de microdrenagem (%)	Índice de áreas críticas (%)
-	2018	829	79,32	0,00	0,00
Imediato	2019	832	81,90	0,00	0,00
	2020	834	84,49	0,00	0,00
Curto	2021	837	87,07	0,00	0,00
	2022	839	89,66	0,00	0,00
Médio	2023	842	92,24	25,00	0,00
	2024	844	94,83	50,00	0,00
	2025	846	97,41	75,00	0,00



CENÁRIO NORMATIVO – Distrito Nova Iguaíra					
Prazo	Ano	População urbana Nova Iguaíra (hab.)	Índice de pavimentação (%)	Índice de cobertura de microdrenagem (%)	Índice de áreas críticas (%)
Longo	2026	849	100,00	100,00	0,00
	2027	851	100,00	100,00	0,00
	2028	854	100,00	100,00	0,00
	2029	856	100,00	100,00	0,00
	2030	859	100,00	100,00	0,00
	2031	861	100,00	100,00	0,00
	2032	863	100,00	100,00	0,00
	2033	866	100,00	100,00	0,00
	2034	868	100,00	100,00	0,00
	2035	871	100,00	100,00	0,00
	2036	873	100,00	100,00	0,00
	2037	876	100,00	100,00	0,00
	2038	878	100,00	100,00	0,00

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

A Tabela 182 apresenta a quantidade de rede de drenagem a ser estruturada no distrito Nova Iguaíra, conforme a necessidade e do prazo previsto para a implantação dos dispositivos.

Tabela 182 – Quantidade de rede de drenagem a ser estruturada no distrito Nova Iguaíra.

Prazo	Ano	População urbana Nova Iguaíra (hab.)	Extensão da rede de drenagem (m)
-	2018	829	-
Imediato	2019	832	-
	2020	834	-
Curto	2021	837	-
	2022	839	-
Médio	2023	842	263
	2024	844	526
	2025	846	788
	2026	849	1.051
Longo	2027	851	-
	2028	854	-
	2029	856	-
	2030	859	-
	2031	861	-

Prazo	Ano	População urbana Nova Iguaçu (hab.)	Extensão da rede de drenagem (m)
	2032	863	-
	2033	866	-
	2034	868	-
	2035	871	-
	2036	873	-
	2037	876	-
	2038	878	-

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 Xique-Xique 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 Xique-Xique.

CARÊNCIAS DO SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS	
Localidade	Carências
Distrito Sede	<ul style="list-style-type: none"> - Apenas uma parte do distrito Sede é atendido com sistema de drenagem pluvial, principalmente na área central, sendo o índice de cobertura de aproximadamente 8%. - 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. - A lagoa de drenagem pluvial também recebe quantidade significativa de esgoto sanitário bruto. - O ponto de lançamento da água acumulada na lagoa de drenagem se encontra a montante da captação, fato que pode interferir diretamente na qualidade da água que é captada e distribuída para a população, uma vez que juntamente com a água pluvial que se acumula na lagoa são lançadas grandes quantidades de esgoto <i>in natura</i> no canal, devido ao uso irregular dos dispositivos de drenagem pluvial. - Existência de locais com históricos de alagamentos acarretados por rede de drenagem insuficiente e/ou ineficiente ou, até mesmo, pela inexistência de dispositivos adequados.



CARÊNCIAS DO SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS	
Localidade	Carências
	<ul style="list-style-type: none"> - Os pontos de lançamento de drenagem são pontos críticos, uma vez que despejam esgoto <i>in natura</i> diretamente no curso d'água, visto que os dispositivos originalmente implantados para a drenagem das águas das chuvas são utilizados, pela população, para a coleta e transporte de esgoto. - 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 e, uma vez que se encontram entupidos, ocasionam alagamentos locais. - Ausência de cadastro da rede de drenagem existente. - Falta fiscalização quanto às ligações irregulares de esgoto no sistema de drenagem pluvial. - Os dispositivos existentes são antigos e defasados. - O sistema de drenagem e manejo das águas pluviais existente não é abrangente, de modo que grande parte do escoamento ocorre superficialmente.
Distrito Copixaba	<ul style="list-style-type: none"> - Ausência de dispositivos de drenagem para manejo das águas pluviais. - A rua principal (próximo à igreja) apresenta problemas recorrentes de alagamentos em períodos chuvosos.
Distrito Nova Iguira	<ul style="list-style-type: none"> - Ausência de dispositivos de drenagem pluvial.
Área rural	<ul style="list-style-type: none"> - As comunidades rurais não possuem dispositivos de drenagem das águas pluviais. - Os povoados mais vulneráveis, que apresentam problemas de alagamentos, enchentes e/ou processos erosivos, são: Marreca Velha, Juremal, Umburanas, Utinga, Ilhota, Pesqueiro, Besouro e Paulista.
Ilhas	<ul style="list-style-type: none"> - As ilhas do município de Xique-Xique também não possuem dispositivos ou obras relacionadas à drenagem pluvial. - São registrados casos recorrentes de inundações em algumas ilhas, principalmente na Ilha Champrona, Ilha do Meio, Encalho, Cabeça da Ilha, Paulista e Canafista.
Xique-Xique*	<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 não conta com lei para ordenar o uso do solo e todas as relações de ocupação das áreas urbanas, tão pouco Plano Diretor Municipal.

* Carências gerais, que abrangem todo o município de Xique-Xique.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

4.6.4. Objetivos e Metas do Sistema de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais

As carências identificadas e relatadas anteriormente, tanto na compilação das carências (Item 4.6.3), assim como as necessidades futuras identificadas através da



projeção das demandas (Item 4.6.1 e Item 4.6.2), em especial no cenário normativo, serão utilizadas como base para a formulação dos objetivos e metas para o sistema de drenagem e manejo das águas pluviais do município de Xique-Xique. 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 Xique-Xique 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 Xique-Xique, progressivamente, no horizonte de planejamento (20 anos), visando o melhor escoamento das águas pluviais e reduzindo possíveis danos, tais como alagamentos, processos erosivos, etc.				
Objetivos específicos	Metas				Indicadores
	Imediato	Curto	Médio	Longo	
Elaborar o Plano Diretor Municipal.					Satisfatório: Elaborar até 2019. Regular: Elaborar até 2020. Insatisfatório: Não elaborar.
Elaborar os planos, leis e regulamentos para ordenar o uso do solo e todas as relações de ocupação das áreas urbanas.					Satisfatório: Elaborar até 2019. Regular: Elaborar até 2020. Insatisfatório: Não elaborar.
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 até 2038. Regular: Efetuar a cobrança até 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.



DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS					
Objetivo geral	Universalização do sistema de drenagem e manejo das águas pluviais no município de Xique-Xique, 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	
Fiscalizar ligações clandestinas e a correlação do sistema de esgotamento sanitário com o sistema de drenagem e manejo das águas pluviais.					<p>Satisfatório: Fiscalizar todo o sistema de drenagem.</p> <p>Regular: Fiscalizar 50% do sistema de drenagem.</p> <p>Insatisfatório: Não fiscalizar.</p>
Planejar e implantar cronograma para realizar a manutenção de todos os dispositivos do sistema drenagem e manejo das águas pluviais.					<p>Satisfatório: Implantar cronograma até 2019.</p> <p>Regular: Implantar cronograma até 2022.</p> <p>Insatisfatório: Não implantar cronograma.</p>
Determinar uma equipe específica, dentre os funcionários municipais, para manutenção e operação do sistema de drenagem e manejo das águas pluviais.					<p>Satisfatório: Determinar equipe específica até 2022.</p> <p>Regular: Determinar equipe específica entre 2026 a 2038.</p> <p>Insatisfatório: Não determinar equipe específica.</p>
Implantar a rede de drenagem nas áreas críticas em relação alagamento.					<p>Satisfatório: Implantar toda rede necessária até 2022.</p> <p>Regular: Implantar parcialmente a rede de drenagem.</p> <p>Insatisfatório: Não implantar rede necessária.</p>
Implantar toda rede de drenagem necessária para a universalização dos serviços.					<p>Satisfatório: Implantar toda rede necessária até 2038.</p> <p>Regular: Implantar 50% da rede necessária.</p> <p>Insatisfatório: Não implantar toda rede necessária.</p>



DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS					
Objetivo geral	Universalização do sistema de drenagem e manejo das águas pluviais no município de Xique-Xique, progressivamente, no horizonte de planejamento (20 anos), visando o melhor escoamento das águas pluviais e reduzindo possíveis danos, tais como alagamentos, processos erosivos, etc.				
Objetivos específicos	Metas				Indicadores
	Imediato	Curto	Médio	Longo	
Implantar e consolidar programas de educação ambiental com revitalização de APP.					Satisfatório: Consolidar os programas 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. 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 Xique-Xique.

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 Xique-Xique enfrenta alguns

problemas relacionados a drenagem urbana. As ações que serão apresentadas foram baseadas nos problemas existentes e nos objetivos a serem alcançados.

Vale salientar, que houve uma análise das ações previstas no Plano Plurianual Municipal do período 2018 a 2021, que não contempla especificamente nenhuma ação para a drenagem urbana, somente a pavimentação de 100.000 m² de vias públicas. Mas, como esse investimento não é apresentado com detalhes, não será possível apresentá-lo neste trabalho.

A seguir, são descritas e detalhadas as ações propostas para o sistema de drenagem e manejo das águas pluviais do município de Xique-Xique, as quais serão executadas integralmente no prazo imediato.

- **Ação 1 D.I: Contratação de empresa para elaboração do Plano Diretor Municipal.**

Para que inicie no município a concepção de ordenamento territorial aliado ao uso do solo com planejamento, respeito às leis e ao planejamento urbano é de suma importância a elaboração do Plano Diretor Municipal.

A Lei Federal n.º 10.257, promulgada no ano de 2001, denominada como Estatuto da Cidade, além de trazer as normas de interesse social e de ordem pública perante o uso da propriedade urbana em proveito do bem coletivo, obriga a institucionalização do plano diretor em municípios com mais de 20 mil habitantes, como é o caso de Xique-Xique.

Além da obrigatoriedade legal o plano diretor é importante, principalmente, por ser um plano guarda-chuva, derivando dele alguns outros planos pertinentes ao desenvolvimento social, ao ordenamento territorial e ao planejamento. Por essa razão, é um plano que entra como ação no eixo de drenagem urbana, uma vez que é um sistema impactado pelo ordenamento territorial e pelo uso do solo.

- **Ação 2 D.I: Contratação de empresa para elaboração dos estudos hidrológicos e hidráulicos das bacias que interferem no território municipal.**

O avanço do sistema de drenagem e manejo das águas pluviais depende dos estudos a serem realizados no município, tal como o hidrológico e o hidráulico. São estudos que na fase preliminar têm como objetivos a coleta dos dados hidrológicos e a definição das bacias de contribuição que impactam o município. Em sua fase definitiva, os estudos deverão partir para os resultados das análises realizadas com dados levantados para a determinação das descargas das bacias para que se consiga definir as vazões de cálculos das obras de drenagem superficial.

- **Ação 3 D.I: Contratação de empresa para elaboração de projetos básicos e executivos referentes a implantação da rede de drenagem.**

O projeto executivo tem como premissa detalhar suficientemente os níveis de execução de qualquer empreendimento: construção, fornecimento e montagem. Trazendo todos os elementos necessários para a contratação de serviços e obras. O desenvolvimento do executivo parte do que foi posto no projeto básico, que traz o conjunto de elementos que asseguram a viabilidade técnica da construção.

Ambos projetos são regidos por Lei Federal n.º 8.666/1993, fundamentando-os como itens imprescindíveis para a licitação de obras e serviços. Portanto, são ações imediatas para que o município venha implantar os dispositivos necessários para sanar as áreas críticas em relação a alagamentos e, também, universalizar o atendimento de microdrenagem nos distritos.

- **Ação 4 D.I: Contratação de empresa para elaboração do Plano Diretor de Drenagem Urbana (PDDrU).**

O Plano Diretor de Drenagem Urbana visa criar mecanismos e indicadores de gestão de toda a infraestrutura urbana relacionada ao escoamento das águas pluviais, além de indicar os melhores meios de controle dos corpos hídricos presentes no município. Logo, é outro plano importante para que a administração municipal possa gerenciar todos os elementos e fatores que influenciam na drenagem urbana, sendo prevista a elaboração já nos dois primeiros anos de vigência do PMSB.

Na sequência, a Tabela 183 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 183 – 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	Contratação de empresa para elaboração do Plano Diretor Municipal.	Prefeitura Municipal de Xique-Xique	Xique-Xique*	Trabalhos realizados na área.	R\$ 250.000,00	Prefeitura Municipal de Xique-Xique e Secretaria Estadual de Desenvolvimento Urbano	R\$ 250.000,00
2 D.I	Contração de empresa para elaboração dos estudos hidrológicos e hidráulicos das bacias que interferem no território municipal.	Prefeitura Municipal de Xique-Xique	Distrito Sede	R\$ 1.500,00/lote x 0,035 constante dos honorários do Engenheiro responsável para esse tipo de estudo (CUB). 9.695 lotes x 1.500 x 0,035 = R\$ 508.987,50	R\$ 508.987,50	Prefeitura Municipal de Xique-Xique e Comitê de Bacia Hidrográfica	R\$ 529.147,50
			Distrito Copixaba	R\$ 1.500,00/lote x 0,035 constante dos honorários do Engenheiro responsável para esse tipo de estudo (CUB). 133 lotes x 1.500 x 0,035 = R\$ 6.982,50	R\$ 6.982,50		
			Distrito Nova Iguira	R\$ 1.500,00/lote x 0,035 constante dos honorários do Engenheiro responsável para esse tipo de estudo (CUB). 251 lotes x 1.500 x 0,035 = R\$ 13.177,50	R\$ 13.177,50		
3 D.I	Contratação de empresa para elaboração de projetos básicos e executivos referentes a implantação da rede de drenagem.	Prefeitura Municipal de Xique-Xique	Distrito Sede	R\$ 1.500,00/lote x 0,10 constante dos honorários do Engenheiro responsável pelo projeto (CUB). 9.695 lotes x 1.500 x 0,10 = R\$ 1.454.250,00	R\$ 1.454.250,00	Prefeitura Municipal de Xique-Xique e Secretaria Estadual de Desenvolvimento Urbano	R\$ 1.511.850,00
			Distrito Copixaba	R\$ 1.500,00/lote x 0,10 constante dos honorários do Engenheiro responsável pelo projeto (CUB). 133 lotes x 1.500 x 0,10 = R\$ 19.950,00	R\$ 19.950,00		
			Distrito Nova Iguira	R\$ 1.500,00/lote x 0,10 constante dos honorários do Engenheiro responsável pelo projeto (CUB). 251 lotes x 1.500 x 0,10 = R\$ 37.650,00	R\$ 37.650,00		
4 D.I	Contratação de empresa para elaboração do Plano Diretor de Drenagem Urbana (PDDrU).	Prefeitura Municipal	Distrito Sede	Trabalhos realizados na área	R\$ 120.000,00	Prefeitura e Comitê de Bacia Hidrográfica	R\$ 120.000,00
Total do prazo imediato							R\$ 2.410.997,50

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

* Ações gerais, que abrangem todo o município de Xique-Xique.

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.

A seguir, são descritas e detalhadas as ações propostas para o sistema de drenagem e manejo das águas pluviais do município de Xique-Xique, as quais serão executadas integralmente ou parcialmente em curto, médio e/ou longo prazo.

- **Ação 4 D.C: Implantação de rede drenagem nas áreas críticas em relação a alagamento.**

Os impactos do acúmulo das águas pluviais são muitos, passando pelos socioeconômicos, os prejuízos causados em bens privados e públicos, transtornos à população, além dos malefícios à saúde pública. Tendo em vista, que há a proliferação das doenças de veiculação hídrica, tais como: leptospirose, febre tifoide, diarreia aguda e hepatite A.

Assim sendo, a implantação dos dispositivos de manejo das águas pluviais em áreas críticas se faz necessário no curto prazo. Destacando, que os distritos Sede e Copixaba apresentam áreas críticas, um com quatro e outro com uma, respectivamente.

- **Ação 5 D.CML: Criação de um departamento de fiscalização das leis, normativas e regulamentos em relação ao uso e ocupação do solo.**

Instituída as 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 promulgadas nos dois primeiros anos do PMSB, no prazo imediato.

- **Ação 6 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 de 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 7 D.C: Contração de empresa para efetuar cadastro de todos os dispositivos de drenagem e manejo das águas pluviais.**

O cadastro de todos os dispositivos que compõem o sistema de drenagem e manejo das águas pluviais é imprescindível para que o município passe a controlar e fiscalizar as estruturas existentes e os serviços prestados. Ainda mais que em Xique-Xique é recorrente a ligação clandestina de esgoto sanitário na rede de drenagem, atividade passível de controle a partir do citado cadastro.

Destacando, que somente o distrito Sede receberá o cadastro, uma vez que é o único distrito que conta com dispositivos a serem cadastrados.

- **Ação 8 D.CML: Elaboração e implantação de cronograma para os serviços de manutenção e operação dos dispositivos do sistema de drenagem a manejo das águas pluviais.**

As transformações do meio urbano são cada vez mais constantes e frequentes, demonstrando, assim, a urgência de aprimoramento dos serviços e da gestão pública, que deve condizer com a qualidade esperada no atendimento da população ou até mesmo na manutenção das infraestruturas existentes, como a limpeza das estruturas de captação de água pluvial, conhecidas popularmente como boca de lobo.

A qualidade dos serviços prestados é resultado de um planejamento pautado nas especificidades do município, no incentivo à boa prestação dos serviços por parte dos funcionários envolvidos e do aperfeiçoamento dos organogramas e cronogramas em relação ao avanço da densidade populacional e do crescimento urbano.

- **Ação 9 D.CML: Criação da entidade reguladora dos serviços de drenagem pluvial.**

A regulação de um setor consiste em obrigar o prestador do serviço, seja ele empresa privada ou órgão público, a seguir regras e diretrizes na execução de todas as atividades inerentes ao sistema em questão. A entidade será criada com base em lei municipal, tendo como princípio a autonomia administrativa e financeira.

- **Ação 10 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 11 D.CML: Fiscalização das ligações clandestinas e da correlação dos sistemas de esgotamento sanitário e o de drenagem e manejo das águas pluviais.**

Um dos problemas mais recorrentes no sistema de drenagem e manejo das águas pluviais de Xique-Xique 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.

Está 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 6 D.CML, que utilizará para tal o cadastro colocado na Ação 7 D.C.

- **Ação 12 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 13 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 14 D.ML: 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 6 D.CML.

Na sequência, a Tabela 184 traz a compilação destas ações, com a apresentação da localização onde serão implementadas, os responsáveis pela execução, os custos e memórias de cálculo, as fontes de recursos e os respectivos prazos de execução.

Os valores estimados para os investimentos têm como base trabalhos semelhantes realizados pela empresa consultora e a cotação de valores apresentada pelo Sistema Nacional de Pesquisas de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI) do Estado da Bahia, referente ao mês de março do ano de 2018.

Tabela 184 – 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	
4 D.C	Implantação de rede de drenagem nas áreas críticas em relação a alagamento.	Prefeitura Municipal de Xique-Xique	Distrito Sede – 100% Tubo concreto com 400 mm - COD. SINAPI: 83977 – R\$ 139,85 x 6.859 m = R\$ 959.231,15 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 3.062 m = R\$ 720.121,16	R\$ 1.679.352,31	Prefeitura Municipal de Xique-Xique, Secretaria Estadual de Desenvolvimento Urbano e Ministério das Cidades	R\$ 1.743.011,10			
			Distrito Copixaba – 100% Tubo concreto com 400 mm - COD. SINAPI: 83977 – R\$ 139,85 x 97 m = R\$ 13.565,45 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 213 m = R\$ 50.093,34	R\$ 63.658,79					
5 D.CML	Criação de um departamento de fiscalização das leis, normativas e regulamentos em relação ao uso e ocupação do solo.	Prefeitura Municipal de Xique-Xique	Xique-Xique*	-	Sem custo	Não se aplica	-	-	-
6 D.CML	Criação de uma equipe específica, dentre os funcionários municipais, para operação e manutenção do sistema de drenagem e manejo das águas pluviais.	Prefeitura Municipal de Xique-Xique	Xique-Xique*	-	Sem custo	Não se aplica	-	-	-
7 D.C	Contratação de empresa para efetuar cadastro de todos os dispositivos de drenagem e manejo das águas pluviais.	Prefeitura Municipal de Xique-Xique	Distrito Sede	Área de 2.368.727 m ² , sendo R\$ 0,25/m ² Fonte: Trabalhos realizados na área	R\$ 592.181,75	Prefeitura Municipal de Xique-Xique	R\$ 592.181,75		
8 D.CML	Elaboração e implantação de cronograma para os serviços de manutenção e operação dos dispositivos do sistema de drenagem e manejo das águas pluviais.	Prefeitura Municipal de Xique-Xique	Xique-Xique*	-	Sem custo	Não se aplica	-	-	-
9 D.CML	Criação da entidade reguladora dos serviços de drenagem pluvial.	Prefeitura Municipal de Xique-Xique	Xique-Xique*	-	Sem custo	Não se aplica	-	-	-
10 D.CML	Promulgação da taxa de tributação conforme impermeabilização com reajuste quando necessário.	Prefeitura Municipal de Xique-Xique	Xique-Xique*	-	Sem custo	Não se aplica	-	-	-
11 D.CML	Fiscalização das ligações clandestinas e da correlação dos sistemas de esgotamento sanitário e o de drenagem e manejo das águas pluviais.	Prefeitura Municipal de Xique-Xique	Xique-Xique*	-	Sem custo	Não se aplica	-	-	-
12 D.CML	Implantação e consolidação de programas de educação ambiental com atividades de revitalização de Áreas de Preservação Permanente.	Prefeitura Municipal de Xique-Xique	Xique-Xique*	Curto prazo: R\$ 100.000,00 para implantação e compra de materiais Médio prazo: R\$ 100.000,00 para consolidação das ações e compra de materiais Longo prazo: R\$ 100.000,00 consolidação das ações Fonte: Trabalhos realizados na área	R\$ 300.000,00	Prefeitura Municipal de Xique-Xique	R\$ 100.000,00	R\$ 100.000,00	R\$ 100.000,00
13 D.ML	Implantação de toda rede de drenagem para universalização dos	Prefeitura Municipal de Xique-Xique	Distrito Sede	Distrito Sede – 100% Tubo concreto com 400 mm - COD. SINAPI: 83977 – R\$ 139,85 x 3.928 m = R\$ 549.330,80 – Médio prazo/60%	R\$ 1.562.272,56	Prefeitura Municipal de Xique-Xique,		R\$ 937.376,06	R\$ 624.896,50



Ações	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Custo	Fonte do recurso	Prazo de execução			
						Curto	Médio	Longo	
serviços de drenagem e manejo das águas pluviais.			R\$ 139,85 x 2.618 m = R\$ 366.127,30 – Longo prazo/40% 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 1.099 m = R\$ 258.462,82 – Médio prazo/60% R\$ 235,18 x 732 m = R\$ 172.151,76 – Longo prazo/40% 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 377 m = R\$ 129.582,44 – Médio prazo/60% R\$ 343,72 x 252 m = R\$ 86.617,44 – Longo prazo/40%		Secretaria Estadual de Desenvolvimento Urbano e Ministério das Cidades				
		Distrito Copixaba	Distrito Copixaba Tubo concreto com 400 mm - COD. SINAPI: 83977 – R\$ 139,85 x 147 m = R\$ 20.557,95 – Médio prazo/100%	R\$ 20.557,95	Prefeitura Municipal de Xique-Xique, Secretaria Estadual de Desenvolvimento Urbano e Ministério das Cidades		R\$ 20.557,95		
		Distrito Nova Iguaçu	Distrito Nova Iguaçu Tubo concreto com 400 mm - COD. SINAPI: 83977 – R\$ 139,85 x 1.051 m = R\$ 146.982,35 – Médio prazo/100%	R\$ 146.982,35	Prefeitura Municipal de Xique-Xique, Secretaria Estadual de Desenvolvimento Urbano e Ministério das Cidades		R\$ 146.982,35		
14 D.ML	Monitoramento da implantação e ampliação dos dispositivos de drenagem e manejo das águas pluviais.	Prefeitura Municipal de Xique-Xique	Xique-Xique*	-	Sem custo	Não se aplica		-	-
Total por prazo							R\$ 2.435.192,85	R\$ 1.204.916,36	R\$ 724.896,50
Total do curto, médio e longo prazo							R\$ 4.365.005,71		
TOTAL GERAL DO EIXO DE DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS							R\$ 6.776.003,21		

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 Xique-Xique.

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
Índice de vias urbanas com galeria de águas pluviais	Calcular o índice de vias urbanas que apresentam galeria para drenagem urbana de águas pluviais.	Anual	$[EGP / ETS] * 100$	EGP: Extensão das galerias pluviais ETS: Extensão total do sistema viário urbano	porcentagem (%)	Péssimo: índice de vias urbanas com galeria entre 0% a 30% até 2038. Ruim: índice de vias urbanas com galeria entre 31 a 90% até 2038. Razoável: índice de vias urbanas com galeria de 91% a 99% até 2026. Ideal: índice de vias urbanas com galeria de 100% até 2026 e manter até 2038.	Prefeitura Municipal	Prefeitura Municipal
Índice de ocorrência de alagamentos	Identificar o número de ocorrência de alagamentos por m ² de área urbana do município.	Anual	$[NTA / AUM]$	AUM: Área urbana do município NTA: Número total de ocorrência de alagamento no ano	pontos de alagamento/ km ²	Péssimo: não reduzir os pontos registrados. Ruim: redução de 1% a 30% dos pontos registrados como críticos até 2038. Razoável: redução de 31% a 50% dos pontos registrados como críticos até 2026. Ideal: redução de 51% a 100% dos pontos registrados como críticos até 2026.	Prefeitura Municipal	Prefeitura Municipal

Nome do indicador	Objetivo	Periodicidade de cálculo	Fórmula de cálculo	Lista das variáveis	Unidade	Limites para avaliação	Possíveis fontes de origem dos dados	Responsável pela geração e divulgação
Eficiência do sistema de drenagem urbana quanto aos emissários finais	Calcular a eficiência do sistema de drenagem referente aos emissários finais do sistema de galeria de águas pluviais.	Semestral	$[NEF / NET] * 100$	NEF: Número de emissários finais do sistema de galeria de águas pluviais NET: Número total de emissários finais do sistema de galeria de águas pluviais que contribuem para a ocorrência de erosões e alagamentos	porcentagem (%)	Péssimo: eficiência do sistema de drenagem entre 0% a 30% até 2038. Ruim: eficiência do sistema de drenagem entre 31% a 90% até 2038. Razoável: eficiência do sistema de drenagem de 91% a 99% até 2026. Ideal: eficiência do sistema de drenagem de 100% até 2026 e manter até 2038	Prefeitura Municipal	Prefeitura Municipal

Fonte: Adaptado SNIS.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



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

Tendo todas as carências do município em relação ao sistema de drenagem e manejo das águas pluviais, foi possível iniciar e concluir toda a reestruturação, seja estruturante ou estrutural, que deverá passar o sistema em questão na busca de oferecer serviços de qualidade e de universalizar o atendimento.

O atendimento da microdrenagem está aquém do necessário, tendo em vista que dois distritos, Sede e Copixaba, apresentam ocorrências de alagamentos em época de chuva devido exclusivamente à falta ou insuficiência de dispositivos de captação e escoamento das águas pluviais.

A prefeitura municipal responde por todos os serviços de drenagem e manejo das águas pluviais, mas não conta com equipe específica para operação, manutenção e fiscalização do sistema, acarretando falta de atendimento e prejuízo na qualidade dos serviços.

O atendimento do sistema de drenagem e manejo das águas pluviais é intrínseco a postura do município perante ao ordenamento territorial e o uso e ocupação do solo, pois, são ações antrópicas que impactam diretamente a drenagem, ainda mais em meio urbano. Por essa razão, a promulgação de todas as leis imprescindíveis, quais o município não possui, estão previstas como ações a serem realizadas.

No que diz respeito aos investimentos estruturais, será necessário implantar rede de drenagem em todos os distritos, começando pelas áreas críticas em relação a alagamento dos distritos Sede e Copixaba. Ações colocadas no curto prazo, 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 Xique-Xique.

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

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

A seguir, são descritas e detalhadas as ações propostas para a busca do objetivo geral de universalizar o saneamento básico no município de Xique-Xique. 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 Xique-Xique, 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 Xique-Xique, 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.I – Contratação do Sistema de Informação Municipal de Saneamento Básico.**

A fim de reunir em um único banco de dados todas as informações pertinentes ao saneamento básico, deverá ser formulado o Sistema de Informação Municipal de Saneamento Básico, 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.

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 185 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 185 – 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	Xique-Xique*	-	Sem custo	Não se aplica	-	-	-	-
2 G.I	Contratação de estudo econômico-financeiro para revisão da política tarifária do SAAE.	SAAE	Xique-Xique*	Tempo previsto para elaboração do projeto: 2 meses Economista: R\$ 6.485,72/mês x 2 meses de trabalho = R\$ 12.971,44 Fonte: www.salario.com.br	R\$ 12.971,44	SAAE	R\$ 12.971,44			
3 G.I	Regulamentação dos serviços de saneamento básico por meio da Política Municipal de Saneamento Básico.	Câmara de vereadores e Prefeitura Municipal de Xique-Xique	Xique-Xique*	-	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 Xique-Xique	Xique-Xique*	Tempo previsto para elaboração do projeto: 4 meses Economista: R\$ 6.485,72/mês x 4 meses de trabalho = 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 Xique-Xique	Xique-Xique*	Plano de projeto: R\$ 12.974,40 + Diagnóstico da base de dados: R\$ 6.487,20 + Modelagem do banco de dados: R\$ 12.974,40 + Estruturação do SIG: R\$ 6.487,20 + Georreferenciamento e estruturação de dados cadastrais urbanos: R\$ 25.948,80 + Sistema de Informação Municipais 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 de 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 A.: R\$ 9.990,00 (8,25 km² - sede urbana)	R\$ 311.941,60				R\$ 311.941,60	
Total por prazo							R\$ 38.914,32	-	R\$ 311.941,60	-
TOTAL AÇÕES GERAIS							R\$ 350.855,92			

* Ações gerais, que abrangem todo o município de Xique-Xique.
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 Xique-Xique 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 federal¹⁰, 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 Xique-Xique e a consequente universalização dos serviços, pode ser verificado na Tabela 186.

Tabela 186 – Custo total do Plano Municipal de Saneamento Básico de Xique-Xique.

Eixo	Prazo				Total por eixo
	Imediato	Curto	Médio	Longo	
Abastecimento de água	R\$ 4.749.728,70	R\$ 10.764.247,13	R\$ 2.259.907,65	R\$ 2.748.884,88	R\$ 20.522.768,36
Esgotamento sanitário	R\$ 122.143,80	R\$ 14.284.194,46	R\$ 19.390.159,88	R\$ 670.285,63	R\$ 34.466.783,77
Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	R\$ 712.808,66	R\$ 6.491.603,50	R\$ 1.789.896,80	R\$ 2.357.309,80	R\$ 11.351.618,76
Drenagem e manejo das águas pluviais	R\$ 2.290.997,50	R\$ 2.435.192,85	R\$ 1.204.916,36	R\$ 724.896,50	R\$ 6.656.003,21
Ações gerais do PMSB	R\$ 38.914,32	-	R\$ 311.941,60	-	R\$ 350.855,60
Total por prazo	R\$ 7.914.592,98	R\$ 33.975.237,94	R\$ 24.956.822,29	R\$ 6.501.376,81	R\$ 73.348.030,02
Total do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) – XIQUE-XIQUE					R\$ 73.348.030,02

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

¹⁰ Apresentadas posteriormente no Item 4.10.2 (Formas e fontes de financiamento dos subsídios necessários à universalização dos serviços de saneamento básico).

A maioria das ações estão concentradas no médio prazo para o eixo de esgotamento sanitário, com 47% dos investimentos necessários, seguido do sistema de abastecimento de água, com 28% dos investimentos necessários concentrados no curto prazo. Os sistemas de drenagem e manejo das águas pluviais e limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos são os que apresentam menores investimentos a serem realizados, correspondendo a 9,1% e 15,5%, respectivamente.

Os eixos de água e esgoto são os que necessitam de maiores investimentos em ações imediatas. Os elevados custos são devidos aos investimentos vinculados a otimização do sistema existente de abastecimento de água e a desativação do ponto de lançamento de efluente de esgoto na lagoa de contenção.

Com relação aos custos de curto prazo, tem-se o sistema de abastecimento de água como detentor dos maiores investimentos neste período, com o valor total de R\$ 10.764.247,13, seguido do sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, com o valor total de R\$ 6.491.603,50 no curto prazo. Esses valores estão relacionados, principalmente, a obras estruturantes, cuja as ações demandam tempo e altos investimentos para serem concluídas e/ou mantidas ao longo do horizonte de planejamento.

Os maiores investimentos a médio prazo estão relacionados ao sistema de esgotamento sanitário (R\$ 19.390.159,88), devido, principalmente, à construção de novas redes de coletoras. A longo prazo tem-se um grande investimento no sistema de abastecimento de água, que soma R\$ 2.748.884,88, onde pode-se destacar a ampliação da coleta domiciliar e seletiva para a área rural e ilhas.

No Gráfico 25 é possível verificar que os maiores custos se concentram no período de médio prazo, pelo volume de ações que demandam altos investimentos neste período, e também no período de curto prazo. Porém, as ações imediatas e de longo prazo são de fundamental importância para o bom atendimento dos serviços e, conseqüentemente, desenvolvimento de todas as ações.

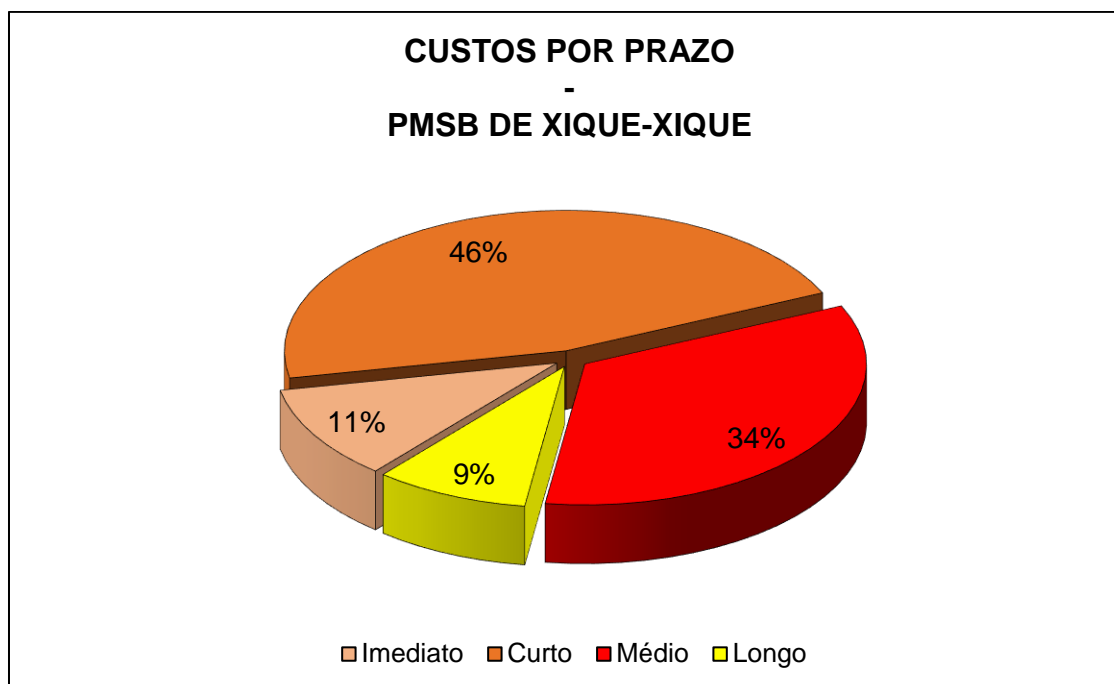


Gráfico 25 – Resumo dos custos por prazo do PMSB.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Quando somados os dois primeiros prazos, tem-se 57% do total dos investimentos a serem implementados pelo município. É importante alertar para esta condicionante, pois estas ações têm como objetivo proporcionar a universalização dos serviços, ou seja, o acesso a todos ao saneamento básico com qualidade. Deste modo, a autarquia e a Prefeitura Municipal devem trabalhar concomitantemente para garantir o atendimento dos prazos estipulados e a suficiência dos subsídios para as ações propostas.

Concluindo a análise dos investimentos, é possível observar no Gráfico 26, que o maior volume de recursos que o município de Xique-Xique deve levantar para a universalização dos serviços é referente ao sistema de esgotamento sanitário, com 47% dos valores, totalizando R\$ 34.466.783,77. Seguido do eixo de abastecimento de água, com 28% (R\$ 20.522.768,36); de resíduos sólidos, com 15,5% (R\$ 11.351.618,76); e, por último, do eixo de drenagem pluvial, com 9,1% (R\$ 6.656.003,21). As ações gerais do PMSB, aplicáveis em todos os eixos, representam 0,48% dos investimentos totais a serem realizados.

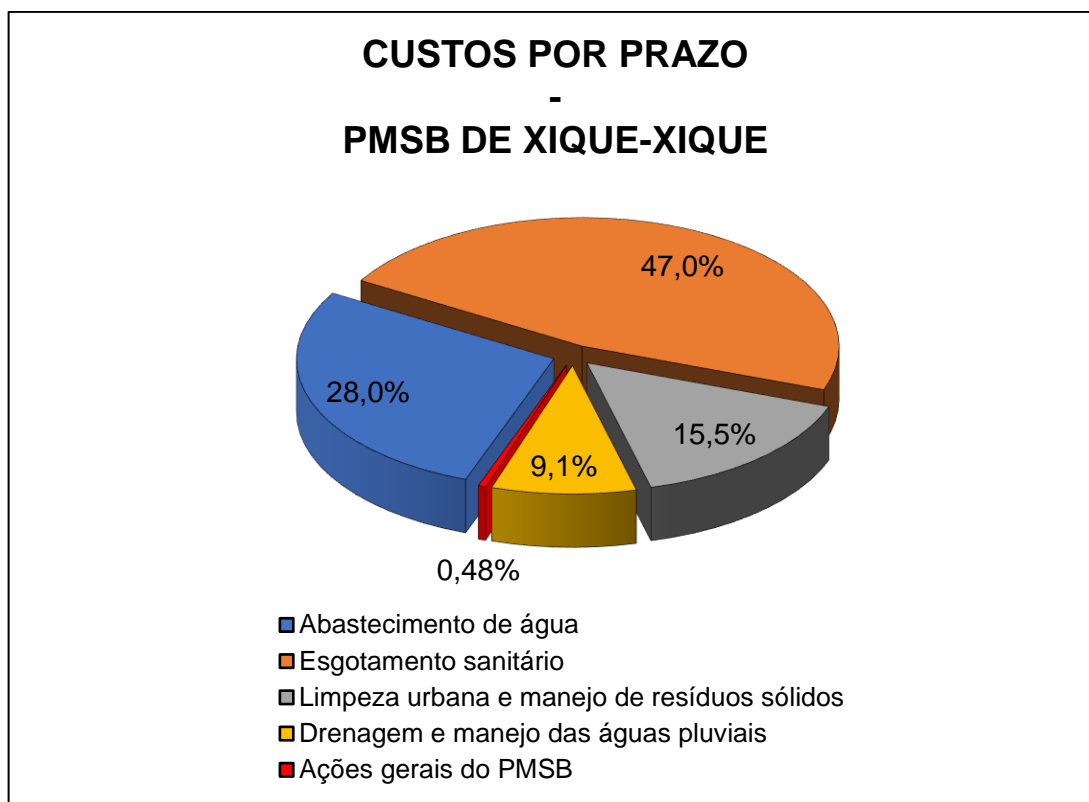


Gráfico 26 – Resumo dos custos por eixo do PMSB.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Por fim, estima-se um investimento em torno de R\$ 73.348.030,02, 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 Xique-Xique.

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 Xique-Xique 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 realizado 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, bom e regular;
- 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 187 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 187 – 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	
Sede	95,73	10	111,56	5	57,61	0	87,53	10	5	10	40
Copixaba	100	10	111,56	5	15	5	96	10	5	0	35
Nova Iguira	100	10	111,56	5	15	5	0	0	5	0	25
Boa Vista	100	10	89,25	5	18	5	10	5	10	0	35
Marreca Velha	100	10	89,25	5	15	5	0	0	5	0	25
Utinga	100	10	89,25	5	15	5	0	0	5	0	25
Retiro da Picada	100	10	89,25	5	15	5	0	0	5	0	25
Área rural dispersa e ilhas	0	0	20	0	0	0	0	0	5	0	5

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Diante das informações apresentadas na Tabela 187, observa-se, que a hierarquização proposta para Xique-Xique, em relação ao sistema de abastecimento de água, inicia-se pelas comunidades rurais dispersas e pelas ilhas, onde ficou evidenciada a problemática com a falta de alternativas para suprir a demanda da população e os problemas relacionados com a qualidade da água consumida.

Na sequência devem ser priorizados os distritos e as comunidades rurais, onde as localidades apresentaram demandas suficientes, porém, de maneira geral, a água consumida não passa por nenhum tipo de tratamento e a qualidade da água é desconhecida.

Quanto ao distrito Sede, apesar da demanda atual apresentar déficit no sistema de abastecimento e a estação de tratamento estar defasada, a localidade não apresentou deficiências imediatas que caracterizassem a área como intervenção prioritária. As ações que irão solucionar os problemas encontrados nesta localidade estão distribuídas nos objetivos e metas do plano.

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. Os indicadores foram definidos por localidades, a seguir é possível ver a descrição de cada um 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 188 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 188 – 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	
Sede	9,6	5	Sim	0	5	Não	0	10
Copixaba	0	0	Não	5	5	Não	0	10
Nova Iguaçu	0	0	Sim	0	5	Não	0	5
Boa Vista	0	0	Sim	0	5	Não	0	5
Marreca Velha	0	0	Não	5	5	Não	0	10
Utinga	0	0	Sim	0	5	Não	0	5
Retiro da Picada	0	0	Sim	0	5	Não	0	5

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Diferentemente do sistema de abastecimento de água, o eixo de esgotamento sanitário não inicia sua hierarquização pelos menores índices, pois para expressar a realidade do município em relação à problemática enfrentada é preciso começar pelo distrito Sede, local com o maior número de problemas e que carece de intervenções prioritárias.

A sede urbana apresenta um índice de coleta de 9,6% e 33 km de rede coletora, mas não realiza o tratamento dos efluentes coletados (SNIS, 2016). Além da ausência de um sistema adequado, é possível identificar no município residências interligadas à rede de drenagem, ou ainda domicílios que despejam o esgoto diretamente nas vias sem nenhum tratamento prévio.

Já nos distritos, comunidades e localidades rurais dispersas são necessárias ações de intervenções para implantar as soluções individuais e/ou coletivas para coleta e tratamento dos efluentes.

Para a proposição da hierarquização das áreas de intervenção prioritária dos serviços 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 189 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 189 – 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	
Sede	100	10	0	0	Sim	10	5	25
Copixaba	0	0	0	0	Não	0	0	0
Nova Iguaçu	100	10	0	0	Não	0	0	10
Boa Vista	0	0	0	0	Não	0	0	0
Marreca Velha	0	0	0	0	Não	0	0	0
Utinga	0	0	0	0	Não	0	0	0
Retiro da Picada	0	0	0	0	Não	0	0	0
Área rural dispersa	0	0	0	0	0	0	0	0



Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Os poucos serviços existentes de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos em Xique-Xique abrangem apenas o distrito Sede e o distrito Nova Iguita. Outras localidades, como o distrito Copixaba, as comunidades rurais e as ilhas, 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 maior quantidade de resíduos.

Com relação ao distrito Sede, a problemática está relacionada com a área de disposição final, ainda que este fato não comprometa inteiramente a qualidade de vida dos munícipes, uma vez que os resíduos continuam sendo coletados. Todos os resíduos gerados em Xique-Xique são levados para o lixão municipal, que não possui nenhum dispositivo de proteção ambiental e conta com a presença de catadores informais realizando a atividade de triagem de materiais recicláveis.

A atuação dos catadores no lixão municipal aponta para uma questão socioambiental, que relaciona o ambiente insalubre, sem controles sanitários e ambientais com as condições sociais, pois, de maneira geral os catadores são pessoas que estão na linha da extrema pobreza.

A intervenção prioritária para o eixo de resíduos sólidos e limpeza urbana torna necessário o encerramento das atividades do lixão municipal, com a posterior recuperação da área e o desenvolvimento de políticas públicas que busquem alternativas para a melhoria dos sistemas operacionais. É preciso realizar algumas adequações no sistema de limpeza urbana e na coleta domiciliar, porém é indispensável à implantação da coleta seletiva com a organização de uma associação de catadores e/ou cooperativa que abranja todo município.

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.

Embora seja possível identificar os locais que possuem os dispositivos de captação, sabe-se que a rede não abrange integralmente a sede urbana. Deste modo, o município apresenta, além da ausência de um sistema adequado de drenagem pluvial, alguns pontos suscetíveis a alagamento. Outro agravante é a lagoa de contenção, que tem como objetivo principal receber toda água pluvial da região no entorno, contudo, assim como ocorre nas redes e canais de drenagem, a mesma também recebe quantidade significativa de esgoto sanitário bruto, que nos períodos chuvosos são vertidos por meio de uma bomba para o braço do rio São Francisco.

Devido à correlação que ocorre entre os eixos de esgotamento sanitário e drenagem das águas pluviais é possível caracterizar a porção oeste do distrito Sede como premissa para a seleção de áreas de intervenções prioritárias, pois nesta região estão localizados os pontos de lançamento de drenagem, a lagoa de contenção e algumas áreas de alagamento, conforme ilustra a Figura 18.

Entre os distritos, comunidades e localidades rurais dispersas, a única localidade que possui um ponto crítico de alagamento é o distrito Copixaba, que carece de intervenção prioritária na área, pois a região que é prejudicada pelas águas da chuva é o ponto de acesso ao distrito.

Outro fator que influencia nas necessidades de saneamento básico é a renda média da população. Segundo os dados dos setores censitários de Xique-Xique, fornecidos pelo IBGE, grande parte do município possui média salarial baixa, declarada de até 0 a 3 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 18 espacializa os setores censitários com as rendas médias, dando destaque para o distrito Sede, onde os principais problemas de esgoto e drenagem estão na faixa salarial de até dois salários mínimos.

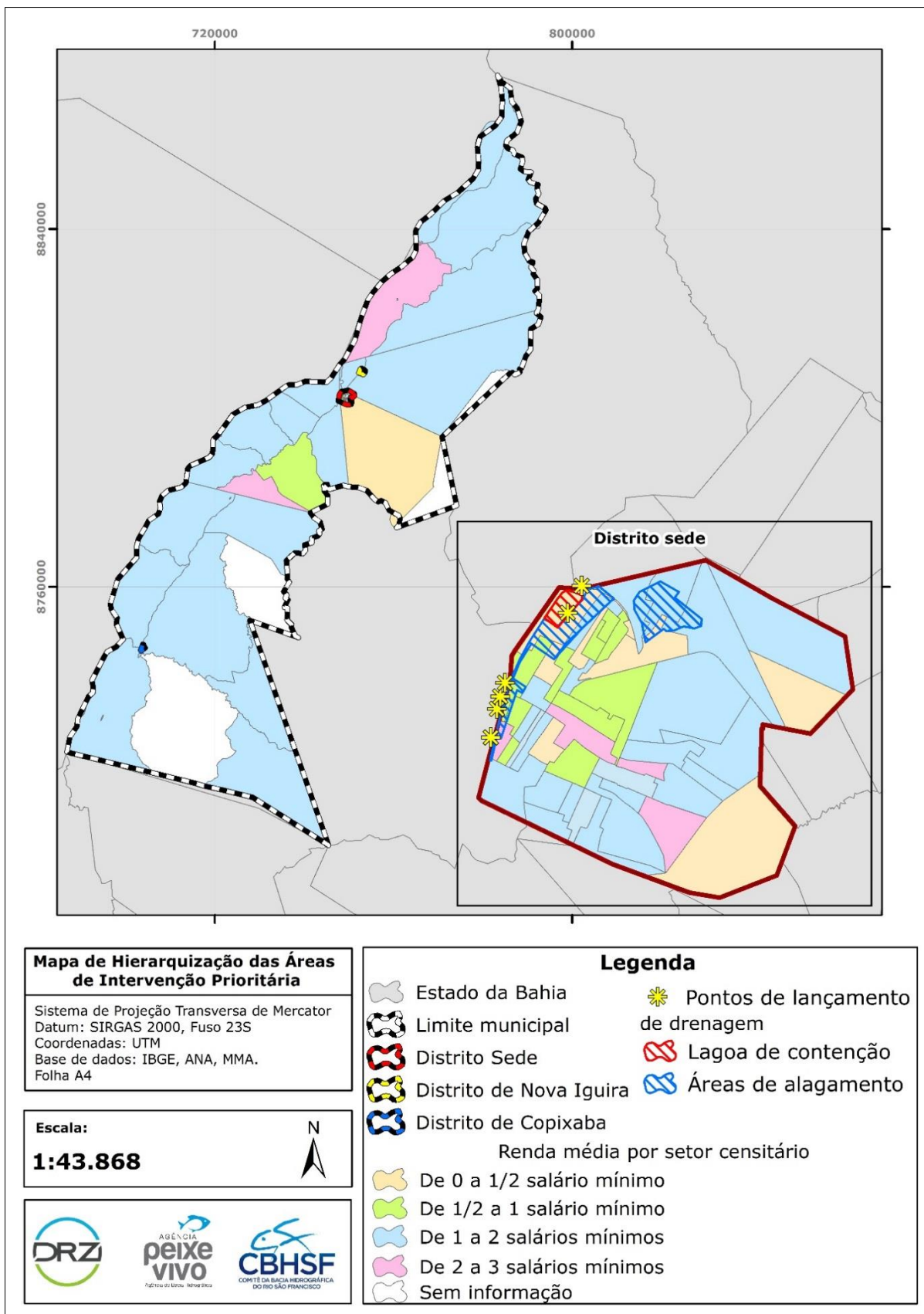


Figura 18 – Mapa de hierarquização das áreas de intervenção prioritária.
 Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



As hierarquizações das áreas de intervenções prioritárias propostas no presente documento têm como referência a funcionalidade dos serviços, de modo a proporcionar benefícios imediatos à população, competindo ao poder público avaliar a ordem que as ações deverão ser empregadas.

4.9.1. 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.

Deste modo, a hierarquização foi realizada com base nos prazos estipulados para execução de determinada ação, sendo as ações de curto prazo as elencadas primeiramente e as de longo prazo, por último. 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 Xique-Xique. Isso, com vistas à universalização destes serviços, uma vez que o planejamento nesta área é condição indispensável para o município avançar nos níveis de cobertura e na qualidade dos serviços prestados à população.

A seguir, a Tabela 190 apresenta a hierarquização e priorização das ações de água, a Tabela 191 apresenta a hierarquização e priorização das ações de esgoto, a Tabela 192 apresenta a hierarquização das ações de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, e a Tabela 193 de drenagem urbana e manejo das águas pluviais.

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

Tabela 190 – Hierarquização e priorização do eixo de abastecimento de água.

ABASTECIMENTO DE ÁGUA					
Ações	Prioridade*	Prazo de execução			
		Imediato	Curto	Médio	Longo
Realização de outorga das captações não outorgadas.	A				



ABASTECIMENTO DE ÁGUA					
Ações	Prioridade*	Prazo de execução			
		Imediato	Curto	Médio	Longo
Aquisição e instalação de bombas reservas nos sistemas de captação.	A				
Elaboração de projeto do novo sistema de abastecimento de água do distrito Sede.	A				
Instalação de macromedidores nos sistemas de abastecimento de água.	M				
Revitalização do atual sistema de abastecimento de água (captação e tratamento) do distrito Sede, como forma de garantir o tratamento efetivo.	A				
Revitalização do sistema de abastecimento do distrito Copixaba, uma vez que já possui tratamento por simples desinfecção.	MO				
Instalação da ETA já existente no distrito Nova Iguira, de forma que a água captada superficialmente seja tratada antes da distribuição para a população.	A				
Instalação de bomba dosadora de cloro nos poços de Utinga e Retiro da Picada, para simples desinfecção da água captada subterraneamente.	A				
Realização de análises periódicas da qualidade da água distribuída nas comunidades rurais.	A				
Programa de controle e redução de perdas nos sistemas de abastecimento.	M				
Substituição das redes inadequadas de cimento amianto no distrito Sede.	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				
Ampliação do índice de hidrometração das ligações de água.	A				
Definição da prestação dos serviços de abastecimento de água na área rural visando garantir a qualidade dos serviços.	MO				
Levantamento e cadastro dos tipos de soluções de abastecimento de água adotadas na área rural.	M				
Realização de estudo para 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 dispersas com carro-pipa, visando o abastecimento emergencial até que sejam definidas e implantadas as soluções definitivas.	A				



ABASTECIMENTO DE ÁGUA					
Ações	Prioridade*	Prazo de execução			
		Imediato	Curto	Médio	Longo
Realização de estudo para definição e implantação de sistemas de abastecimento de água, visando o atendimento da população residente nas ilhas.	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.	MO				
Realização de ações e programas de educação ambiental, com palestras e campanhas voltadas à temática da água.	A				
Disponibilização dos resultados das análises de água para a população, através da conta de água ou por outros meios.	M				
Manutenção do Programa VIGIAGUA, como forma de monitoramento e vigilância da qualidade da água.	M				
Cercamento e aquisição de placas de identificação para instalação nos pontos de captação.	MO				
Construção de nova captação para complementar o atual sistema de abastecimento da sede urbana.	A				
Instalação de macromedidores nos sistemas de abastecimento de água.	MO				
Construção de nova ETA do tipo convencional no distrito Sede, com capacidade de tratamento de 85 l/s.	A				
Construção de ETA compacta na comunidade Marreca Velha, com capacidade de tratamento de 5 l/s.	A				
Construção de reservatórios de água no distrito Sede, com volume total de reservação de 2.130 m ³ .	M				
Construção de um novo reservatório em Marreca Velha, com volume de reservação de 26 m ³ .	MO				
Construção de um novo reservatório em Retiro da Picada, com volume de reservação de 9 m ³ .	MO				
Manutenção e conservação das unidades de reservação, com o cercamento, instalação de placas de identificação e pintura dos reservatórios.	MO				

ABASTECIMENTO DE ÁGUA					
Ações	Prioridade*	Prazo de execução			
		Imediato	Curto	Médio	Longo
Implantação de sistema de telemetria no sistema de abastecimento de água da sede urbana.	MO				
Setorização do sistema de distribuição de água da sede de Xique-Xique, para melhor gestão do abastecimento.	MO				
Realização de estudo para a preservação, revitalização e proteção dos mananciais, principalmente os utilizados para fins de consumo humano e em situação de vulnerabilidade ambiental.	M				
Elaboração e implantação do Plano Diretor de Água.	MO				

* **Prioridade: A – Alta; M – Média; MO – Moderada.**

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Tabela 191 – Hierarquização e priorização do eixo de esgotamento sanitário.

ESGOTAMENTO SANITÁRIO					
Ações	Prioridade*	Prazo de execução			
		Imediato	Curto	Médio	Longo
Contratação de projeto básico e executivo para implantação de SES.	A				
Definir a prestação dos serviços na Sede e na área rural visando garantir a qualidade dos serviços.	M				
Criar programa de cadastro, acompanhamento e verificação das unidades de tratamento construídas na área rural do município.	M				
Identificar população carente referente aos serviços de saneamento em especial esgotamento sanitário.	M				
Cadastrar as redes coletoras de esgoto, interceptores e linhas de recalque georreferenciado a um SIG.	M				
Ampliação de rede coletora de esgoto nos bairros não atendidos pelo SES.	A				
Programa de conscientização SE LIGUE NA REDE.	M				
Implantação da ETE com vazão de 70 l/s.	A				
Implantação de 02 estações elevatórias de esgoto.	A				
Construção de 2,6 km rede interceptora de esgoto.	A				
Outorga de lançamento de efluente de esgoto tratado.	M				
Implantação de unidades de tratamento para os distritos Copixaba e Nova Iguaçu.	M				
Implantação de unidades de tratamento para as comunidades rurais.	A				

ESGOTAMENTO SANITÁRIO					
Ações	Prioridade*	Prazo de execução			
		Imediato	Curto	Médio	Longo
Implantação de unidades de tratamento nas comunidades rurais dispersas (área rural dispersa).	A				
Implantação de unidades de tratamento para as ilhas.	A				

* Prioridade: A – Alta; M – Média; MO – Moderada.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Tabela 192 – 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
Contratar empresa especializada para revisar os Projetos Executivos da Central de Resíduos, Unidade de Triagem e Remediação do Lixão.	A				
Institucionalizar a coleta seletiva.	M				
Realizar programas de educação ambiental para a coleta seletiva	A				
Formalizar e estruturar a associação de catadores.	A				
Adquirir caminhão gaiola.	M				
Criar políticas públicas para o cumprimento dos acordos setoriais desenvolvidos pela União para geradores de resíduos enquadrados na Logística Reversa.	M				
Cadastrar os estabelecimentos e/ou empresas geradoras de grandes volumes de resíduos.	M				
Contratar empresa especializada para assegurar o correto gerenciamento dos RSS nas unidades públicas e privadas, bem como dos demais estabelecimentos relacionados aos serviços de saúde.	A				
Implantar a cobrança pelos serviços prestados visando a garantia da sustentabilidade econômica financeira do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos.	M				
Gerenciar os resíduos cemiteriais.	A				
Realizar a coleta de resíduos nas ilhas.	A				
Ampliar a coleta domiciliar.	A				
Instalar aterro sanitário.	A				
Plano de Recuperação de Área Degradada (PRAD).	MO				
Ampliar os serviços de limpeza pública.	A				
Instalar placas educativas para erradicar os pontos de disposição irregular de resíduos.	M				

LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS					
Ações	Prioridade*	Prazo de execução			
		Imediato	Curto	Médio	Longo
Instalar lixeiras seletivas.	M				
Desenvolver programas de educação ambiental para o sistema de recebimento dos resíduos da Logística Reversa em Pontos de Entrega Voluntária.	M				
Instalar PEVs.	A				
Coletar resíduos agrosilvopastoris e pneus inservíveis.	M				
Habilitar os funcionários públicos municipais para atuarem como Agentes Ambientais nas questões inerentes aos resíduos sólidos.	MO				

* Prioridade: A – Alta; M – Média; MO – Moderada.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Tabela 193 – Hierarquização e priorização do eixo de drenagem e manejo das águas pluviais.

DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS					
Ações	Prioridade*	Prazo de execução			
		Imediato	Curto	Médio	Longo
Contratação de empresa para elaboração do Plano Diretor Municipal.	A				
Contração de empresa para elaboração dos estudos hidrológicos e hidráulicos das bacias que interferem no território municipal.	MO				
Contratação de empresa para elaboração de projetos básicos e executivos referentes a implantação da rede de drenagem.	MO				
Implantação de rede de drenagem nas áreas críticas em relação a alagamento.	A				
Criação de um departamento de fiscalização das leis, normativas e regulamentos em relação ao uso e ocupação do solo.	M				
Criação de uma equipe específica, dentre os funcionários municipais, para operação e manutenção do sistema de drenagem e manejo das águas pluviais.	A				
Contratação de empresa para efetuar cadastro de todos os dispositivos de drenagem e manejo das águas pluviais.	M				
Elaboração e implantação de cronograma para os serviços de manutenção e operação dos dispositivos do sistema de drenagem e manejo das águas pluviais.	M				
Criação da entidade reguladora dos serviços de drenagem pluvial.	M				

DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS					
Ações	Prioridade*	Prazo de execução			
		Imediato	Curto	Médio	Longo
Promulgação da taxa de tributação conforme impermeabilização com reajuste quando necessário.	M				
Fiscalização das ligações clandestinas e da correlação dos sistemas de esgotamento sanitário e o de drenagem e manejo das águas pluviais.	A				
Implantação e consolidação de programas de educação ambiental com atividades de revitalização de Áreas de Preservação Permanente.	M				
Implantação de toda rede de drenagem para universalização dos serviços de drenagem e manejo das águas pluviais.	A				
Monitoramento da implantação e ampliação dos dispositivos de drenagem e manejo das águas pluviais.	MO				

* 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 Xique-Xique 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 básico¹¹, nos eixos de água e esgoto, e elimina o risco operacional. Contudo, considerando o elevado nível de investimentos exigidos pelo Plano Municipal de Saneamento, 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.

¹¹ Planejamento, regulação e fiscalização.



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 necessita de procedimentos semelhantes à de um órgão público normal, sendo um tipo de administração indireta, estando diretamente relacionadas a administração central, não podendo legislar em relação a si.

As autarquias que não sofrem intervenção política direta ou indireta e que não assumiram heranças de falta de investimentos de entes anteriores, principalmente nos sistemas de água e esgoto, e que têm ao longo de seu tempo de existência boa gestão dos recursos financeiros arrecadados, propiciam à população boa prestação dos serviços. No caso de inexistir estes preceitos é necessário muito tempo, dedicação e planejamento para que os resultados necessários sejam obtidos.

4.10.1.3. Consórcio público

De acordo com o Art. 6º da Lei Federal n.º 11.107/2005, os consórcios públicos podem adquirir personalidade jurídica de direito público ou de direito privado. Portanto, o consórcio público é instituído de personalidade jurídica, com a criação de uma nova entidade de Administração Pública descentralizada, sendo de direito público de natureza autárquica, que integrará a administração indireta de todos os entes consorciados, sujeitos ao direito administrativo.



Os consórcios públicos seriam parcerias realizadas para dar melhor cumprimento às obrigações por parte dos entes consorciados, sendo que tais obrigações continuariam, no âmbito dos consórcios, a serem realizadas diretamente pelo Poder Público. Sendo assim, estes consórcios, conforme estabelecido de forma explícita pelo Decreto n.º 6.017/2007, que regulamenta a Lei Federal n.º 11.107/2005, são constituídos como associação pública de natureza autárquica, integrante da administração indireta de todos os entes consorciados.

Os consórcios públicos podem apresentar inúmeras vantagens na gestão dos serviços consorciados. Constituído por vários municípios ou municípios e Estado, a flexibilidade no poder de compra e na remuneração de pessoal e de pagamento de incentivos, torna a gestão dos serviços por meio de consórcio público um diferencial. Ainda é possível observar vantagens na questão da agilidade para realização de investimentos e melhorias identificadas como essenciais, e na junção da resolução de problemas de um coletivo.

A execução da gestão associada e/ou da prestação dos serviços requer organização jurídica e administrativa adequada ao modelo institucional escolhido. Esta gestão pode ser constituída pelo planejamento, regulação, fiscalização e prestação de serviço público, sendo que para tal pode haver atuação conjunta dos entes da federação¹², conforme Figura 19. 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 20.

¹² Criando uma agência reguladora consorciada.

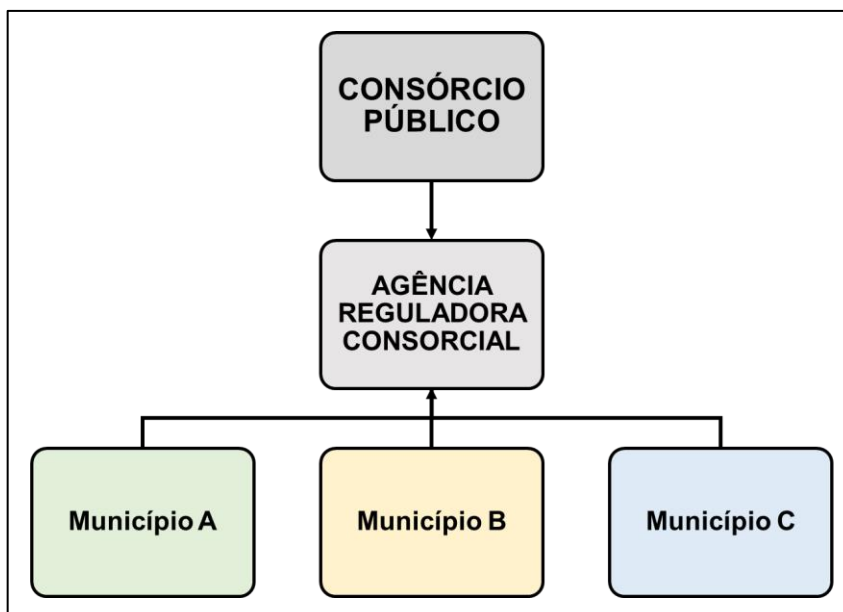


Figura 19 – Consórcio público: atuação conjunta.
 Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

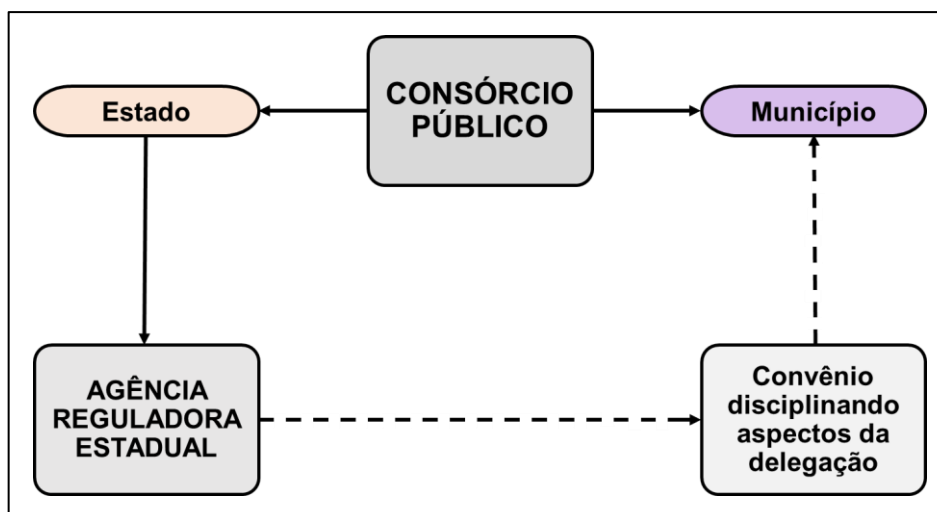


Figura 20 – Consórcio público: atuação delegada.
 Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Porém, alguns pontos negativos podem ser encontrados com a constituição de um consórcio público. A busca por soluções de um problema que envolve mais de uma esfera pública acarreta o envolvimento de vários interesses, podendo acontecer diferenças de opiniões, tornando a alternativa complexa e fugindo da sua precípua finalidade que seria executar de forma hábil um serviço ou solução de uma dificuldade.



4.10.1.4. Sociedade de economia mista

A sociedade de economia mista baseia-se em uma entidade dotada de personalidade jurídica de direito privado. É criada por lei visando o exercício de atividade econômica, sob a forma de sociedade anônima, cujas ações com direito a voto pertençam em sua maioria ao Poder Público.

Exerce o papel de uma entidade pública com capital público privado e desembolso, seguindo procedimentos de um órgão público. Não é possível identificar vantagens com relação à agilidade dos serviços, já que os processos são burocráticos e lentos. O interesse de proteção de seu capital de investimentos podendo afastar ações que possam ocasionar perdas é uma vantagem do modelo.

4.10.1.5. Execução direta centralizada

Neste caso, o município presta diretamente os serviços públicos de saneamento básico, utilizando a estrutura do funcionalismo público municipal. Muitas vezes a estrutura disponível não atende à demanda necessária de recursos humanos, financeiros, materiais e técnicos. Porém, com o incremento no número de funcionários executores e de aquisição de novos maquinários e mantendo um sistema de logística eficiente, as deficiências são minimizadas, proporcionando a possibilidade de prestação de um serviço de boa qualidade.

4.10.1.6. Recomendação

Após elencar as vantagens e desvantagens das formas de execução dos serviços propostos no Plano Municipal de Saneamento Básico, em atendimento à Lei n.º 11.445/2007, conclui-se que, para os sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, o município deva manter a autarquia municipal (SAAE). Para os serviços de resíduos sólidos e de manejo das águas pluviais, sugere-se que a execução continue sendo de responsabilidade da Prefeitura Municipal. Para eixo de resíduos, sugere-se a avaliação da possibilidade de gestão consorciada com municípios próximos de Xique-Xique, principalmente para a destinação final dos RSS.



A relação da autarquia, atuante no município, e dos órgãos municipais com a população é fundamental para que se concretizem as medidas elaboradas, assim como a aplicabilidade da Lei n.º 11.445/07, que trata sobre as diretrizes nacionais do saneamento básico. Outros fatores fundamentais estão incumbidos ao município, quando o mesmo propõe programa de fiscalização que priorizem os direitos dos usuários.

Ainda, é importante destacar que o intuito deste estudo é apenas mostrar as vantagens e desvantagens de cada modelo, e não definir qual a administração irá adotar, pois se trata de uma decisão política. Desta forma, a opção pelo modelo de autarquia municipal, caso adotado, poderá solicitar recursos via financiamentos para as adequações das metas previstas no PMSB.

Além disso, o Poder Legislativo ganha importância ao assumir papel regulador quando firma o Conselho Municipal de Saneamento Básico, que deve ser criado através de projeto de lei, envolvendo em sua gestão, órgãos públicos, setores organizados da sociedade civil e prestadores de serviços. E assim, sejam preservados os interesses dos usuários e dos prestadores de serviços, entre esses interesses tem-se a fiscalização, cumprimento de acordos, qualidade e regularidade dos serviços, em conjunto com a modicidade das tarifas e dos preços praticados.

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

Inicialmente, é importante destacar que, segundo o Art. 45 do Decreto n.º 7.217, de 21 de junho de 2010, que regulamenta a Lei n.º 11.445/2007 (Política Nacional de Saneamento Básico), os serviços públicos de saneamento básico “terão sustentabilidade econômico-financeira assegurada, sempre que possível, mediante remuneração que permita recuperação dos custos dos serviços prestados em regime de eficiência”, das seguintes formas:

- I - abastecimento de água e esgotamento sanitário: preferencialmente na forma de tarifas e outros preços públicos, que poderão ser estabelecidos para cada um dos serviços ou para ambos conjuntamente;
- II - limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos: taxas ou tarifas e outros preços públicos, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou de suas atividades; e



III - manejo de águas pluviais urbanas: na forma de tributos, inclusive taxas, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou de suas atividades.

No entanto, Xique-Xique, 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 21) e ações relacionadas com esse setor (Quadro 22).

O grupo de ações diretas de saneamento básico refere-se ao abastecimento de água, ao esgotamento sanitário, aos resíduos sólidos e à drenagem das águas pluviais, sendo seu objetivo ampliar a cobertura e a qualidade dos serviços em ações estruturais. As ações relacionadas ao saneamento básico visam atuar em áreas especiais, vulneráveis e com maiores déficits dos serviços, que estejam enfrentando problemas com intensa urbanização e tenham necessidade de serviços e infraestrutura urbana.

Quadro 21 – Programas do governo federal com ações diretas de saneamento básico.

Campo de ação	Programa	Objetivos	Ministério responsável
Programas orçamentários			
Abastecimento de água	Serviços Urbanos de Água e Esgoto	Ampliar a cobertura melhorar a qualidade dos serviços públicos urbanos de abastecimento de água.	Ministério das Cidades
	Infraestrutura Hídrica	Desenvolver obras de infraestrutura hídrica para o aumento da oferta de água de boa qualidade.	Ministério da Integração Nacional
	Água para Todos	O programa tem como objetivo garantir o amplo acesso à água para as populações rurais dispersas e em situação de extrema pobreza, seja para o consumo próprio ou para a produção de alimentos e a criação de animais, possibilitando a geração de excedentes comercializáveis para a ampliação da renda familiar dos produtores rurais.	Ministério da Integração Nacional
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			



Campo de ação	Programa	Objetivos	Ministério responsável
Saneamento Básico	Saneamento para Todos	Financiamento oneroso para empreendimentos nas modalidades: abastecimento de água; esgotamento sanitário; saneamento integrado; desenvolvimento institucional; manejo de águas pluviais; manejo de resíduos sólidos; manejo de resíduos da construção e demolição; preservação e recuperação de mananciais; e estudos e projetos.	Ministério das Cidades

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Quadro 22 – Programas do governo federal com ações relacionadas ao saneamento básico.

Campo de ação	Programa	Objetivos	Ministério responsável
Áreas Especiais	Programa de Desenvolvimento Integrado e Sustentável do Semiárido - CONVIVER	Contribuir para a diminuição das vulnerabilidades socioeconômicas dos espaços regionais com maior incidência de secas, a partir de ações que levem a dinamização da economia da região e ao fortalecimento da base social do Semiárido.	Ministério da Integração Nacional
	Programa Cisterna	Uma das ações do programa é a construção de cisternas para armazenamento de água. Essa ação tem como finalidade universalizar as condições de acesso adequado à água potável das populações rurais de baixa renda no semiárido a partir do armazenamento de água em cisternas.	Ministério do Desenvolvimento Social e Agrário
	Operação Carro Pipa	As atividades desta operação compreendem a distribuição de água potável, por meio de carros-pipa, às populações rurais e urbanas atingidas por estiagem, com prioridade para os municípios que se encontram em situação 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

Campo de ação	Programa	Objetivos	Ministério responsável
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 Xique-Xique, o Quadro 23 apresenta diferentes fontes de financiamentos, bem como os procedimentos formais para a captação de recursos por meio dos agentes financeiros concedentes de empréstimos, para atendimento à população no tocante aos investimentos em saneamento básico.

Quadro 23 – Fontes de financiamentos municipais para investimentos: instituições e entidades.

Fontes	Entidades e Instituições	Tipo de financiamento	Captação
Governo Federal	Orçamento Geral da União Ministérios Fundos	1. Educação 2. Saúde 3. Infraestrutura 4. Agricultura 5. Biodiversidade 6. Bolsa família 7. Cidadania e justiça 8. Ciência, tecnologia e inovação	1. Transferência voluntária - SICONV - Portal de convênios da união: convênios e contratos de repasse 2. Chamadas públicas 3. Editais públicos

Fontes	Entidades e Instituições	Tipo de financiamento	Captação
		9. Comércio e serviços 10. Conservação e gestão de recursos hídricos 11. Cultura 12. Democracia e gestão pública 13. Energia elétrica 14. Mobilidade urbana e trânsito 15. Moradia digna 16. Planejamento urbano 17. Desenvolvimento produtivo e desenvolvimento regional 18. Turismo 19. Transporte 20. Saneamento básico e resíduos sólidos 21. Segurança pública e cidadania 22. Trabalho, emprego e renda 23. Reforma agrária e Ordenamento da estrutura Fundiária 24. Segmentos: criança, adolescente, pessoas com deficiência, direitos humanos, povos indígenas, drogas, etc.	4. Acordos de cooperação
Emendas Parlamentares	Senado Federal Câmara Federal Assembleia Estadual	1. Infraestrutura 2. Desenvolvimento social 3. Desenvolvimento econômico 4. Educação 5. Saúde 6. Meio ambiente 7. Turismo, cultura e esporte	1. Apresentação de Projetos Governamentais para serem financiados via: 1.1 Emenda parlamentar no Orçamento Geral da União (federal) 1.2 Emenda parlamentar no Orçamento Geral da Bahia (estadual)
Bancos públicos	Caixa Econômica Federal BNDES - Banco Nacional de Desenvolvimento Banco do Brasil	1. Infraestrutura 2. Desenvolvimento social 3. Desenvolvimento econômico 4. Educação 5. Saúde 6. Meio ambiente 7. Turismo, cultura e esporte	1. Operações de crédito 2. Contrato de concessão de financiamento
Iniciativas privadas	Concessões	1. Sistemas de abastecimento de água e esgoto 2. Radiodifusão: rádio e televisão 3. Infraestrutura	1. Estudo do negócio: Estudo de viabilidade de Concessão 2. Avaliação dos impactos: estudo de viabilidade 3. Atendimento à legislação vigente

Fontes	Entidades e Instituições	Tipo de financiamento	Captação
Iniciativas privadas	PPPs - Parcerias Público Privada	1. Infraestrutura 2. Educação 3. Saúde	Contrato administrativo de concessão, na modalidade patrocinada ou administrativa 1. Buscar parceiros 2. Demonstrar a viabilidade da PPP 3. Atendimento aos requisitos legais
Consórcios públicos	Consórcios municipais e regionais	1. Saúde 2. Aterro sanitário 3. Resíduos sólidos 4. Planejamento 5. Saneamento básico 6. Infraestrutura 7. Educação	1. Identificação de parceiros 2. Estabelecimento de parcerias 3. Atendimento aos requisitos legais
Alianças estratégicas	1. Conselhos municipais temáticos 2. Fundações 3. Institutos	1. Desenvolvimento social 2. Fortalecimento institucional 3. Repasse de conhecimento 4. Estudos e pesquisas	1. Identificação de parceiros 2. Articulação e negociação 3. Estabelecimento das alianças
Outras	Sistema "S" - SENAI, SENAC, SESI e SEBRAE	1. Qualificação profissional 2. Desenvolvimento municipal e regional 3. Comércio e serviços 4. Indústria	1. Convênios 2. Acordos de cooperação

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

As fontes de financiamento têm como meios os convênios do Governo Federal, através de várias linhas de financiamento existentes para a implantação do saneamento no país, com recursos oriundos do Fundo de Garantia por Tempo de Serviços (FGTS), do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), Orçamento Geral da União (OGU), Secretaria de Desenvolvimento Urbano (SEDUR); e também os recursos próprios, através de arrecadação tarifária/taxa da prestação dos serviços, quando existente.

Sabe-se que o município de Xique-Xique 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 autarquia.

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 Xique-Xique possui 11.618 domicílios. Os dados de domicílio por renda familiar foram elaborados tendo como base o salário mínimo que é distribuído por situação de rendimentos (Tabela 194).

Tabela 194 – Xique-Xique: 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	929	8,00
Até 1/4 de salário mínimo	3.902	33,58
Mais de 1/4 a 1/2 salário mínimo	3.051	26,26
Mais de 1/2 a 1 salário mínimo	2.638	22,71
Mais de 1 a 2 salários mínimos	763	6,57
Mais de 2 a 3 salários mínimos	155	1,33
Mais de 3 a 5 salários mínimos	113	0,97
Mais de 5 salários mínimos	67	0,58
Total dos domicílios	11.618	100,00

Fonte: IBGE, 2010.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Denota-se que o município tem uma elevada concentração de domicílios com rendimentos de até um salário mínimo, atingindo 10.520 moradias ou 90,55% do total de domicílios, enquanto que de um a cinco salários são representados por 1.031 residências, com participação de 8,87% dos domicílios, e uma minoria possuem rendimentos maiores de cinco salários mínimos, que representam 0,58% dos domicílios.



Esses dados demonstram que se trata de um município em que a pobreza prevalece, com incidência significativa de residentes com alta propensão de inclusão nas condições de tarifas sociais. Devido à baixa renda da maioria da população, pode haver dificuldades com a capacidade de pagamento pelos serviços prestados, de modo que o SAAE deverá promover uma conduta de esclarecimentos à população da necessidade da adimplência para manter a saúde financeira da autarquia, de modo que haja o fornecimento dos serviços ligados ao saneamento básico. Além disso, compete ao executivo municipal promover orientações de educação financeira para a população, em parceria com entidades, instituições e governo estadual.

4.10.4. Arranjos Necessários para o Saneamento Básico Municipal

Os serviços de saneamento básico, tanto em seu caráter de cadeia industrial para a provisão de bens públicos, quanto no sentido de rede de serviços públicos destinados à efetivação de direitos sociais, vêm passando por um substancial processo de transformação institucional desde a aprovação da Lei Federal n.º 11.445/2007 – Política Nacional de Saneamento Básico (CUNHA, 2011).

A composição desse item será representada pelas proposições, por meio de arranjos, para a racionalização e otimização dos serviços e modificações organizacionais para efetivar as soluções propostas e a realização de estudos complementares dos quatro eixos do saneamento.

A seguir, serão abordados os arranjos dos sistemas de abastecimento de água, de esgotamento sanitário, de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, e de drenagem e manejo das águas pluviais, nas temáticas econômico-financeiro, jurídico, social e institucional, composto por arranjos, fator preponderante, solução proposta e medidas a serem implementadas.

O Quadro 24 elenca os arranjos para o sistema de abastecimento de água.

Quadro 24 – Arranjos para o sistema de abastecimento de água.

Arranjos	Fator preponderante	Solução proposta	Medidas a serem implementadas
Econômico-financeiro	Manter o SAAE.	Dentro dos objetivos, metas e ações aprovadas no Plano Municipal de	Soluções gradativas de forma a atingir os princípios fundamentais

Arranjos	Fator preponderante	Solução proposta	Medidas a serem implementadas
		Saneamento Básico, deverão ser repactuados os termos do contrato de programa, de acordo com as metas estabelecidas pelo plano.	preconizados no art. 2º da Lei n.º 11.445/07, dentre eles: universalidade do acesso; segurança, qualidade e regularidade na prestação dos serviços; controle social e transparência nas ações; eficiência e sustentabilidade econômica.
Jurídico	Manter o SAAE.	Revisão de cláusulas contratuais de forma a atender a Lei Federal n.º 11.445/07 e o Plano Municipal de Saneamento Básico aprovado.	O município deverá designar agência de regulação e fiscalização, de forma que as cláusulas contratuais sejam cumpridas, respeitando os direitos dos usuários e da prestadora dos serviços.
Social	Criação de mecanismos de forma que os usuários possam ter acesso às informações e participem na construção das alternativas viáveis e das soluções e site para o SAAE para melhor atendimento aos usuários.	Criação do Conselho Municipal de Saneamento Básico.	Encaminhamento ao legislativo de projeto de lei criando o Conselho Municipal de Saneamento Básico, com representantes de órgãos públicos, usuários, setores organizados da sociedade e da prestadora dos serviços.
Institucional	Relação do município (SAAE) e governo do estado (administração direta).	Estreita relação entre o município e o estado, de forma a cumprir o pactuado em contrato e nas demais relações formais advindas da prestação dos serviços.	O ente regulador deve ser o guardião dos interesses dos usuários e da prestadora do serviço, fiscalizando o cumprimento dos acordos firmados, a qualidade e regularidade dos serviços e a modicidade das tarifas e dos preços praticados.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

O Quadro 25 elenca os arranjos para o sistema de esgotamento sanitário.

Quadro 25 – Arranjos para o sistema de esgotamento sanitário.

Arranjos	Fator preponderante	Solução proposta	Medidas a serem implementadas
Econômico-financeiro	Manter o SAAE, incluindo o esgotamento sanitário a totalidade de usuários.	Dentro dos objetivos, metas e ações aprovadas no Plano Municipal de Saneamento Básico, deverão ser pactuados os termos do contrato de programa, de acordo com	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

Arranjos	Fator preponderante	Solução proposta	Medidas a serem implementadas
		as metas estabelecidas pelo plano.	na prestação dos serviços; controle social e transparência nas ações; eficiência e sustentabilidade econômica.
Jurídico	Abastecimento de água com o SAAE deve ser mantido, entretanto, o mesmo tem de ser revisto com a inclusão do eixo de esgoto, que é parcialmente executado.	Revisão de cláusulas contratuais de forma a atender a Lei Federal n.º 11.445/07 e o Plano Municipal de Saneamento Básico aprovado. Criação de lei com exigência que os novos loteamentos executem a rede de esgoto.	O município deverá designar agência de regulação e fiscalização, de forma que as cláusulas contratuais sejam cumpridas, respeitando os direitos dos usuários e da prestadora dos serviços.
Social	Criação de mecanismos de forma que os usuários possam ter acesso às informações e participem na construção das alternativas viáveis e das soluções.	Criação do Conselho Municipal de Saneamento Básico.	Encaminhamento ao legislativo de projeto de lei criando o Conselho Municipal de Saneamento Básico, com representantes de órgãos públicos, usuários, setores organizados da sociedade e da prestadora dos serviços.
Institucional	Relação do município e governo do estado, de forma que o SAAE absorva a execução dos serviços de esgotamento sanitário.	Estreita relação entre o município e o estado, de forma a cumprir o pactuado em contrato e nas demais relações formais advindas da prestação dos serviços.	O ente regulador deve ser o guardião dos interesses dos usuários e da prestadora do serviço, fiscalizando o cumprimento dos acordos firmados a qualidade e regularidade dos serviços e a modicidade das tarifas e dos preços praticados.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

O Quadro 26 expõe a elaboração dos arranjos para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Quadro 26 – Arranjos para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Arranjos	Fator preponderante	Solução proposta	Medidas a serem implementadas
Econômico-financeiro	Interfere na qualidade de vida da população, geração de renda e inclusão social através da coleta e destinação dos recicláveis, economia de recursos naturais, e conservação do meio ambiente.	Manutenção do sistema existente, aumento de dias de coleta nas áreas de menor frequência e expansão da coleta para as áreas não atendidas.	Alocação de recursos no orçamento municipal, convênios com o estado e União. Criação de taxa municipal para a prestação dos serviços, conforme expressa a Lei Federal n.º 11.445/07.

Arranjos	Fator preponderante	Solução proposta	Medidas a serem implementadas
Jurídico	Autossustentabilidade financeira da gestão.	Taxa diferenciada entre o grande e pequeno gerador de resíduos.	Categorizar o grande e pequeno gerador de resíduos. Exigência de Plano de Gerenciamento Resíduos sólidos.
Social	Criação de mecanismos de forma que os usuários possam ter acesso às informações e participem na construção das alternativas viáveis e das soluções.	Criação do Conselho Municipal de Saneamento Básico.	Encaminhamento ao legislativo de projeto de lei criando o Conselho Municipal de Saneamento Básico, com representantes de órgãos públicos, usuários, setores organizados da sociedade e da prestadora dos serviços.
Institucional	Relação do município, governo do estado e a União, de forma a obter recursos para a implantação do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.	Estreita relação entre o município, estado e a União para captação de recursos.	Elaboração de projetos para apresentar aos órgãos estadual e federal.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Por fim, o Quadro 27 expõe a elaboração dos arranjos para o sistema de drenagem e manejo das águas pluviais.

Quadro 27 – Arranjos para o sistema de drenagem e manejo das águas pluviais.

Arranjos	Fator preponderante	Solução proposta	Medidas a serem implementadas
Econômico-financeiro	Interfere na qualidade de vida da população, na qualidade da água, na limpeza pública, nos alagamentos, enchentes, deslizamentos, erosões, no sistema viário e na mobilidade urbana.	Manutenção do sistema existente e implantação nas vias sem o sistema de drenagem.	Alocação de recursos no orçamento municipal, convênios com o estado e União. Criação de taxa municipal para a prestação dos serviços, conforme expressa a Lei Federal n.º 11.445/07.
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	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

Arranjos	Fator preponderante	Solução proposta	Medidas a serem implementadas
	alternativas viáveis e das soluções.		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 Xique-Xique, 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 Xique-Xique 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 do 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. Com o advento da Lei n.º 11.445/2007 essa temática se fortaleceu na medida da sua implantação, em que foi dada autonomia aos municípios na gestão dos serviços de saneamento básico.

4.10.5.1. Análise da viabilidade técnica e operacional

Para a análise da viabilidade técnica e operacional da prestação dos serviços de saneamento básico, foram considerados os dados fornecidos pela autarquia municipal SAAE, responsável pelos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário. Para os serviços de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais, foram as utilizadas as informações fornecidas pela prefeitura municipal de Xique-Xique.

No município de Xique-Xique, conforme já apresentado, os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário são responsabilidade do SAAE, porém, a autarquia não possui corpo funcional compatível com a necessidade dos serviços, tendo apenas 33 funcionários para atendimento de todo o território municipal



para os serviços administrativos, manutenção e conservação das estruturas de água e esgoto.

Para os serviços de esgotamento sanitário apenas 05 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 de Obras, Infraestrutura, Transportes e Serviços Públicos, é a responsável pelo planejamento, regulação e fiscalização dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, com exceção dos resíduos de serviços de saúde, cuja secretaria responsável é a Secretaria de Saúde.

Atualmente são designados 82 funcionários para os serviços de limpeza pública, incluindo varrição, limpeza de logradouros e vias públicas, poda e capina. Conforme análise realizada no item 4.5.2, o número de funcionários não atende à demanda, sendo necessário a reestruturação dos serviços além da ampliação da cobertura de atendimento. Com relação a capacitação e treinamento dos funcionários, não é realizado nenhum tipo de treinamento, apenas são informadas as demandas e distribuídos os trabalhos diários sem nenhum tipo de capacitação.

No município de Xique-Xique, o órgão responsável pelo sistema de drenagem pluvial também é a Secretaria de Obras, Infraestrutura, Transportes e Serviços Públicos, que realiza o controle e a manutenção das infraestruturas existentes, no entanto, não há uma equipe específica para manutenção das estruturas, sendo necessário o remanejamento de funcionários de outros setores para a realização dos serviços.

Após a análise da viabilidade técnica dos serviços prestados, é possível concluir que o município de Xique-Xique 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, as empresas estaduais responsáveis pelas diretrizes do saneamento básico têm 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 (PEREIRA JR, 2007).

Destaca-se que os custos dos serviços têm grande variação de município para município, em função da maior ou menor facilidade de se obter água potável, da existência de tratamento de esgoto, de relevo e solo mais ou menos favorável à instalação de redes, entre diversos outros fatores.

Para que a cobrança seja implantada, a sua elaboração deve seguir um rito matemático, com o custo dos serviços e a tarifa média. O custo dos serviços é formado pelas despesas com pessoal, despesas com material, despesas de serviços de terceiros, despesas fiscais, depreciações, provisões e amortização. A equação é sintetizada da seguinte forma:

$$C_{serv} = D_p + D_m + D_{st} + D_f + D_{pr} + P_v + A_m$$

Onde:

- C_{serv} : custo dos serviços;
- D_p : despesas com pessoal;
- D_m : despesas com material;
- D_{st} : despesas com serviços de terceiros;
- D_f : despesas fiscais;
- D_{pr} : depreciações;

- Pv: provisões;
- Am: amortizações.

Já a tarifa média visa arrecadar uma quantia de receita necessária para garantir as metas de geração de recursos. Esses recursos devem cobrir o custo com a remuneração do capital e da operacionalização da prestação de serviços. Dessa forma chega-se seguinte a equação:

$$Tmd = \frac{Cserv}{Fat}$$

Onde:

- Tmd: tarifa média;
- Cserv: custo dos serviços;
- Fat: faturamento.

Para calcular a taxa do sistema de drenagem urbana basta realizar a divisão dos custos de manutenção do sistema pelo número de lotes existentes. E, para aferir a taxa de coleta de lixo, divide-se o custo anual dos serviços de coleta e tratamento do lixo pelo número de domicílios do município.

Logicamente, isto é uma formulação genérica que deve considerar as características das diferentes regiões do município como, por exemplo, a renda média das famílias. Sugere-se, também, que se leve em consideração a característica do imóvel, se é comercial, industrial ou residencial.

4.10.5.3. Análise econômico-financeira do município de Xique-Xique

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 Xique-Xique.



A situação econômica financeira do município de Xique-Xique 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 43/200113 do Senado Federal.

A Lei de Responsabilidade Fiscal (LRF) refere-se aos gastos com pessoal e seus respectivos limites¹⁴. Com relação ao disposto na Resolução n.º 40/2001 do Senado Federal, são tratados os limites globais para o montante da dívida pública consolidada e da dívida pública mobiliária. E por fim, a Resolução n.º 43/2001 do Senado Federal, dispõe sobre as operações de créditos interna e externa e sobre as concessões de garantias, seus limites e condições de autorização de garantia.

4.10.5.3.1. Gastos com pessoal

A análise dos gastos com pessoal (Tabela 195) 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 195 – Xique-Xique: Demonstrativo dos gastos com pessoal nos anos de 2015 e 2016.

RCL e Despesa com pessoal	Anos	
	2015	2016
Receita corrente líquida (R\$) (Receita corrente - Deduções)	87.323.706,84	93.125.846,34
Despesa com pessoal e encargos (R\$)	39.642.090,48	42.984.093,92
Gasto com pessoal em relação a RCL (%)	45,40%	46,15%
Limite máximo (Parágrafo único, Art. 19, Art. 2, Inciso III e Art. 22 da LRF) 54%	44.797.061,61	47.773.559,17
Limite prudencial (Parágrafo único, Art. 22 da LRF) 57%	42.439.321,52	45.259.161,32
Limite máximo (Incisos I, II e III, Art. 20 da LRF) 60%	87.323.706,84	93.125.846,34

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018 - com base de dados do SISTN.

¹³ 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.

¹⁴ Limite prudencial, limite legal e o limite de alerta.

As receitas correntes líquidas auferidas pelo município de Xique-Xique alcançaram, em 2015 e 2016, R\$ 87.323.706,84 e R\$ 93.125.846,34, respectivamente. As despesas totais com pessoal chegaram ao montante de R\$ 42.984.093,92, o equivalente a 46,15% das receitas correntes líquidas do município no período de janeiro a dezembro de 2016.

Dessa forma, pode-se concluir que o município de Xique-Xique possui margens de recursos disponíveis para realizações de novas contratações de servidores, de acordo com as necessidades de demanda da população e com investimentos prioritários para o município como saneamento básico, por exemplo. As despesas, portanto, ficaram abaixo dos limites de alerta, do limite prudencial e do limite legal no último ano analisado.

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 2015 e 2016, cabendo ao município o gerenciamento para os anos seguintes.

4.10.5.3.2. Endividamento do município

Outro aspecto relevante para apreciação da capacidade econômico-financeira são os limites de endividamento, o que pode permitir a assunção 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 (STN, 2015).

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, VI¹⁵ e IX¹⁶, da Constituição Federal.

A Tabela 196 demonstra a dívida consolidada líquida em 31 de dezembro de 2015 e em 31 de dezembro de 2016, 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 196 – Xique-Xique: Demonstrativo da dívida consolidada líquida 2015 e 2016.

Posição em:	Valores em R\$
31/12/2015	28.867.978,58
Receita Corrente Líquida	87.323.706,84
Limite Resolução n.º 40/2001	104.788.448,21
DCL/RCL	33,06%
31/12/2016	27.123.918,00
Receita Corrente Líquida	93.125.846,34
Limite Resolução n.º 40/2001	111.751.015,61
DCL/RCL	29,13%

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018 - com base de dados do SISTN (CEF, 2015).

A Tabela 196 mostra que a relação entre a dívida consolidada líquida e a receita corrente líquida é a 33,06% e 29,13%, respectivamente, para os anos de 2015 e 2016. Todavia, visto que o limite de 120%, instituído pela Resolução n.º 40/2001, corresponde ao montante de R\$ 104.788.448,21 e R\$ 111.751.015,61, concomitantemente para 2015 e 2016, vislumbra-se um cenário confortável para que o município de Xique-Xique contraia novos financiamentos, considerando isoladamente a situação da dívida consolidada líquida.

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

¹⁵ 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.

¹⁶ Compete privativamente ao Senado Federal estabelecer limites globais e condições para o montante da dívida mobiliária dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios.



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)¹⁷.

A Tabela 197 mostra a situação das operações de créditos realizada no período de janeiro a dezembro de 2015 e de janeiro a dezembro de 2016 e os seus limites, em conformidade com a Resolução n.º 43/2001.

Tabela 197 – Xique-Xique: Operações de créditos nos anos de 2015 e 2016.

Descrição	2015	2016
	Valores em R\$:	Valores em R\$:
Receita corrente líquida	87.323.706,84	93.125.846,34
Limite da operação de crédito interna e externa	13.971.793,09	14.900.135,41
Operação de crédito interna e externa – Realizada	0,00	0,00

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018 - com base de dados do SISTN (CEF, 2015).

A Tabela 197 mostra que no período avaliado o município de Xique-Xique não realizou operações de crédito¹⁸ e que o limite de 16% estabelecido na Resolução n.º

¹⁷ 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.

¹⁸ Interna e externa.

43/2001 para essa finalidade corresponde ao valor de R\$ 13.971.793,09 e R\$ 14.900.135,41, em 2015 e 2016, respectivamente.

Dessa forma, percebe-se um cenário favorável para realizar novas operações de créditos interna e externa devido aos moderados gastos com pessoal em igual período, porém as precauções financeiras para salvaguardar a saúde das finanças públicas sempre serão pertinentes.

4.10.5.3.4. Comprometimento anual no pagamento de juros, amortizações e demais encargos, conforme Resolução n.º 43/2001

O inciso II do Art. 7º da Resolução n.º 43/2001 trata sobre o limite de 11,5% da receita corrente líquida no comprometimento anual com amortizações, juros e demais encargos da dívida consolidada, até mesmo, os referentes às importâncias a desembolsar de operações de créditos já contratadas e a ajustar.

Para fim de acolhimento do disposto no inciso II do *caput* do Art. 7º, o cálculo do comprometimento anual com amortizações e encargos será feito pela média anual da relação entre o comprometimento previsto e a receita corrente líquida projetada ano a ano.

São excluídas dos limites de que trata o *caput* do Art. 7º da Resolução n.º 43/2001 as seguintes operações de créditos:

- a. As contratadas pelos estados e pelos municípios com a União, organismos multilaterais de crédito ou instituições oficiais federais de crédito ou de fomento, com a finalidade de financiar projetos de investimento para a melhoria da administração das receitas e da gestão fiscal, financeira e patrimonial, no âmbito de programa proposto pelo Poder Executivo Federal;
- 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 198 apresenta o valor limite de comprometimento anual com amortizações, juros e demais encargos da dívida consolidada, de 11,5%, conforme estabelecido pela Resolução n.º 43/2001 do Senado Federal, que neste caso, alcançou R\$ 10.042.226,29 e R\$ 10.709.472,33, em 2015 e 2016, respectivamente.

Tabela 198 – Xique-Xique: Limites para amortização de dívidas.

Descrição	2015	2016
	Valores em R\$:	Valores em R\$:
Receita corrente líquida	87.323.706,84	93.125.846,34
Limite de comprometimento anual com amortizações, juros e demais encargos da dívida consolidada	10.042.226,29	10.709.472,33

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018 - com base de dados do SISTN (CEF, 2015).

Diante do exposto na Tabela 198, o município de Xique-Xique 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 9.496/1997¹⁹.

A Tabela 199 elenca os limites para garantias em relação à receita corrente líquida e as concessões de garantia e contra garantias realizadas pelo município de Xique-Xique, conforme exercício financeiro de 2015 e 2016.

Tabela 199 – Xique-Xique: Limite para garantias.

Descrição	2015	2016
	Valores em R\$:	Valores em R\$:
Receita corrente líquida	87.323.706,84	93.125.846,34
Limite definido pela Resolução n.º 43/2001	19.211.215,50	20.487.686,19
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 Xique-Xique possui elementos para contrair dívidas junto às instituições de fomento e atender à norma vigente. Isso porque o município não concedeu garantias e contra garantias no período analisado, e que o limite definido na Resolução n.º 43/2001 do Senado Federal é de 22%, podendo chegar a 32%.

4.10.5.4. Indicadores econômicos e financeiros

Nesse item será tratado os indicadores econômicos e financeiros que dão transparência ao uso das finanças públicas municipais e que dão direção às suas receitas e despesas orçamentárias.

4.10.5.4.1. Indicador de dependência das transferências constitucionais

Neste índice procura-se avaliar em que medida o município depende das receitas transferidas para poder oferecer o conjunto de bens e serviços à população.

¹⁹ 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.

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 200.

Tabela 200 – Xique-Xique: Indicador de dependência, período de 2015 e 2016 - (R\$ 1,00).

Ano	Receita Transferida ²⁰ (A)	Despesa Orçamentária (B)	Indicador (A: B)
2015	93.123.406,42	95.529.075,04	0,99
2016	97.553.824,13	101.153.730,00	1,11

Fonte: STN-FINBRA e Prefeitura Municipal de Xique-Xique, 2018.
Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

O indicador de dependência de 0,99 em 2015 e 1,11 em 2016 assinala que o município de Xique-Xique tem elevado grau de dependência das transferências constitucionais dos Governos Federal e Estadual, que são determinantes para a gestão pública municipal.

Esse resultado deve ser um sinal de alerta para a administração pública, que deverá tomar medidas políticas públicas e econômicas para evitar a elevação dessa dependência, ou seja, requer a criação de mecanismos técnicos e políticos de defesa.

Os números retratam a relevância dos repasses constitucionais como fonte de recursos para atendimento das demandas municipais, no entanto, a preocupação com os níveis de arrecadação tributária não deve ser descartada e, pelo contrário, fazer os ajustes necessários de fiscalização e modernização tributária para aumentar a arrecadação própria.

Os resultados demonstram que o município deve realizar planejamentos de alternativas próprias, melhorando os indicadores de receita tributária, assim como também promover a adoção de políticas de crescimento e de desenvolvimento para fazer frente aos imprevistos nos repasses dos recursos.

²⁰ Somatório da transferência corrente e transferência de capital.

4.10.5.4.2. Indicador de financiamento dos gastos públicos

O indicador de financiamento dos gastos públicos permite mostrar a relação entre Despesas Correntes e Receita Tributária, ou seja, em que medida o município consegue cobrir seus gastos de custeio da máquina administrativa com sua arrecadação própria (excluídas as receitas transferidas e operações de crédito). Quanto maior o índice, menor o esforço tributário.

O município de Xique-Xique está na dependência de um grande esforço tributário para obtenção de índices mais satisfatórios que possam fazer frente às despesas correntes. A Tabela 201 mostra o comportamento da arrecadação própria, cujos indicadores comprovam a forte dependência dos recursos de transferência.

Tabela 201 – Xique-Xique: Indicador de financiamento dos gastos, em 2015 e 2016

Ano	Despesa Corrente (A)	Receita Tributária (B)	Indicador (A:B)
2015	73.256.308,97	2.858.665,77	11,15
2016	76.609.467,61	3.163.341,64	12,01

Fonte: STN-FINBRA e Prefeitura Municipal de Xique-Xique, 2018.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

O indicador de financiamento dos gastos atingiu 12,01 em 2016, 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 xiquexiquense, como por exemplo, investimentos mais significativos nos programas de saneamento básico.

4.10.5.4.3. Indicador de poupança pública municipal

A poupança pública corresponde à renda líquida municipal. A poupança é calculada obtendo-se o saldo resultante da diferença entre Receitas Correntes e Despesas Correntes, em 2015 e 2016. 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 202), 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 202 – Xique-Xique: Indicador de poupança do município, em 2015 e 2016.

Ano	Receita Corrente (A)	Despesa Corrente (B)	Poupança	Indicador (A:B)
2015	93.651.314,16	73.256.308,97	20.395.005,19	1,28
2016	98.794.403,79	76.609.467,61	22.184.936,18	1,29

Fonte: STN-FINBRA e Prefeitura Municipal de Xique-Xique, 2018.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

É possível perceber que a poupança do governo apresenta superávit público nos anos de 2015 e 2016, 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 203 mostram o comportamento da capacidade de investimento do município de Xique-Xique, de 2015 e 2016, que vislumbram uma condição proativa para as tomadas de decisões que venham de encontro com os anseios da população.

Tabela 203 – Xique-Xique: Capacidade de investimento, período 2015-2016.

Variáveis	Anos	
	2015	2016
Receita orçamentária	95.529.075,04	101.153.730,00
Receita corrente	93.651.314,16	98.794.403,79
Transferência corrente	85.318.837,76	89.626.940,90
Receita efetiva ²¹	93.651.314,16	98.794.403,79
Despesa corrente	73.256.308,97	76.609.467,61
Operações de crédito	0,00	0,00
Investimentos	19.932.766,43	21.936.282,39
Amortização da dívida	1.420.000,00	1.505.200,00
Despesa corrente + amortização	74.676.308,97	78.114.667,61
Capacidade de investimento ²²	18.975.005,19	20.679.736,18
Capacidade de investimento (%) ²³	20,26	20,93
Investimento/receita orçamentária (%)	20,87	21,69

Fonte: STN-FINBRA e Prefeitura Municipal de Xique-Xique, 2018.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Os investimentos do município de Xique-Xique em 2015 e 2016, em relação à receita orçamentária, aumentaram 10,05%, e mesmo por conta do comportamento instável que foi operacionalizado neste período, o crescimento identificado foi relevante. Quando a referência é a capacidade de investimento percentual (resultado da capacidade de investimento em relação à receita efetiva) identifica-se crescimento a taxas progressivas nos anos de 2015 e 2016, ou seja, com taxas crescentes ano após ano.

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.

²¹ Receita Efetiva = Receita Corrente – Operações de Crédito.

²² Capacidade de Investimento = Receita Efetiva – (Despesa Corrente + Amortização).

²³ Capacidade de Investimento % = Capacidade de Investimento / Receita Efetiva.

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 20,87% em 2015 e 21,69% em 2016, 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 o 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 Xique-Xique foi realizado uma 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.

O Quadro 28 apresenta uma compilação dos meios e materiais utilizados para a divulgação das audiências públicas no município de Xique-Xique.

Quadro 28 – Meios e materiais de divulgação para as audiências públicas do PMSB para o município de Xique-Xique.

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	250 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

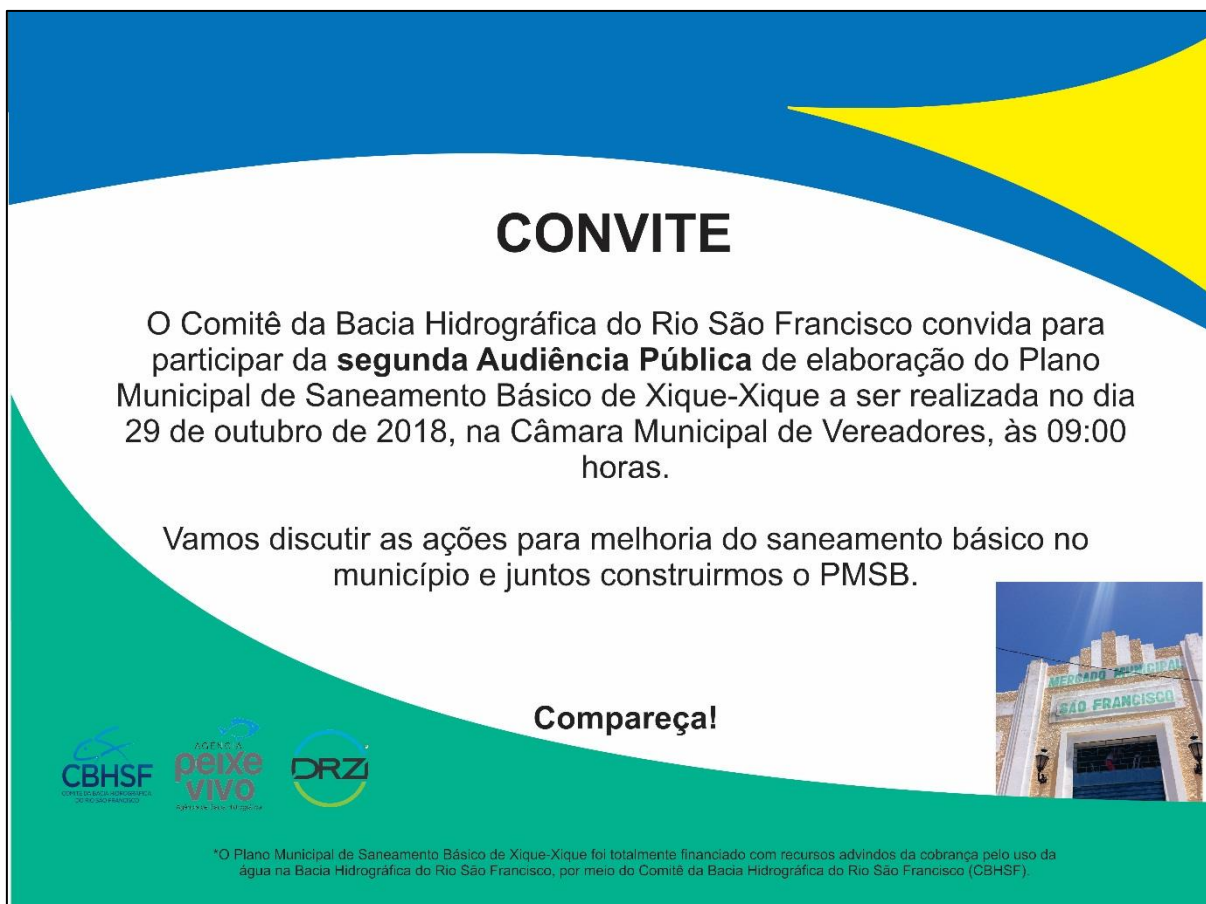
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

A Figura 21 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 Xique-Xique, anteriormente à realização das audiências públicas.



Figura 21 – Convite para a reunião com o grupo de trabalho.
 Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

A Figura 22, a Figura 23 e a Figura 24 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 Xique-Xique a ser realizada no dia 29 de outubro de 2018, na Câmara Municipal de Vereadores, às 09:00 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 Xique-Xique foi totalmente financiado com recursos advindos da cobrança pelo uso da água na Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, por meio do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (CBHSF).

Figura 22 – Convite para a audiência pública do distrito Sede.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE XIQUE-XIQUE

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: 29 de outubro de 2018
Horário: 09H00
Local: Câmara 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 Xique-Xique 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 23 – Cartaz da audiência pública do distrito Sede.
Fonte: DRZ – Geotecnia e Consultoria, 2018.

MUNICÍPIO DE XIQUE-XIQUE



VENHA PARTICIPAR DA AUDIÊNCIA PÚBLICA DE APRESENTAÇÃO DO PROGNÓSTICO, PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

DATA: 29 DE OUTUBRO DE 2018

LOCAL: CÂMARA DE VEREADORES

HORÁRIO: 09H00

PARTICIPE!!



*O Plano Municipal de Saneamento Básico de Xique-Xique 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 – Banner da audiência pública do distrito Sede.

Fonte: DRZ – Geotecnia e Consultoria, 2018.



E, por fim, a Figura 25 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 25 – Folder para a divulgação do PMSB de Xique-Xique.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Na semana de realização dos eventos das audiências públicas, com um período de antecedência mínimo de dois dias, foram contratados serviços de



divulgação em rádio e carro de som, conforme modelo de texto apresentado na Figura 26.

Xique-Xique – BA

“ O Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco e a Prefeitura do Município de Xique-Xique convidam a população para participar da SEGUNDA AUDIÊNCIA PÚBLICA DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO, de apresentação do Prognóstico, a ser realizada no dia **29 de outubro de 2018, às 9:00 horas, na Câmara Municipal de Vereadores, Avenida Lions Club.**

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 26 – Modelo de texto para divulgação em rádio e carro de som da Audiência Pública do PMSB de Xique-Xique (distrito Sede).

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Destaca-se que a audiência pública do Prognóstico, Programas, Projetos e Ações do PMSB de Xique-Xique também foi divulgada por meio de convites publicados previamente na página (<http://cbhsaofrancisco.org.br>) do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (CBHSF), conforme apresenta a Figura 27.

Figura 27 – Divulgação da audiência pública do PMSB de Xique-Xique (distrito Sede), no site do CBHSF.

Fonte: <http://cbhsaofrancisco.org.br/2018/evento/cbhsf-realiza-segunda-audiencia-publica-em-xique-xique-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 Xique-Xique para apresentação da versão preliminar do Produto 3 – Prognóstico, Programas, Projetos e Ações, ocorreu no dia 22 de outubro de 2018, na Prefeitura Municipal. Estiveram presentes nove pessoas, entre elas autoridades, secretários de governo, vereadores e representantes do Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE).

A seguir, a ata da reunião (Quadro 29), a lista de presença (Figura 28) e algumas fotos do evento (Figura 29).

Quadro 29 – Ata da reunião com o Grupo de Trabalho para apresentação da versão preliminar do Prognóstico, Programas, Projetos e Ações de Xique-Xique.

Ao vigésimo e segundo 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 Xique-Xique reuniu-se na Prefeitura Municipal, para a apresentação da versão preliminar do Prognóstico, Programas, Projetos e Ações. Entre os presentes estavam autoridades, secretários municipais, vereadores e representantes do SAAE.

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, seguido pelo Sistema de Esgotamento Sanitário, Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos e Drenagem e Manejo de Águas Pluviais, onde a Engenheira Ambiental descreveu todos os componentes existentes em Xique-Xique.

Durante a apresentação do eixo de abastecimento de água, foi colocado por um representante do GT que a ETA de Nova Iguira já foi implantada, entretanto, apresenta problema no transformador. Outra informação sobre Nova Iguira, é sobre seu reservatório que foi ativado, tornando a sua reservação suficiente.

Segundo informações da CODEVASF, houve um aumento da projeção da população em Boa Vista por causa da transposição. Em relação a operação carro pipa, foi dito na reunião que ela está parada e a prefeitura tem enviado carro pipa com recurso próprio.

Foi solicitado também, a verificação do projeto para adequação da ETA que o SAAE elaborou (ação 4 A.I), colocar em curto prazo todas as ações que estão relacionadas as captações, com valor máximo de R\$2.000,000, pois o SAAE já possui este recurso, mudar as ações de revitalizações dos sistemas para o médio prazo e, avaliar a reestrututação do SAAE, verificando o posicionamento da prefeitura.

Durante a apresentação do eixo de esgotamento sanitário, foi repassado a necessidade de priorizar a área da empresa que lança esgoto no rio, para que possa receber rede no prazo imediato. Foi solicitado que a ação 4 E.I (Desativação do ponto de lançamento de efluente de esgoto na lagoa de contenção) mudasse para curto prazo, assim como a implantação da ETE e interceptores.

No eixo de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos, foi requerido a verificação dos RSS, a fim de saber se está sendo coletado.

O Grupo de Trabalho não fez considerações sobre os Sistemas Drenagem e Manejo de Águas Pluviais.

Após esclarecer pontos que ficaram pendentes e atender as colocações do Grupo de Trabalho a reunião foi encerrada às doze horas.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

REUNIÃO COM O GRUPO DE TRABALHO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO – CONTRATO Nº016/2017

Município: *Xique - Xique*
 Local: *Prefeitura Municipal*
 Data: *22/10/2018* Hora: *9:00*

Nº.	Nome	Entidade/Setor	Telefone Celular	Assinatura
1	<i>Eliet Bomfim de Souza</i>	<i>S. M. M. Ambiente</i>	<i>74-99969152</i>	<i>[Signature]</i>
2	<i>Ronaldo Rodrigues do Vale</i>	<i>SAAE</i>	<i>74-999714156</i>	<i>[Signature]</i>
3	<i>Joceline de Souza Melo</i>	<i>S. M. M. Ambiente</i>	<i>74-99988158</i>	<i>[Signature]</i>
4	<i>Aida Theodoro</i>	<i>DRZ</i>	<i>(43)3076-4065</i>	<i>[Signature]</i>
5	<i>Vitor Hugo de Carvalho</i>	<i>M. P. Projetos</i>	<i>(31)3245-6191</i>	<i>[Signature]</i>
6	<i>Erivaldo Cavalcanti Pereira</i>	<i>S. M. M. Ambiente</i>	<i>74-999964-0672</i>	<i>[Signature]</i>
7	<i>MIRIAM OLIVIA SARAIO</i>	<i>CAHAMA Vozem</i>	<i>74-99944-9021</i>	<i>[Signature]</i>
8	<i>Justica Deal Ferreira</i>	<i>DRZ</i>	<i>(41)90008-9060</i>	<i>[Signature]</i>
9	<i>Roberta Furlan S. Rocha</i>	<i>PMXX</i>	<i>74-99997035</i>	<i>[Signature]</i>
10	<i>[Signature]</i>	<i>Vice-prefe.</i>	<i>99944456</i>	<i>[Signature]</i>

Figura 28 – Lista de presença da reunião com o Grupo de Trabalho para apresentação da versão preliminar do Prognóstico, Programas, Projetos e Ações de Xique-Xique.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.





Figura 29 – Fotos da reunião para apresentação da versão preliminar do Prognóstico, Programas, Projetos e Ações de Xique-Xique.

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 Xique-Xique no distrito Sede, ocorreu no dia 29 de outubro de 2018, na Câmara Municipal de Vereadores. Estiveram presentes oitenta e nove pessoas, entre elas autoridades, secretários de governo, vereadores, representantes do Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE), membros do Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco e representantes da sociedade civil.

A seguir, a ata da audiência com as manifestações (Quadro 30), lista de presença (Figura 30), fotos do evento (Figura 31), bem como slides apresentados (Figura 32).

Quadro 30 – Ata da audiência pública para apresentação do Prognóstico, Programas, Projetos e Ações de Xique-Xique (distrito Sede).

Ao vigésimo nono dia do mês de outubro do ano de dois mil e dezoito às nove horas e quarenta minutos, reuniram-se em audiência pública na Câmara Municipal de Vereadores de Xique-Xique, autoridades, secretários de governo, vereadores, representantes do Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE), membros do Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco e representantes da sociedade civil.

A audiência pública foi iniciada pela Engenheira Ambiental da empresa contratada DRZ Geotecnologia e Consultoria Letícia Leal Ferreira, a qual explicou a proposta do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) de Xique-Xique, o objetivo da audiência pública

e em seguida realizou a composição da mesa, convidando para assentar a frente: o Presidente da Câmara Mirlam Oliveira, o Diretor do SAAE Geraldo Rodrigues, o Coordenador da CCR Médio São Francisco Ednaldo Campos, representando o Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, o Secretário de Meio Ambiente de Xique-Xique Roberto Rivelino Rocha, Vice Prefeito Municipal Eliocy Félix Tarrão e o membro do Grupo de Trabalho Neomir Oliveira.

Em seguida 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 e a palavra passada para a Engenheira Ambiental Leticia Leal Ferreira.

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 Xique-Xique 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.

Durante a apresentação do Sistema de Abastecimento de Água, foi questionado o porquê não foi citada a Comunidade de Pageú durante apresentação, sendo esclarecido que apenas as comunidades maiores foram exibidas, estando as demais incluídas na população rural dispersa.

Outra dúvida durante a audiência foi em relação a criação do projeto de irrigação, o qual possivelmente causará falta de água na cidade. Perguntaram se o plano contempla a mudança de captação, sendo explicado que está incluído no plano a alteração da captação para o leito do Rio São Francisco em curto prazo.

No eixo de esgotamento sanitário foi questionado por um munícipe sobre a reutilização das águas das fossas sépticas. A engenheira ambiental declarou que esta água, depois de passar pelo seu devido tratamento, é infiltrada no solo, não sendo possível a sua reutilização.

A segunda indagação foi em relação a contaminação do lençol freático e o mínimo e máximo de distância para que isso não aconteça na construção de fossas sépticas. Foi explicado que a distância existe e que, além disso, outros fatores podem influenciar, tais como o tipo de solo, profundidade do lençol freático e do poço.

Outra questão foi sobre o custo de manutenção de operação do sistema de esgotamento sanitário, sendo esclarecido que no eixo de esgotamento sanitário é tratado apenas da manutenção das estruturas.

Por fim, foi indagado se seria possível reaver parte dos valores que foram direcionados para o município de Xique-Xique, no antigo projeto de esgotamento sanitário, e não foram aplicados, a fim de que se tentasse reaplicá-los. Foi esclarecido que, com o PMSB, é possível identificar as necessidades do município, sendo uma prova de que não foi executado anteriormente.

Em Limpeza Urbana Manejo dos Resíduos Sólidos, o primeiro questionamento foi sobre qual a melhor maneira do poder público de incentivar a coleta seletiva e, se o mesmo poderia comprar o material. A engenheira ambiental salientou que a Política Nacional de Resíduos Sólidos assegura a responsabilidade do poder público em dar subsídio para as associações de catadores, incentivando e auxiliando a comercialização.

Outra questão colocada foi a presença de catadores no lixão de Xique-Xique, trabalhando em ambiente totalmente insalubre, sendo necessário a retirada imediata desses trabalhadores.

Outro questionamento foi sobre abrangência da coleta seletiva na comunidade de Retiro da Picada, sendo esclarecido que esta comunidade está inserida no “Núcleo de Copixaba” para a realização da coleta.

Outra dúvida foi em relação a compostagem na sede, se seria considerado rejeito os resíduos orgânicos. Letícia Leal Ferreira disse que na sede não é possível dimensionar o valor da quantidade de resíduos que seriam destinados a compostagem e, também, da dificuldade que seria realizar a compostagem em casa. Foi colocado, ainda, para que fosse colocado no plano um espaço da prefeitura para a realização da compostagem, o que levaria a uma estruturação de coleta diferenciada.

Outra colocação foi a respeito da quantidade de lixos hospitalares no lixão de Xique-Xique, para que haja algum tipo de fiscalização e aplicações de multas, além do



trabalho de educação ambiental. Para solucionar este problema, o plano apresenta o cadastro de grandes geradores e também os geradores de resíduos especiais.

Não houve considerações sobre os Sistemas Drenagem e Manejo de Águas Pluviais.

A Engenheira Ambiental agradeceu a presença de todos e encerrou a audiência pública às doze horas.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

AUDIÊNCIA PÚBLICA DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO – CONTRATO Nº016/2017

Município: *Xique - Xique*
 Local: *Córnica dos Vereadores* Data: *29/10/18* Hora: *9:00*

Nº.	Nome	Entidade/Setor	Telefone Celular	Assinatura
01	<i>AILA THEODORO</i>	DRZ	<i>(43)3026-4065</i>	<i>[Signature]</i>
02	<i>Vitor Hugo de Lyralles</i>	<i>MYR Projetos</i>	<i>(41)52656141</i>	<i>[Signature]</i>
03	<i>Amândeo Almeida</i>	A.D.V.D	<i>74 999238280</i>	<i>[Signature]</i>
04	<i>Francivaldo Ramos de Oliveira</i>	ANILAR Veterinária		<i>[Signature]</i>
05	<i>Eduet B. de S. Florençio</i>	Sec. M. Ambiente	<i>74 99969152</i>	<i>[Signature]</i>
06	<i>Erivaldo Cavalcanti Teixeira</i>	Sec. M. Ambiente	<i>74-999640674</i>	<i>[Signature]</i>
07	<i>João Helmo Rodrigues da Silva</i>	Paroquia	<i>(74) 99951-5961</i>	<i>[Signature]</i>
08	<i>Leiana Evamir B. Busigli</i>	Agente de Postal	<i>74-999108110</i>	<i>[Signature]</i>
09	<i>Caetano Caserios dos Santos</i>	Sane	<i>74 999216106</i>	<i>[Signature]</i>
10	<i>Eduardo N. P.</i>	PMXX	<i>74-99929100</i>	<i>[Signature]</i>
11	<i>Júlia Alves Jacobine</i>	AMURX	<i>(74) 99952 1280</i>	<i>[Signature]</i>
12	<i>Eduarda Oliveira Reis</i>	IF Baiano	<i>(74) 99135-9067</i>	<i>Eduarda O. Reis</i>
13	<i>Eluscia Pereira Santos</i>	IF Baiano	<i>(74) 99923643</i>	<i>[Signature]</i>
14	<i>Giulene Rodrigues Paiva</i>	APLB/sindicato	<i>(74) 991477215</i>	<i>[Signature]</i>
15	<i>Joãoilson Teles de M. Sacramento</i>	IF Baiano		<i>[Signature]</i>
16	<i>Wagner Martins dos Santos Junior</i>	CAA	<i>74 99956-6016</i>	<i>[Signature]</i>



Plano Municipal de Saneamento Básico de Xique-Xique – Produto 3



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO



AUDIÊNCIA PÚBLICA DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO – CONTRATO Nº016/2017

Município: *Xique - Xique*

Local: *Comuna dos Vereadores*

Data: *29/10/18*

Hora: *9:00*

Nº.	Nome	Entidade/Setor	Telefone Celular	Assinatura
17	<i>Leidimara M. Bastos de Freitas</i>	<i>IF Baião</i>		<i>Leidimara de Freitas</i>
18	<i>Andria Correia da Silva</i>	<i>IFBAIANO</i>		<i>Andria</i>
19	<i>Carlos Alberto Maranhão de Sousa</i>	<i>INEMA</i>	<i>74.999445721</i>	<i>Carlos Alberto</i>
20	<i>Yandimara Brito Lopes</i>	<i>IF Baião</i>		<i>Yandimara</i>
21	<i>Paloma dos Reis dos Anjos</i>	<i>IF Baião</i>	<i>74988293530</i>	<i>Paloma</i>
22	<i>Ulisses Viana Alves</i>	<i>UNEB</i>	<i>74.999167755</i>	<i>Ulisses</i>
23	<i>Tulio César de C. da Cunha</i>	<i>UNEB</i>		<i>Tulio</i>
24	<i>Monica Pereira Duarte</i>	<i>UNEB</i>	<i>74-991301393</i>	<i>Monica</i>
25	<i>Andréia Pereira Santana</i>	<i>UNEB</i>	<i>74-991942933</i>	<i>Andréia</i>
26	<i>Rafael Santos Medeiros</i>	<i>UNEB</i>	<i>74-9911448</i>	<i>Rafael S. Medeiros</i>
27	<i>Gelson Bena Oliveira</i>	<i>UNEB</i>	<i>74-99803601</i>	<i>Gelson Bena</i>
28	<i>Ruço Américo Gomes</i>	<i>UNEB</i>	<i>74-999483739</i>	<i>Ruço Gomes</i>
29	<i>Thaís Nunes Rocha</i>	<i>UNEB</i>	<i>74988220983</i>	<i>Thaís Nunes Rocha</i>
30	<i>José Manoel da Silva</i>	<i>UNEB</i>	<i>74999333342</i>	<i>José</i>
31	<i>Priscila Oliveira Figueiredo</i>	<i>UNEB</i>	<i>74999542288</i>	<i>Priscila Oliveira Figueiredo</i>
32	<i>Ruana Pereira Duarte</i>	<i>UNEB</i>	<i>74999397693</i>	<i>Ruana Pereira Duarte</i>



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO



AUDIÊNCIA PÚBLICA DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO – CONTRATO Nº016/2017

Município: *Xique - Xique*

Local: *Comuna dos Vereadores*




Data: *29/10/18*

Hora: *9:00*

Nº.	Nome	Entidade/Setor	Telefone Celular	Assinatura
33	<i>Tatiele Rodrigues dos Santos Gonçalves</i>	<i>UNEB</i>	<i>7498278498</i>	<i>Tatiele R. dos Santos Gonçalves</i>
34	<i>Rudson dos Santos Honorato</i>	<i>UNEB</i>		<i>Rudson dos Santos Honorato</i>
35	<i>Andressa Pereira Ramires</i>	<i>UNEB</i>	<i>74999056711</i>	<i>Andressa P. Ramires</i>
36	<i>Karyne Santos de Carvalho</i>	<i>UNEB</i>	<i>74999264909</i>	<i>Karyne Santos de Carvalho</i>
37	<i>Eduardo Santos Souza</i>	<i>Estudante</i>	<i>74999806413</i>	<i>Eduardo Santos Souza</i>
38	<i>Luiz Alex de Lima da Silva</i>	<i>UNEB</i>	<i>7499985201</i>	<i>Luiz Alex de Lima da Silva</i>
39	<i>Patience dos Santos Simões</i>	<i>UNEB</i>	<i>74999096827</i>	<i>Patience dos S. Simões</i>
40	<i>ESOLAS ASSO B.N.R. NACHARO</i>	<i>IF BAIANO</i>	<i>74999137153</i>	<i>ESOLAS ASSO B.N.R. NACHARO</i>
41	<i>Angela Rodrigues Pereira</i>	<i>UNEB</i>	<i>749999818577</i>	<i>Angela</i>
42	<i>Cláudia Cruz Soares</i>	<i>UNEB</i>	<i>7499922-2826</i>	<i>Cláudia Cruz Soares</i>
43	<i>Maiti Pereira Duarte</i>	<i>UNEB</i>	<i>7499935-6777</i>	<i>Maiti Pereira Duarte</i>
44	<i>Suelen de Azevedo Brito</i>	<i>UNEB</i>	<i>7499921-7095</i>	<i>Suelen de Azevedo Brito</i>
45	<i>Luiz Henrique Carlos Ribeiro de Silva</i>	<i>UNEB</i>	<i>7499921-5051</i>	<i>Luiz Henrique Carlos Ribeiro de Silva</i>
46	<i>Tereza Brito de Albuquerque</i>	<i>UNEB</i>	<i>74999139200</i>	<i>Tereza Brito</i>
47	<i>Duciana Soares de Oliveira</i>	<i>UNEB</i>	<i>7418859-066</i>	<i>Duciana</i>
48	<i>Bruno Correia da Silva</i>	<i>UNEB</i>	<i>7499996963</i>	<i>Bruno</i>










PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO


AUDIÊNCIA PÚBLICA DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO – CONTRATO Nº016/2017

Município: Xique

Local: _____ Data: _____ Hora: _____

Nº.	Nome	Entidade/Setor	Telefone Celular	Assinatura
49	JOÃO BASTOS NETO	SEMA/COHUT	74 999785210	<i>[Signature]</i>
50	EDISON RIBEIRO DOS SANTOS	SDR/BAHATER	31 999410934	<i>[Signature]</i>
51	MILENA MA BESSA MIRANDA	ADAB - X. XIQUE	(74) 99977-8377	<i>[Signature]</i>
52	LOUCAS LO. DA S. JONSECA	UNEB	(74) 999792235	<i>[Signature]</i>
53	LUZIANE DA JANE SILVA	UNEB	(74) 99967771	<i>[Signature]</i>
54	ROBERTO MARGUEM DE ARAUJO JUNIOR	Sociedade Civil	(74) 9 9999-2176	<i>[Signature]</i>
55	CLAYTON RODRIGUES BARBOSA	Sociedade Civil	(74) 9 999495340	<i>[Signature]</i>
56	ROBERTO CASTANHO DA SILVA	UNEB	(74) 99102-2904	<i>[Signature]</i>
57	DARLA MELLO BARBOZA	UNEB	(74) 999605153	<i>[Signature]</i>
58	ANDRÉIA DE SAUSSE COSTA	UNEB	(74) 999363263	<i>[Signature]</i>
59	RAILTON DO NASCIMENTO FERREIRA	ROTARY	(74) 99950436	<i>[Signature]</i>
60	SÔNIA S. FERREIRA	Associação Semáforos	(74) 99943614	<i>[Signature]</i>
61	ROBERTO RODRIGUES S. SILVA	SEMÁFOROS	74-9907-905	<i>[Signature]</i>
62	AGNÊLIA DOS SANTOS SILVA			<i>[Signature]</i>
63	MARCELO MATEUS DOS SANTOS	CAMAIA		<i>[Signature]</i>
64	JOSÉ CARLOS	CAMAIA	74 999533233	<i>[Signature]</i>



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO


AUDIÊNCIA PÚBLICA DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO – CONTRATO Nº016/2017

Município: Xique - Xique

Local: Comunidade dos Vereadores Data: 29/10/18 Hora: 9:00

Nº.	Nome	Entidade/Setor	Telefone Celular	Assinatura
81	ERIVALDO RODRIGUES NUNES	SAAE	9.9998-2707	<i>[Signature]</i>
82	SELMA ADRIANA BARBOSA BENTO	UNEB		<i>[Signature]</i>
83	MARCEL TORRES DA SILVA	ECM/CEEP	999 969621	<i>[Signature]</i>
84	RAMONI CARVALHO BORGES	Soc. Agr. Pecuária	9.9991-6054	<i>[Signature]</i>
85	EDILSON DA SILVA DOS SANTOS	CMAT	99924120	<i>[Signature]</i>
86	FRANCISCA D. CAMALHO	Associação Cultural e Recreativa	999976959	<i>[Signature]</i>
87	JAQUELINE P. PAIXÃO		(71) 99937256	<i>[Signature]</i>
88	ROQUELE FERREIRA	CERAMICA	74.99974080 - 74.999756926	<i>[Signature]</i>
89	HERNANDEZ DA FIGUEIREDO PINHEIRO	Sector de Educação	74.999341190	<i>[Signature]</i>

**Figura 30 – Lista de presença da audiência pública para apresentação do Prognóstico, Programas, Projetos e Ações de Xique-Xique (distrito Sede).
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.**



Figura 31 – Fotos da audiência pública para apresentação do Prognóstico, Programas, Projetos e Ações de Xique-Xique (distrito Sede).
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

<p>PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO</p> <p>PREFEITURA MUNICIPAL DE XIQUE-XIQUE</p> <p>Logos: CBHSF, PEIXE VIVO, DRZ</p>	<p>COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO</p> <ul style="list-style-type: none"> O Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (CBHSF) é um organismo integrado pelo poder público, sociedade e empresas que usam a água da bacia (CBHSF, 2015); Os recursos financeiros que permitem ao comitê exercer significativa presença em toda área da bacia são oriundos da cobrança do uso da água do tributário de domínio da União, o Rio São Francisco. 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 Xique-Xique a regional do médio São Francisco. <p>Logos: CBHSF, PEIXE VIVO, DRZ</p>
<p>AGÊNCIA DE BACIA HIDROGRÁFICA PEIXE VIVO</p> <ul style="list-style-type: none"> A Agência Peixe Vivo constitui-se de uma associação civil, pessoa jurídica de direito privado, que faz cumprir as funções de Agência de Bacia para o Comitê da Bacia. Tem como função oferecer todo apoio técnico-operativo necessário para a gestão das bacias hidrográficas integradas, considerando todos os recursos hídricos provenientes. Pautando-se nos procedimentos aprovados, determinados e deliberados pelos comitês de bacia ou pelos conselhos de recursos hídricos estaduais e federais para promover ações, programas, projetos e pesquisas, sempre com planejamento e acompanhamento da execução. <p>Logos: CBHSF, PEIXE VIVO, DRZ</p>	<p>PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO</p> <p>Contrato com AGÊNCIA PEIXE VIVO – CBHSF – Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco. ATO 025/2016</p> <p>LEI N.º 11.445/2007 – Política Nacional de Saneamento Básico</p> <ul style="list-style-type: none"> ÁGUA; ESGOTO; LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS; MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA. <p>Logos: CBHSF, PEIXE VIVO, DRZ</p>
<p>PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO</p> <p>Etapas do Plano Municipal de Saneamento Básico:</p> <ul style="list-style-type: none"> Formação dos grupos de trabalho; Etapa 1: Plano de trabalho, mobilização e comunicação social; Etapa 2: Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico – <i>Audiência Pública</i>; 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. <p>Logos: CBHSF, PEIXE VIVO, DRZ</p>	<p>PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO</p> <p>PROGNÓSTICO, PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES</p> <p>XIQUE-XIQUE - BA</p> <p>Logos: CBHSF, PEIXE VIVO, DRZ</p>

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

PROJEÇÃO POPULACIONAL	<ul style="list-style-type: none"> • 11% de crescimento da população até o ano de 2038 • 11,1% de crescimento até o ano de 2026 em relação ao censo de 2010 • 11,1% de crescimento até o ano de 2026 em relação ao censo de 2010
FINANÇAS, ALTERNATIVAS PARA DEMANDAS POR SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO	<ul style="list-style-type: none"> • A população de Xique-Xique possui uma alta taxa de crescimento populacional • A população de Xique-Xique possui uma alta taxa de crescimento populacional
NECESSIDADES DE SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO	<ul style="list-style-type: none"> • A população de Xique-Xique possui uma alta taxa de crescimento populacional • A população de Xique-Xique possui uma alta taxa de crescimento populacional
CARENCIAS DO SANEAMENTO BÁSICO	<ul style="list-style-type: none"> • Identificação das áreas de déficit de saneamento básico, bem como a população que vive nessas áreas • A população de Xique-Xique possui uma alta taxa de crescimento populacional
OBJETIVOS E METAS	<ul style="list-style-type: none"> • A população de Xique-Xique possui uma alta taxa de crescimento populacional • A população de Xique-Xique possui uma alta taxa de crescimento populacional
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	<ul style="list-style-type: none"> • A população de Xique-Xique possui uma alta taxa de crescimento populacional • A população de Xique-Xique possui uma alta taxa de crescimento populacional
INDICADORES DE DESEMPENHO	<ul style="list-style-type: none"> • A população de Xique-Xique possui uma alta taxa de crescimento populacional • A população de Xique-Xique possui uma alta taxa de crescimento populacional

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

Projeção populacional

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

Projeção para os próximos 20 anos através dos dados censitários do IBGE;

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

Projeção populacional total (habitantes)			
Ano	Urbana	Rural	Total
2010	32.541	12.956	45.536
2018	33.322	10.626	43.948
2019	33.419	10.330	43.749
2020	33.517	10.033	43.550
2021	33.615	9.737	43.352
2022	33.712	9.441	43.153
2026	34.103	8.256	42.359
2038	35.274	4.702	39.976

Projeção populacional urbana total e por distrito (habitantes)					
Ano	Sede	Copiaba	Nova Igara	Total	Taxa de crescimento* (%) a.a.
2010	31.302	429	610	32.541	0,30
2018	32.053	439	829	33.322	0,29
2019	32.167	441	832	33.419	0,29
2020	32.241	442	834	33.517	0,29
2021	32.335	443	837	33.615	0,29
2022	32.429	444	839	33.712	0,29
2026	32.804	450	849	34.103	0,29
2038	33.931	465	878	35.274	0,28

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

Projeção populacional total (habitantes)			
Ano	Urbana	Rural	Total
2010	32.541	12.956	45.536
2018	33.322	10.626	43.948
2019	33.419	10.330	43.749
2020	33.517	10.033	43.550
2021	33.615	9.737	43.352
2022	33.712	9.441	43.153
2026	34.103	8.256	42.359
2038	35.274	4.702	39.976

Projeção populacional rural total e por comunidades (habitantes)						
Ano	Boa Vista*	Mareca Velha	Utinga	Rio de Pardo	População rural dispersa	Total
2010	2.055	1.113	413	702	8.763	12.956
2018	1.690	910	338	574	7.124	10.626
2019	1.633	886	328	558	6.925	10.330
2020	1.587	859	319	542	6.726	10.033
2021	1.540	834	309	526	6.526	9.737
2022	1.493	809	300	510	6.327	9.441
2026	1.306	707	262	446	5.635	8.256
2038	744	403	149	254	3.152	4.702

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

<h2 style="text-align: center;">ABASTECIMENTO DE ÁGUA</h2> 	<h2 style="text-align: center;">ABASTECIMENTO DE ÁGUA</h2> <h3 style="text-align: center;">SEDE</h3> 				
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>Cenário atual</p> <ul style="list-style-type: none"> Índice de perdas total de 57,61%; Consumo per capita: <ul style="list-style-type: none"> 116,56 l/hab/dia;  </div> <div style="width: 45%; border-left: 1px dashed gray; padding-left: 10px;"> <p style="text-align: center;">Cenário futuro</p> <ul style="list-style-type: none"> Reduzir o índice de perda para no máximo 25% até 2038: <ul style="list-style-type: none"> Programa de Controle e Redução de Perdas de Água; Reduzir o consumo per capita para 100 l/hab/dia (OMS) – até 2026: <ul style="list-style-type: none"> Programa consumo consciente; </div> </div>	<h3 style="text-align: center;">ABASTECIMENTO DE ÁGUA – DISTRITO SEDE</h3> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Cenário atual:</p> <ul style="list-style-type: none"> SEDE <ul style="list-style-type: none"> Captação no braço do Rio São Francisco; Outorga não foi disponibilizada, considerada a vazão de 116 l/s; Adução em Ferro Fundido DN 300 mm; ETA operando com 116,00 l/s e capacidade de 85,00 l/s; Qualidade da água: Turbidez alta; Reservação: Total 1.600 m³ - Operando: 1.100 m³; Rede de distribuição: DN variando entre 60 e 200 mm. Material PVC e Cimento amianto. </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Metas para o futuro:</p> <ul style="list-style-type: none"> SEDE <ul style="list-style-type: none"> Vazão máxima necessária: <ul style="list-style-type: none"> 2018 – 168,23 l/s; 2026 – 123,29 l/s; 2038 – 100,00 l/s; ETA – 85 l/s – até 2022; Aprimorar o sistema de tratamento; Ampliação da reservação: 2.130 m³; Substituição de redes inadequadas: <ul style="list-style-type: none"> Redes de distribuição em cimento amianto: 4.610 metros. </td> </tr> </table>	<p>Cenário atual:</p> <ul style="list-style-type: none"> SEDE <ul style="list-style-type: none"> Captação no braço do Rio São Francisco; Outorga não foi disponibilizada, considerada a vazão de 116 l/s; Adução em Ferro Fundido DN 300 mm; ETA operando com 116,00 l/s e capacidade de 85,00 l/s; Qualidade da água: Turbidez alta; Reservação: Total 1.600 m³ - Operando: 1.100 m³; Rede de distribuição: DN variando entre 60 e 200 mm. Material PVC e Cimento amianto. 	<p>Metas para o futuro:</p> <ul style="list-style-type: none"> SEDE <ul style="list-style-type: none"> Vazão máxima necessária: <ul style="list-style-type: none"> 2018 – 168,23 l/s; 2026 – 123,29 l/s; 2038 – 100,00 l/s; ETA – 85 l/s – até 2022; Aprimorar o sistema de tratamento; Ampliação da reservação: 2.130 m³; Substituição de redes inadequadas: <ul style="list-style-type: none"> Redes de distribuição em cimento amianto: 4.610 metros. 		
<p>Cenário atual:</p> <ul style="list-style-type: none"> SEDE <ul style="list-style-type: none"> Captação no braço do Rio São Francisco; Outorga não foi disponibilizada, considerada a vazão de 116 l/s; Adução em Ferro Fundido DN 300 mm; ETA operando com 116,00 l/s e capacidade de 85,00 l/s; Qualidade da água: Turbidez alta; Reservação: Total 1.600 m³ - Operando: 1.100 m³; Rede de distribuição: DN variando entre 60 e 200 mm. Material PVC e Cimento amianto. 	<p>Metas para o futuro:</p> <ul style="list-style-type: none"> SEDE <ul style="list-style-type: none"> Vazão máxima necessária: <ul style="list-style-type: none"> 2018 – 168,23 l/s; 2026 – 123,29 l/s; 2038 – 100,00 l/s; ETA – 85 l/s – até 2022; Aprimorar o sistema de tratamento; Ampliação da reservação: 2.130 m³; Substituição de redes inadequadas: <ul style="list-style-type: none"> Redes de distribuição em cimento amianto: 4.610 metros. 				
<h3 style="text-align: center;">ABASTECIMENTO DE ÁGUA – DISTRITO COPIXABA</h3> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Cenário atual:</p> <ul style="list-style-type: none"> Copixaba <ul style="list-style-type: none"> Captação no poço – Q: 10,00 l/s; Não possui outorga; Tratamento – apenas simples desinfecção com cloro; não é realizado controle de qualidade; Reservação: Total 100 m³; Rede de distribuição: Rede em PVC DN 50 mm. </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Metas para o futuro:</p> <ul style="list-style-type: none"> Copixaba <ul style="list-style-type: none"> Vazão máxima necessária: <ul style="list-style-type: none"> 2018 – 1,20 l/s; 2026 – 1,46 l/s; 2038 – 1, 10 l/s. Aprimorar o sistema de tratamento; Reservação é suficiente – Máxima 28 m³; Redes de distribuição adequadas. </td> </tr> </table>	<p>Cenário atual:</p> <ul style="list-style-type: none"> Copixaba <ul style="list-style-type: none"> Captação no poço – Q: 10,00 l/s; Não possui outorga; Tratamento – apenas simples desinfecção com cloro; não é realizado controle de qualidade; Reservação: Total 100 m³; Rede de distribuição: Rede em PVC DN 50 mm. 	<p>Metas para o futuro:</p> <ul style="list-style-type: none"> Copixaba <ul style="list-style-type: none"> Vazão máxima necessária: <ul style="list-style-type: none"> 2018 – 1,20 l/s; 2026 – 1,46 l/s; 2038 – 1, 10 l/s. Aprimorar o sistema de tratamento; Reservação é suficiente – Máxima 28 m³; Redes de distribuição adequadas. 	<h3 style="text-align: center;">ABASTECIMENTO DE ÁGUA – DISTRITO NOVA IGUIRA</h3> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Cenário atual:</p> <ul style="list-style-type: none"> Nova Iguaçu <ul style="list-style-type: none"> Captação superficial – Q: 10,00 l/s; Não possui outorga; Tratamento – Água não é tratada. <ul style="list-style-type: none"> ETA compacta de fibra instalada. Reservação: Total 125 m³. <ul style="list-style-type: none"> REL 1: 25 m³; REL 2: 100 m³; Rede de distribuição: Rede em PVC DN 50, 60 e 100 mm. </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Metas para o futuro:</p> <ul style="list-style-type: none"> Nova Iguaçu <ul style="list-style-type: none"> Vazão máxima necessária: <ul style="list-style-type: none"> 2018 – 2,27 l/s; 2026 – 2,69 l/s; 2038 – 2,04 l/s. ETA operar o mais breve possível; Reservação é suficiente – Máxima 53 m³; Redes de distribuição adequadas. </td> </tr> </table>	<p>Cenário atual:</p> <ul style="list-style-type: none"> Nova Iguaçu <ul style="list-style-type: none"> Captação superficial – Q: 10,00 l/s; Não possui outorga; Tratamento – Água não é tratada. <ul style="list-style-type: none"> ETA compacta de fibra instalada. Reservação: Total 125 m³. <ul style="list-style-type: none"> REL 1: 25 m³; REL 2: 100 m³; Rede de distribuição: Rede em PVC DN 50, 60 e 100 mm. 	<p>Metas para o futuro:</p> <ul style="list-style-type: none"> Nova Iguaçu <ul style="list-style-type: none"> Vazão máxima necessária: <ul style="list-style-type: none"> 2018 – 2,27 l/s; 2026 – 2,69 l/s; 2038 – 2,04 l/s. ETA operar o mais breve possível; Reservação é suficiente – Máxima 53 m³; Redes de distribuição adequadas.
<p>Cenário atual:</p> <ul style="list-style-type: none"> Copixaba <ul style="list-style-type: none"> Captação no poço – Q: 10,00 l/s; Não possui outorga; Tratamento – apenas simples desinfecção com cloro; não é realizado controle de qualidade; Reservação: Total 100 m³; Rede de distribuição: Rede em PVC DN 50 mm. 	<p>Metas para o futuro:</p> <ul style="list-style-type: none"> Copixaba <ul style="list-style-type: none"> Vazão máxima necessária: <ul style="list-style-type: none"> 2018 – 1,20 l/s; 2026 – 1,46 l/s; 2038 – 1, 10 l/s. Aprimorar o sistema de tratamento; Reservação é suficiente – Máxima 28 m³; Redes de distribuição adequadas. 				
<p>Cenário atual:</p> <ul style="list-style-type: none"> Nova Iguaçu <ul style="list-style-type: none"> Captação superficial – Q: 10,00 l/s; Não possui outorga; Tratamento – Água não é tratada. <ul style="list-style-type: none"> ETA compacta de fibra instalada. Reservação: Total 125 m³. <ul style="list-style-type: none"> REL 1: 25 m³; REL 2: 100 m³; Rede de distribuição: Rede em PVC DN 50, 60 e 100 mm. 	<p>Metas para o futuro:</p> <ul style="list-style-type: none"> Nova Iguaçu <ul style="list-style-type: none"> Vazão máxima necessária: <ul style="list-style-type: none"> 2018 – 2,27 l/s; 2026 – 2,69 l/s; 2038 – 2,04 l/s. ETA operar o mais breve possível; Reservação é suficiente – Máxima 53 m³; Redes de distribuição adequadas. 				

<p align="center">ABASTECIMENTO DE ÁGUA – COMUNIDADES RURAIS</p> <p>Cenário atual:</p> <ul style="list-style-type: none"> Índice de perdas total de 15%;  <p>80,00 l/hab./dia</p> <ul style="list-style-type: none"> Consumo per capita: <ul style="list-style-type: none"> 89,25 l/hab./dia; 80% do consumo per capita da Sede. <ul style="list-style-type: none"> Prática de armazenar a água de chuva. <p>Metas para o futuro:</p> <ul style="list-style-type: none"> Reduzir o índice de perda para no máximo 10% até 2038: <ul style="list-style-type: none"> Programa de Controle e Redução de Perdas de Água; Reduzir o consumo per capita para 80 l/hab./dia (OMS) – até 2038: <ul style="list-style-type: none"> Programa consumo consciente; 	<p align="center">ABASTECIMENTO DE ÁGUA – COMUNIDADE BOA VISTA</p> <p>Cenário atual:</p> <p>Boa Vista</p> <ul style="list-style-type: none"> Captação superficial – Q: 10,00 l/s. Possui outorga – Q: 4,02 l/s Valida até 2050. Tratamento – ETA compacta com Q: 10,00 l/s. Reservação: Total 100 m³. Rede de distribuição: Rede em PVC DN 50 mm. <p>Metas para o futuro:</p> <p>Boa Vista</p> <p>Vazão máxima necessária: População ↓</p> <ul style="list-style-type: none"> 2018 – 3,81 l/s; 2026 – 3,59 l/s; 2038 – 1,38 l/s. <ul style="list-style-type: none"> Adequar captação de acordo com a outorga. Reservação é suficiente – Máxima 73 m³. Redes de distribuição adequadas.
<p align="center">ABASTECIMENTO DE ÁGUA – COMUNIDADE MARRECA VELHA</p> <p>Cenário atual:</p> <p>Marreca Velha</p> <ul style="list-style-type: none"> Captação superficial – Q: 4,72 l/s. Não possui outorga. Tratamento – Água não é tratada. <ul style="list-style-type: none"> Moradores recebem kit cloro mensalmente. Reservação: Total 15 m³. Rede de distribuição: Rede em PVC DN 50 e 75 mm. <p>Metas para o futuro:</p> <p>Marreca Velha</p> <p>Vazão máxima necessária: População ↓</p> <ul style="list-style-type: none"> 2018 – 2,00 l/s; 2026 – 1,83 l/s; 2038 – 0,75 l/s. <ul style="list-style-type: none"> Implantar a ETA e realizar o tratamento adequado. Reservação é suficiente – Máxima 53 m³. Redes de distribuição adequadas. 	<p align="center">ABASTECIMENTO DE ÁGUA – COMUNIDADE UTINGA</p> <p>Cenário atual:</p> <p>Utinga</p> <ul style="list-style-type: none"> Captação subterrânea por 2 poços Q: 10,00 l/s. Poço 2 – Não apresenta condições operacionais adequadas. Irrigação consome água maior parte da água produzida. Não possui outorga. Tratamento – Água não é tratada. Reservação: Total 30 m³. Rede de distribuição: Rede em DN 50 mm. <p>Metas para o futuro:</p> <p>Utinga</p> <p>Vazão máxima necessária: População ↓</p> <ul style="list-style-type: none"> 2018 – 0,74 l/s; 2026 – 0,69 l/s; 2038 – 0,74 l/s. <ul style="list-style-type: none"> Implantar sistema de tratamento adequado. Readequar o sistema com verificação das ligações de água. Reservação é suficiente – Máxima 14 m³. Redes de distribuição adequadas.
<p align="center">ABASTECIMENTO DE ÁGUA – COMUNIDADE RETIRO DA PICADA</p> <p>Cenário atual:</p> <p>Retro da Picada</p> <ul style="list-style-type: none"> Captação subterrânea por 2 poços Q: 10,00 l/s. Poço 2 – Não estava operando. Problemas com distribuição de água. Não possui outorga. Tratamento – Água não é tratada. Reservação: Total 15 m³. Rede de distribuição: Rede em DN 50 mm. <p>Metas para o futuro:</p> <p>Retro da Picada</p> <p>Vazão máxima necessária: População ↓</p> <ul style="list-style-type: none"> 2018 – 1,26 l/s; 2026 – 1,16 l/s; 2038 – 0,50 l/s. <ul style="list-style-type: none"> Implantar sistema de tratamento adequado. Readequar o sistema com verificação das ligações de água e distribuição irregular. Ampliação do sistema de reservação – Máxima 24 m³. Redes de distribuição adequadas. 	<p align="center">ABASTECIMENTO DE ÁGUA – RURAL DISPERSA</p> <p>Cenário atual:</p> <p>População Rural Dispersa</p> <ul style="list-style-type: none"> SAAs não controlados/cadastrados. Captações com água salobra. Captação de água em cisternas biqueiras. Operação Emergências para abastecimento de água – Operação carro Pipa do Exército Brasileiro. <ul style="list-style-type: none"> 20 l/hab./dia. Operação paralisada. Água não é tratada. Ausência de alternativas para o abastecimento de água. <p>Metas para o futuro:</p> <p>População Rural Dispersa</p> <p>Vazão máxima necessária: População ↓</p> <ul style="list-style-type: none"> Aumento do consumo per capita 80 l/hab./dia > até 2038. Vazão máxima necessária: <ul style="list-style-type: none"> 2018 – 2,97 l/s – 20 l/hab./dia. 2026 – 1,16 l/s – 35 l/hab./dia. 2038 – 5,84 l/s – 80 l/hab./dia Definir as formas de abastecimento de água. Garantir o acesso a água de qualidade e quantidade adequado.

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

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 DO SISTEMA ABASTECIMENTO DE ÁGUA

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

AÇÕES Abastecimento de Água

Agência	Responsável	Localidade	Custo	Prestador de serviços		Forma de contrato		Termo de referência			
				Preço	Valor	Preço	Valor	Modalidade	Custo	Valor	Tempo
1.4.1	Instalação de sistema de captação e distribuição	SAAB	1.000,00	00	00	00	00	00	00	00	00
		SAAC	1.000,00	00	00	00	00	00	00	00	00
		SAAD	1.000,00	00	00	00	00	00	00	00	00
		SAAE	1.000,00	00	00	00	00	00	00	00	00
		SAAF	1.000,00	00	00	00	00	00	00	00	00
		SAAG	1.000,00	00	00	00	00	00	00	00	00
		SAAH	1.000,00	00	00	00	00	00	00	00	00
		SAAI	1.000,00	00	00	00	00	00	00	00	00
		SAAJ	1.000,00	00	00	00	00	00	00	00	00
		SAAK	1.000,00	00	00	00	00	00	00	00	00
SAAL	1.000,00	00	00	00	00	00	00	00	00		
			R\$ 38.751,17					R\$ 70.918,49			

Agência	Responsável	Localidade	Custo	Forma de contrato	Modalidade	Custo	Valor	Tempo	
1.4.2	Aquisição e instalação de tanques para reservatório de água	SAAB	1.000,00	00	00	00	00	00	00
		SAAC	1.000,00	00	00	00	00	00	00
		SAAD	1.000,00	00	00	00	00	00	00
		SAAE	1.000,00	00	00	00	00	00	00
		SAAF	1.000,00	00	00	00	00	00	00
		SAAG	1.000,00	00	00	00	00	00	00
		SAAH	1.000,00	00	00	00	00	00	00
		SAAI	1.000,00	00	00	00	00	00	00
		SAAJ	1.000,00	00	00	00	00	00	00
		SAAK	1.000,00	00	00	00	00	00	00
SAAL	1.000,00	00	00	00	00	00	00		
			R\$ 13.707,75						

Agência	Responsável	Localidade	Custo	Forma de contrato	Modalidade	Custo	Valor	Tempo
1.4.3	Contratação de empresa para elaboração de projeto de arquitetura	SAAB	1.000,00	00	00	00	00	00
		SAAC	1.000,00	00	00	00	00	00
			R\$ 1.712.161,15					



Plano Municipal de Saneamento Básico de Xique-Xique – Produto 3

Atividade	Responsável	Localidade	Custo	Fonte de recursos	Plano de execução				
					Execução	Orçamento	Recursos	Emprego	
S.A.C. Instalação de rede de distribuição de água em áreas urbanas e rurais.	S.A.C.	Linha 04000	R\$ 1.400,00	S.A.C.	01	100	1.400,00	1	
					02	100	1.400,00	1	
					03	100	1.400,00	1	
					04	100	1.400,00	1	
					05	100	1.400,00	1	
R\$ 34.650,56									
S.A.C. Instalação de rede de distribuição de água em áreas urbanas e rurais.	S.A.C.	Linha 04000	R\$ 200.000,00	S.A.C.	01	100	200.000,00	1	
					02	100	200.000,00	1	
R\$ 261.081,50									

Atividade	Responsável	Localidade	Custo	Fonte de recursos	Plano de execução				
					Execução	Orçamento	Recursos	Emprego	
S.A.C. Construção de rede de distribuição de água em áreas urbanas e rurais.	S.A.C.	Linha 04000	R\$ 1.500,00	S.A.C.	01	100	1.500,00	1	
					02	100	1.500,00	1	
R\$ 3.879.217,40									

Atividade	Responsável	Localidade	Custo	Fonte de recursos	Plano de execução				
					Execução	Orçamento	Recursos	Emprego	
S.A.C. Construção de rede de distribuição de água em áreas urbanas e rurais.	S.A.C.	Linha 04000	R\$ 1.500,00	S.A.C.	01	100	1.500,00	1	
					02	100	1.500,00	1	
R\$ 1.925.723,50									
S.A.C. Construção de rede de distribuição de água em áreas urbanas e rurais.	S.A.C.	Linha 04000	R\$ 1.500,00	S.A.C.	01	100	1.500,00	1	
					02	100	1.500,00	1	
					03	100	1.500,00	1	
					04	100	1.500,00	1	
					05	100	1.500,00	1	
R\$ 12.225,86									

Atividade	Responsável	Localidade	Custo	Fonte de recursos	Plano de execução				
					Execução	Orçamento	Recursos	Emprego	
S.A.C. Construção de rede de distribuição de água em áreas urbanas e rurais.	S.A.C.	Linha 04000	R\$ 1.500,00	S.A.C.	01	100	1.500,00	1	
					02	100	1.500,00	1	
R\$ 615.657,22									
S.A.C. Construção de rede de distribuição de água em áreas urbanas e rurais.	S.A.C.	Linha 04000	R\$ 1.500,00	S.A.C.	01	100	1.500,00	1	
					02	100	1.500,00	1	
					03	100	1.500,00	1	
					04	100	1.500,00	1	
					05	100	1.500,00	1	
R\$ 2.792.950,00									

Atividade	Responsável	Localidade	Custo	Fonte de recursos	Plano de execução				
					Execução	Orçamento	Recursos	Emprego	
S.A.C. Construção de rede de distribuição de água em áreas urbanas e rurais.	S.A.C.	Linha 04000	R\$ 1.500,00	S.A.C.	01	100	1.500,00	1	
					02	100	1.500,00	1	
R\$ 1.353.838,20									
S.A.C. Construção de rede de distribuição de água em áreas urbanas e rurais.	S.A.C.	Linha 04000	R\$ 1.500,00	S.A.C.	01	100	1.500,00	1	
					02	100	1.500,00	1	
					03	100	1.500,00	1	
					04	100	1.500,00	1	
					05	100	1.500,00	1	
R\$ 1.221.406,00									

Atividade	Responsável	Localidade	Custo	Fonte de recursos	Plano de execução				
					Execução	Orçamento	Recursos	Emprego	
S.A.C. Construção de rede de distribuição de água em áreas urbanas e rurais.	S.A.C.	Linha 04000	R\$ 1.500,00	S.A.C.	01	100	1.500,00	1	
					02	100	1.500,00	1	
R\$ 833.344,00									

INVESTIMENTO TOTAL NO EIXO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

R\$ 19.986.035,03

ESGOTAMENTO SANITÁRIO

SEDE

ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Cenário atual:

- SAAE responsável pelos serviços.
- Distrito Sede: 9 % índice de coleta;
- Índice de tratamento: 0%.
- Projeto do sistema de tratamento iniciado e parcelado.
- Lagoa de drenagem utilizada para acumulo de esgoto.
- Despejo direto no Rio São Francisco sem nenhum tratamento.
- Demais distritos e comunidades rurais: Fossas negras ou rudimentares.

Metas para o futuro:

- Contratação do projeto e revisão do atual projeto.
- 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.
- Implantação de ETE para tratamento adequado do efluente de esgoto.
- Educação ambiental.
- Implantação de unidades de tratamento nos distritos e comunidades rurais.

ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Águas	Beneficiários	Localidade	Censo	Forma de saneamento	Investido (R\$)	Plano de implantação		
						Distrito	Município	Longe
1.E.1	Qualificação de rede de distribuição de água, visando substituição de ramais antigos na Sede e no Jato, visando a universalização do acesso à água potável.	SEDE	10.105	Rede de distribuição	R\$ 1.200.000,00			
2.E.1	Qualificação de rede de distribuição de água potável, visando a universalização do acesso à água potável.	SAAB	1.000	Rede de distribuição	-			
3.E.1	Qualificação de rede de distribuição de água potável, visando a universalização do acesso à água potável.	SAAB	1.000	Rede de distribuição	-			
4.E.1	Qualificação de rede de distribuição de água potável, visando a universalização do acesso à água potável.	SAAB	1.000	Rede de distribuição	-			
5.E.1	Qualificação de rede de distribuição de água potável, visando a universalização do acesso à água potável.	SAAB	1.000	Rede de distribuição	-			

R\$ 2.029.787,06

ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Águas	Beneficiários	Localidade	Censo	Forma de saneamento	Investido (R\$)	Plano de implantação		
						Distrito	Município	Longe
6.E.1	Qualificação de rede de distribuição de água potável, visando a universalização do acesso à água potável.	SAAB	1.000	Rede de distribuição	-			
7.E.1	Qualificação de rede de distribuição de água potável, visando a universalização do acesso à água potável.	SAAB	1.000	Rede de distribuição	-			
8.E.1	Qualificação de rede de distribuição de água potável, visando a universalização do acesso à água potável.	SAAB	1.000	Rede de distribuição	-			
9.E.1	Qualificação de rede de distribuição de água potável, visando a universalização do acesso à água potável.	SAAB	1.000	Rede de distribuição	-			
10.E.1	Qualificação de rede de distribuição de água potável, visando a universalização do acesso à água potável.	SAAB	1.000	Rede de distribuição	-			
11.E.1	Qualificação de rede de distribuição de água potável, visando a universalização do acesso à água potável.	SAAB	1.000	Rede de distribuição	-			
12.E.1	Qualificação de rede de distribuição de água potável, visando a universalização do acesso à água potável.	SAAB	1.000	Rede de distribuição	-			
13.E.1	Qualificação de rede de distribuição de água potável, visando a universalização do acesso à água potável.	SAAB	1.000	Rede de distribuição	-			

R\$ 22.297.301,04

ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Área	Descrição	Localidade	Valor	Participação	Valor em R\$ (mil)		
					Projeto	Operação	Total
3.6.1	Criação de rede coletora de esgoto no distrito de São José	Linha São José	1.104.000	Município	1.104.000	0	1.104.000
			0	0	0		
14.6.16	Implantação de sistema de tratamento de efluentes e saneamento de esgoto no Distrito Copixaba e Nova Iguaçu	Cópia Nova Iguaçu	492.750	Município	492.750	0	492.750
			0	0	0		
14.6.16	Implantação de sistema de tratamento de efluentes e saneamento de esgoto no Distrito Copixaba e Nova Iguaçu	Cópia Nova Iguaçu	300.000	Município	300.000	0	300.000
			0	0	0		
14.6.16	Implantação de sistema de tratamento de efluentes e saneamento de esgoto no Distrito Copixaba e Nova Iguaçu	Cópia Nova Iguaçu	270.000	Município	270.000	0	270.000
			0	0	0		
14.6.16	Implantação de sistema de tratamento de efluentes e saneamento de esgoto no Distrito Copixaba e Nova Iguaçu	Cópia Nova Iguaçu	400.000	Município	400.000	0	400.000
			0	0	0		
17.6.16	Implantação de sistema de tratamento de efluentes e saneamento de esgoto no Distrito Copixaba e Nova Iguaçu	Cópia Nova Iguaçu	2.940.000	Município	2.940.000	0	2.940.000
			0	0	0		
17.6.16	Implantação de sistema de tratamento de efluentes e saneamento de esgoto no Distrito Copixaba e Nova Iguaçu	Cópia Nova Iguaçu	500.000	Município	500.000	0	500.000
			0	0	0		

R\$ 1.209.083,90

ESGOTAMENTO SANITÁRIO

INVESTIMENTO TOTAL NO EIXO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
R\$ 36.417.927,10

RESÍDUOS SÓLIDOS

SEDE

RESÍDUOS SÓLIDOS

Geração de resíduos sólidos no Município:

- Geração *per capita* de **0,800** kg/hab./dia

RESÍDUOS SÓLIDOS

Cenário atual
Cenário futuro

Coleta domiciliar

- Ocorre apenas no distrito Sede de forma regular.

Varrição

- Em todos os Distritos – 19 varredores;
- Distrito Sede – Centro: todos os dias;
- Bairros: 3 x por semana;
- Trabalho manual.

Jardinagem e poda

- Realizados em todos os distritos municipais e ocorrem de acordo com a demanda.
- 8 funcionários.
- Tem 82 funcionários destinados para limpeza pública.

Não existe cobrança pelos serviços.

- Coleta domiciliar Sede – Diariamente;
- Distritos – 3 vezes por semana.
- Comunidades rurais: Núcleos de coleta.
- Ter a educação ambiental como protagonista no processo de conscientização;
- Novo Roteiro de varrição com todas as ruas da sede contempladas e principais vias dos distritos de Copixaba e Nova Iguaçu – 75 garis necessários.
- Criar cronograma para capina e roçagem, poda, coleta de entulhos e limpeza da rede pluvial;
- Implantação de taxa de cobrança pelos serviços prestados;



RESÍDUOS SÓLIDOS		RESÍDUOS SÓLIDOS																																															
<p>Legenda</p> <ul style="list-style-type: none"> Área de transbordo Estação de transbordo Trilha de acesso Estação de coleta seletiva Estação de coleta Estação de coleta com contêiner Estação de coleta com contêiner e contêiner Estação de coleta com contêiner e contêiner 	<p>• Duas estações de transbordo 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.</p> <p>• Área de transbordo será devidamente cercada para evitar acesso de pessoas não autorizadas.</p>																																																
<p>Cenário atual → Cenário futuro</p> <p>Destinação final dos RSU</p> <ul style="list-style-type: none"> Município municipal com presença de catadores. <p>Coleta seletiva</p> <ul style="list-style-type: none"> Município não possui coleta seletiva institucionalizada. <p>• Revisão do projeto elaborado pela CODEVASF em 2012.</p> <ul style="list-style-type: none"> Local; Dimensionamento do aterro; Custos R\$. <p>• Implantação de um aterro sanitário adequado com vida útil de 20 anos.</p> <p>• Institucionalizar a coleta seletiva em todo o território municipal.</p>	<p>Coleta seletiva e Núcleos de coleta</p> <ul style="list-style-type: none"> Institucionalizar a coleta seletiva em todo o território municipal. Coleta seletiva no distrito Sede todos os dias. Distrito de Copiaba, Nova Iguaçu e comunidades – Associação/ cooperativa irão buscar os materiais. 																																																
<p>Cenário atual → Cenário futuro</p> <p>Resíduos de Serviço de Saúde</p> <ul style="list-style-type: none"> Co-trabalho com empresa especializada. <p>Logística Reversa</p> <ul style="list-style-type: none"> Município não possui mecanismos de logística reversa. <p>Resíduos de Construção Civil</p> <ul style="list-style-type: none"> Destinados de forma irregular no município. <p>Resíduos Cemiteriais</p>	<p>• RSS – Manter o contrato com empresa especializada.</p> <p>• LR - Articular políticas responsabilizando o gerador e conscientizar a população do descarte correto.</p> <p>• RCC – Institucionalizar e responsabilizar os grandes geradores.</p> <p>• Implantação de taxa de cobrança pelos serviços prestados.</p>																																																
<p>Cenário atual → Cenário futuro</p> <p>Resíduos de Serviço de Saúde</p> <ul style="list-style-type: none"> Co-trabalho com empresa especializada. <p>Logística Reversa</p> <ul style="list-style-type: none"> Município não possui mecanismos de logística reversa. <p>Resíduos de Construção Civil</p> <ul style="list-style-type: none"> Destinados de forma irregular no município. <p>Resíduos Cemiteriais</p>	<p>RESÍDUOS SÓLIDOS</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Ações</th> <th>Responsável</th> <th>Localidade</th> <th>Custo</th> <th>Fonte do recurso</th> <th>Benefício</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.1.1. Contratar empresa especializada para realizar os serviços para a coleta de resíduos sólidos em toda a cidade de Xique-Xique.</td> <td>Associação Municipal de Coleta</td> <td>Xique-Xique</td> <td>R\$ 18.445,13</td> <td>Transferência de recursos do Município de Xique-Xique</td> <td>R\$ 18.445,13</td> </tr> <tr> <td>1.1.2. Institucionalizar a coleta seletiva</td> <td>Sociedade Municipal de Coleta</td> <td>Xique-Xique</td> <td>00,00</td> <td>Recursos próprios do Município de Xique-Xique</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>1.1.3. Realizar programas de educação ambiental para a coleta seletiva</td> <td>Sociedade Municipal de Coleta</td> <td>Xique-Xique</td> <td>R\$ 18.445,13</td> <td>Transferência de recursos do Município de Xique-Xique</td> <td>R\$ 18.445,13</td> </tr> <tr> <td>1.1.4. Finalizar e estabelecer a execução de trabalhos a relação do programa Reciclagem</td> <td>Sociedade Municipal de Coleta</td> <td>Xique-Xique</td> <td>R\$ 349.524,00</td> <td>Transferência de recursos do Município de Xique-Xique</td> <td>R\$ 349.524,00</td> </tr> <tr> <td>1.1.5. Adquirir caminhão coleta</td> <td>Sociedade Municipal de Coleta</td> <td>Xique-Xique</td> <td>R\$ 124.222,00</td> <td>Transferência de recursos do Município de Xique-Xique</td> <td>R\$ 124.222,00</td> </tr> <tr> <td>1.1.6. Criar políticas públicas para o cumprimento dos artigos, normas, regulamentações, leis, ordens, decretos, portarias, resoluções, atos administrativos, no âmbito municipal</td> <td>Sociedade Municipal de Coleta</td> <td>Xique-Xique</td> <td>00,00</td> <td>Recursos próprios do Município de Xique-Xique</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>7.1.1. Contratar empresa especializada para a coleta de resíduos sólidos em toda a cidade de Xique-Xique</td> <td>Associação Municipal de Coleta</td> <td>Xique-Xique</td> <td>R\$ 570.654,26</td> <td>Transferência de recursos do Município de Xique-Xique</td> <td>R\$ 570.654,26</td> </tr> </tbody> </table>	Ações	Responsável	Localidade	Custo	Fonte do recurso	Benefício	1.1.1. Contratar empresa especializada para realizar os serviços para a coleta de resíduos sólidos em toda a cidade de Xique-Xique.	Associação Municipal de Coleta	Xique-Xique	R\$ 18.445,13	Transferência de recursos do Município de Xique-Xique	R\$ 18.445,13	1.1.2. Institucionalizar a coleta seletiva	Sociedade Municipal de Coleta	Xique-Xique	00,00	Recursos próprios do Município de Xique-Xique	-	1.1.3. Realizar programas de educação ambiental para a coleta seletiva	Sociedade Municipal de Coleta	Xique-Xique	R\$ 18.445,13	Transferência de recursos do Município de Xique-Xique	R\$ 18.445,13	1.1.4. Finalizar e estabelecer a execução de trabalhos a relação do programa Reciclagem	Sociedade Municipal de Coleta	Xique-Xique	R\$ 349.524,00	Transferência de recursos do Município de Xique-Xique	R\$ 349.524,00	1.1.5. Adquirir caminhão coleta	Sociedade Municipal de Coleta	Xique-Xique	R\$ 124.222,00	Transferência de recursos do Município de Xique-Xique	R\$ 124.222,00	1.1.6. Criar políticas públicas para o cumprimento dos artigos, normas, regulamentações, leis, ordens, decretos, portarias, resoluções, atos administrativos, no âmbito municipal	Sociedade Municipal de Coleta	Xique-Xique	00,00	Recursos próprios do Município de Xique-Xique	-	7.1.1. Contratar empresa especializada para a coleta de resíduos sólidos em toda a cidade de Xique-Xique	Associação Municipal de Coleta	Xique-Xique	R\$ 570.654,26	Transferência de recursos do Município de Xique-Xique	R\$ 570.654,26
Ações	Responsável	Localidade	Custo	Fonte do recurso	Benefício																																												
1.1.1. Contratar empresa especializada para realizar os serviços para a coleta de resíduos sólidos em toda a cidade de Xique-Xique.	Associação Municipal de Coleta	Xique-Xique	R\$ 18.445,13	Transferência de recursos do Município de Xique-Xique	R\$ 18.445,13																																												
1.1.2. Institucionalizar a coleta seletiva	Sociedade Municipal de Coleta	Xique-Xique	00,00	Recursos próprios do Município de Xique-Xique	-																																												
1.1.3. Realizar programas de educação ambiental para a coleta seletiva	Sociedade Municipal de Coleta	Xique-Xique	R\$ 18.445,13	Transferência de recursos do Município de Xique-Xique	R\$ 18.445,13																																												
1.1.4. Finalizar e estabelecer a execução de trabalhos a relação do programa Reciclagem	Sociedade Municipal de Coleta	Xique-Xique	R\$ 349.524,00	Transferência de recursos do Município de Xique-Xique	R\$ 349.524,00																																												
1.1.5. Adquirir caminhão coleta	Sociedade Municipal de Coleta	Xique-Xique	R\$ 124.222,00	Transferência de recursos do Município de Xique-Xique	R\$ 124.222,00																																												
1.1.6. Criar políticas públicas para o cumprimento dos artigos, normas, regulamentações, leis, ordens, decretos, portarias, resoluções, atos administrativos, no âmbito municipal	Sociedade Municipal de Coleta	Xique-Xique	00,00	Recursos próprios do Município de Xique-Xique	-																																												
7.1.1. Contratar empresa especializada para a coleta de resíduos sólidos em toda a cidade de Xique-Xique	Associação Municipal de Coleta	Xique-Xique	R\$ 570.654,26	Transferência de recursos do Município de Xique-Xique	R\$ 570.654,26																																												

DRENAGEM

Cenário atual

Cenário futuro

- Calendário periódico de manutenção.
- Esquite exclusiva para manutenção do sistema.
- Monitoramento das ligações clandestinas de esgoto.
- Ação relacionada com o eixo de esgotamento sanitário.
- Ampliação da rede de drenagem.

DRENAGEM

Ações	Responsável	Localidade	Valor	Fonte do recurso	Benefício	Valor	Meta	Tempo
103	Comitê de saneamento e saneamento de Xique-Xique	Xique-Xique	R\$ 200.000,00	Projeto de Lei de Orçamento Anual 2020	100%	R\$ 200.000,00	100%	2020
203	Comitê de saneamento e saneamento de Xique-Xique	20 de Maio	R\$ 145.000,00	Projeto de Lei de Orçamento Anual 2020	100%	R\$ 145.000,00	100%	2020
303	Comitê de saneamento e saneamento de Xique-Xique	30 de Setembro	R\$ 145.000,00	Projeto de Lei de Orçamento Anual 2020	100%	R\$ 145.000,00	100%	2020
403	Comitê de saneamento e saneamento de Xique-Xique	40 de Setembro	R\$ 145.000,00	Projeto de Lei de Orçamento Anual 2020	100%	R\$ 145.000,00	100%	2020

R\$ 2.410.997,50

DRENAGEM

Ações	Responsável	Localidade	Valor	Fonte do recurso	Benefício	Valor	Meta	Tempo
403	Comitê de saneamento e saneamento de Xique-Xique	Xique-Xique	R\$ 145.000,00	Projeto de Lei de Orçamento Anual 2020	100%	R\$ 145.000,00	100%	2020
503	Comitê de saneamento e saneamento de Xique-Xique	50 de Setembro	R\$ 145.000,00	Projeto de Lei de Orçamento Anual 2020	100%	R\$ 145.000,00	100%	2020
603	Comitê de saneamento e saneamento de Xique-Xique	60 de Setembro	R\$ 145.000,00	Projeto de Lei de Orçamento Anual 2020	100%	R\$ 145.000,00	100%	2020
703	Comitê de saneamento e saneamento de Xique-Xique	70 de Setembro	R\$ 145.000,00	Projeto de Lei de Orçamento Anual 2020	100%	R\$ 145.000,00	100%	2020
803	Comitê de saneamento e saneamento de Xique-Xique	80 de Setembro	R\$ 145.000,00	Projeto de Lei de Orçamento Anual 2020	100%	R\$ 145.000,00	100%	2020

R\$ 2.455.192,85

DRENAGEM

Ações	Responsável	Localidade	Valor	Fonte do recurso	Benefício	Valor	Meta	Tempo
103	Comitê de saneamento e saneamento de Xique-Xique	Xique-Xique	R\$ 200.000,00	Projeto de Lei de Orçamento Anual 2020	100%	R\$ 200.000,00	100%	2020
203	Comitê de saneamento e saneamento de Xique-Xique	20 de Maio	R\$ 145.000,00	Projeto de Lei de Orçamento Anual 2020	100%	R\$ 145.000,00	100%	2020
303	Comitê de saneamento e saneamento de Xique-Xique	30 de Setembro	R\$ 145.000,00	Projeto de Lei de Orçamento Anual 2020	100%	R\$ 145.000,00	100%	2020
403	Comitê de saneamento e saneamento de Xique-Xique	40 de Setembro	R\$ 145.000,00	Projeto de Lei de Orçamento Anual 2020	100%	R\$ 145.000,00	100%	2020
503	Comitê de saneamento e saneamento de Xique-Xique	50 de Setembro	R\$ 145.000,00	Projeto de Lei de Orçamento Anual 2020	100%	R\$ 145.000,00	100%	2020
603	Comitê de saneamento e saneamento de Xique-Xique	60 de Setembro	R\$ 145.000,00	Projeto de Lei de Orçamento Anual 2020	100%	R\$ 145.000,00	100%	2020
703	Comitê de saneamento e saneamento de Xique-Xique	70 de Setembro	R\$ 145.000,00	Projeto de Lei de Orçamento Anual 2020	100%	R\$ 145.000,00	100%	2020
803	Comitê de saneamento e saneamento de Xique-Xique	80 de Setembro	R\$ 145.000,00	Projeto de Lei de Orçamento Anual 2020	100%	R\$ 145.000,00	100%	2020

R\$ 2.029.812,86

DRENAGEM

INVESTIMENTO TOTAL NO EIXO DE DRENAGEM
R\$ 6.776.003,21

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

AÇÕES GERAIS

TOTAL DE INVESTIMENTO PREVISTO PARA O PMSB

Eixo	Preço			Total por eixo
	Imediato	Curto	Longo	
Abastecimento de água	4.146.847,28	5.232.357,28	7.148.889,89	7.731.094,44
Esgotamento sanitário	2.029.897,60	13.583.743,27	19.481.973,53	402.997,39
Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	712.006,46	6.171.663,71	1.740.896,80	2.327.350,80
Drenagem e manejo das águas pluviais	2.490.967,50	2.435.162,65	1.234.910,50	724.096,50
Ações gerais do PMSB	30.594,37	-	311.943,69	342.538,07
Total por eixo	RS 9.541.154,74	RS 22.249.417,40	RS 26.037.692,80	RS 6.634.195,13
Total do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB)				RS 14.807.440,73

PROGNÓSTICO, PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

CUSTOS POR EIXO
PMSB DE XIQUE-XIQUE

CUSTOS POR PRAZO
PMSB DE XIQUE-XIQUE

Obrigada pela participação!

Figura 32 – Slides utilizados na apresentação da audiência pública do Prognóstico, Programas, Projetos e Ações de Xique-Xique (distrito Sede).
 Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



6. CONCLUSÃO E PLANO DE AÇÃO

A elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico de Xique-Xique 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 Xique-Xique necessita de recursos específicos. Assim como boa parte dos municípios brasileiros de pequeno e médio porte, Xique-Xique não possui recursos necessários para a efetivação desses investimentos, provocando, dessa forma, a necessidade de buscar outras fontes de recursos e órgão 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 Xique-Xique. O Quadro 31 apresenta uma síntese das principais fontes de recursos reembolsáveis e não reembolsáveis para investimentos no setor de saneamento.

Quadro 31 – 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
BNDS	BNDS 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 Xique-Xique, 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 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\$ 73.348.030,02 para a universalização dos serviços do saneamento básico como um todo, melhorando, conseqüentemente, a salubridade e a qualidade de vida da população de Xique-Xique. 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 Xique-Xique.** Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_m/xique-xique_ba>. Acesso em: 04 de dezembro de 2017.

BRASIL. Lei n.º 11.445, de 5 de janeiro de 2007. **Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico.** Brasília, DF, jan. 2007. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm>. Acesso em: 16 de janeiro de 2018.

BRASIL. Lei n.º 12.305, de 2 de agosto de 2010. **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos.** Brasília, DF, jan. 2010. Disponível em:



<<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=636>>. Acesso em: 16 de janeiro de 2018.

BRASIL. Lei n.º 8.666, de 21 de junho de 1993. **Institui normas para licitações e contratos da administração pública.** Brasília, DF, jun. 1993. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L8666cons.htm>. Acesso em: 16 de agosto de 2018.

BRASIL. Lei n.º 10.257, de 10 de julho de 2001. **Estabelece diretrizes da política urbana.** Brasília, DF, jul. 2001. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/LEIS_2001/L10257.htm>. Acesso em: 15 de agosto de 2018.

BRASIL. Decreto n.º 7.217, de 21 de junho de 2010. **Regulamenta a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico.** Brasília, DF, jun. 2010. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/decreto/d7217.htm>. Acesso em: 16 de julho de 2018.

Buarque, Sergio. C. **Metodologia e Técnicas de Construção de Cenários Globais e Regionais.** IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, Ministério de Planejamento, Orçamento e Gestão, Brasília/DF, fevereiro 2003.

CBHSF, **Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco.** Disponível em: <<http://cbhsaofrancisco.org.br/>>. Acesso em: 20 de dezembro de 2017.

CBHSF, Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco. **Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco.** 2016 – 2025. Disponível em: <<http://cbhsaofrancisco.org.br/planoderecursoshidricos/relatorios/>>. Acesso em: 17 de novembro 2017.

CEMPRE, Compromisso Empresarial para Reciclagem. **Preço do material reciclável.** Disponível em: <<http://cempre.org.br/cempre-informa/id/9/preco-do-material-reciclavel>>. Acesso em: 30 de julho de 2018.

CUB, Custo Unitário Básico. **Indicador dos custos do setor da construção civil.** Disponível em: <<http://www.cub.org.br/>>. Acesso em: 19 de abril de 2018.

CUNHA, A. dos S. **Saneamento Básico no Brasil: Desenho Institucional e Desafios Federativos.** Rio de Janeiro, 2011. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br>. Consultado em: 08 de novembro de 2015



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 Xique-Xique.** Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=293360>>. Acesso em: 04 de dezembro de 2017.

ILOG, Instituto de Logística Reversa. **O que é logística reversa.** Disponível em: <<http://ilogpr.com.br/>>. Acesso em: 03 de agosto de 2018.

LOUREIRO, A. L. **Gestão dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário no Estado da Bahia: análise de diferentes modelos.** 2009. Dissertação (mestrado em engenharia ambiental urbana) – Escola Politécnica, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2009.

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>. Consultado em: 07 de agosto de 2018.

PLANSAB, Plano Nacional de Saneamento Básico. **Plano Nacional de Saneamento Básico** – Mais saúde com qualidade de vida e cidadania. 2013. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/processos/AECBF8E2/Plansab_Versao_Conselhos_Nacionais_020520131.pdf>. Acesso em: 19 de abril de 2018.

PMGIRS, Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. **Município de Campina Grande do Sul – PR**. Disponível em: <http://www.pmcgs.pr.gov.br/site/images/residuos_solidos/PLANO%20DE%20TRABALHO.pdf>. Acesso em: 10 de abril de 2018.

Prefeitura Municipal de Xique-Xique. 2018.

SAAE, **Serviço Autônomo de Água e Esgoto**. 2018.

SAIANI, JUNIOR, DOURADO. **Déficit de acesso a serviços de saneamento ambiental**. Economia e Sociedade, Campinas, v. 22, n. 3 (49), p. 791-824, dez. 2013. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ecos/v22n3/08.pdf>>. Acesso em: 26 de abril de 2018.

SANCHEZ, J.G.; MOTTA, A.S.; ALVES, W.C. **Estimativa de volume de água não medido em ligações residenciais por perda de exatidão nos hidrômetros, na cidade de Juazeiro - BA**. In: Congresso Interamericano de Engenharia Sanitária e Ambiental, 27ª, 2000, Porto Alegre. Anais eletrônicos. Porto Alegre, RS: ABES.

SINAPI, Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil. **Índices de construção civil**. Disponível em: <www.caixa.gov.br/poder-publico/apoio-poder-publico/sinapi/Paginas/default.aspx>. Acesso em: 19 de abril de 2018.

SNIS, Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. **Diagnóstico Anual de Água e Esgoto – Município de Xique-Xique**. 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 Xique-Xique**. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/>>. Acesso em: 06 de dezembro de 2017.

VON SPERLING, M. **Princípios básicos do tratamento de esgotos - Princípios do tratamento biológico de águas residuárias**. Belo Horizonte, UFMG. v.2. 1996.



ANEXO



ANEXO A - PARÂMETROS DE REFERÊNCIA PARA CONTROLE E VIGILÂNCIA DA QUALIDADE DA ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO E SEU PADRÃO DE POTABILIDADE, DE ACORDO COM A PORTARIA DE CONSOLIDAÇÃO N.º 05/2017 DO MINISTÉRIO DA SAÚDE.

Tabela de padrão microbiológico da água para consumo humano (Origem Portaria n.º 2.914/2011 do Ministério da Saúde, Anexo 1).

Tipo de água		Parâmetro		VMP ¹
Água para consumo humano		Escherichia coli ²		Ausência em 100 mL
Água tratada	Na saída do tratamento	Coliformes totais ³		Ausência em 100 mL
	No sistema de distribuição (reservatórios e rede)	Escherichia coli		Ausência em 100 mL
		Coliformes totais ⁴	Sistemas ou soluções alternativas coletivas que abastecem menos de 20.000 habitantes	Apenas uma amostra, entre as amostras examinadas no mês, poderá apresentar resultado positivo
			Sistemas ou soluções alternativas coletivas que abastecem a partir de 20.000 habitantes	Ausência em 100 mL em 95% das amostras examinadas no mês.

Notas:

1 – Valor máximo permitido.

2 – Indicador de contaminação fecal.

3 – Indicador de eficiência de tratamento.

4 – Indicador de integridade do sistema de distribuição (reservatório e rede).

Fonte: ANEXO 1 DO ANEXO XX da Portaria de Consolidação n.º 05/2017 do Ministério da Saúde.



Tabela de padrão de turbidez para água pós-filtração ou pré desinfecção (Origem Portaria n.º 2.914/2011 do Ministério da Saúde, Anexo 2).

Tratamento da água	VMP ¹
Desinfecção (para águas subterrâneas)	1,0 uT ² em 95% das amostras
Filtração rápida (tratamento completo ou filtração direta)	0,5 ³ uT ² em 95% das amostras
Filtração lenta	1,0 ³ uT ² em 95% das amostras

Notas:

1 – Valor máximo permitido.

2 – Unidade de Turbidez.

3 – Este valor deve atender ao padrão de turbidez de acordo com o especificado no § 2º do art. 30.

Fonte: ANEXO 2 DO ANEXO XX da Portaria de Consolidação n.º 05/2017 do Ministério da Saúde.

Tabela de metas progressivas para atendimento ao valor máximo permitido de 0,5 uT para filtração rápida e de 1,0 uT para filtração lenta (Origem Portaria n.º 2.914/2011 do Ministério da Saúde, Anexo 3).

Filtração rápida (tratamento completo ou filtração direta)		
Período após a publicação da Portaria	Turbidez ≤ 0,5 uT	Turbidez ≤ 1,0 uT
Final do 1º ano	Em no mínimo 25% das amostras mensais coletadas	No restante das amostras mensais coletadas
Final do 2º ano	Em no mínimo 50% das amostras mensais coletadas	
Final do 3º ano	Em no mínimo 75% das amostras mensais coletadas	
Final do 4º ano	Em no mínimo 95% das amostras mensais coletadas	
Filtração Lenta		
Período após a publicação da Portaria	Turbidez ≤ 1,0uT	Turbidez ≤ 2,0 uT
Final do 1º ano	Em no mínimo 25% das amostras mensais coletadas	No restante das amostras mensais coletadas
Final do 2º ano	Em no mínimo 50% das amostras mensais coletadas	
Final do 3º ano	Em no mínimo 75% das amostras mensais coletadas	
Final do 4º ano	Em no mínimo 95% das amostras mensais coletadas	

Fonte: ANEXO 3 DO ANEXO XX da Portaria de Consolidação n.º 05/2017 do Ministério da Saúde.

Tabela de tempo de contato mínimo (minutos) a ser observado para a desinfecção por meio da cloração, de acordo com a concentração de cloro residual livre, com a temperatura do pH da água¹ (Origem Portaria n.º 2.914/2011 do Ministério da Saúde, Anexo 4).

C ²	Temperatura = 5°C							Temperatura = 10°C							Temperatura = 15°C						
	Valores de pH							Valores de pH							Valores de pH						
	≤ 6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0	≤ 6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0	≤ 6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0
≤ 0,4	38	47	58	70	83	98	114	27	33	41	49	58	70	80	19	24	29	35	41	48	57
0,6	27	34	41	49	59	69	80	19	24	29	35	41	49	57	13	17	20	25	29	34	40
0,8	21	26	32	39	46	54	63	15	19	23	27	32	38	45	11	13	16	19	23	27	31
1,0	17	22	26	32	38	45	52	12	15	19	23	27	32	37	9	11	13	16	19	22	26
1,2	15	19	23	27	32	38	45	11	13	16	19	23	27	32	7	9	11	14	16	19	22
1,4	13	16	20	24	28	34	39	9	11	14	17	20	24	28	7	8	10	12	14	17	20
1,6	12	15	18	21	25	30	35	8	10	16	15	18	21	25	6	7	9	11	13	15	17
1,8	11	13	16	19	23	27	32	7	9	11	14	16	19	22	5	7	8	10	11	14	16
2,0	10	12	15	18	21	25	29	7	8	10	12	15	17	20	5	6	7	9	10	12	14
2,2	9	11	14	16	19	23	27	6	8	10	12	14	16	19	5	6	7	8	10	11	13
2,4	8	10	13	15	18	21	25	6	7	9	11	13	15	17	4	5	6	8	9	11	12
2,6	8	10	12	14	17	20	23	5	7	8	10	12	14	16	4	5	6	7	8	10	12
2,8	7	9	11	13	15	19	22	5	6	8	9	11	13	15	4	4	5	7	8	9	11
3,0	7	9	10	13	15	18	20	5	6	7	9	11	12	14	3	4	5	6	8	9	10

Notas:

1 – Valores intermediários aos constantes na tabela podem ser obtidos por interpolação.

2 – C: residual de cloro livre na saída do tanque de contato (mg/L).

Fonte: ANEXO 4 DO ANEXO XX da Portaria de Consolidação n.º 05/2017 do Ministério da Saúde.



Tabela de tempo de contato mínimo (minutos) a ser observado para a desinfecção por meio da cloração, de acordo com a concentração de cloro residual livre, com a temperatura do pH da água¹ (Origem Portaria n.º 2.914/2011 do Ministério da Saúde, Anexo 4).

C ²	Temperatura = 20°C							Temperatura = 25°C							Temperatura = 30°C						
	Valores de pH							Valores de pH							Valores de pH						
	≤ 6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0	≤ 6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0	≤ 6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0
≤ 0,4	14	17	20	25	29	34	40	9	12	14	18	21	24	28	6	8	10	12	15	17	20
0,6	10	12	14	17	21	24	28	7	8	10	11	15	17	20	5	6	7	9	10	12	14
0,8	7	9	11	14	16	19	22	5	6	8	10	11	13	16	3	5	6	7	8	10	11
1,0	6	8	9	11	13	16	18	4	5	6	8	9	11	13	3	4	5	6	7	8	9
1,2	5	7	8	10	11	13	16	4	5	5	7	8	10	11	3	3	3	5	6	7	8
1,4	5	6	7	9	10	11	14	3	4	5	6	7	8	10	2	3	3	4	5	6	7
1,6	4	5	6	8	9	11	12	3	4	4	5	6	7	9	2	3	3	4	4	5	6
1,8	4	5	6	7	8	10	12	3	3	4	5	6	7	8	2	2	3	3	4	5	6
2,0	3	4	5	6	7	9	10	2	3	4	4	5	6	7	2	2	3	3	4	4	5
2,2	3	4	5	6	7	8	9	2	3	3	4	5	6	7	2	2	2	3	3	4	5
2,4	3	4	4	5	6	8	9	2	3	3	4	4	5	6	2	2	2	3	3	4	4
2,6	3	3	4	5	6	7	8	2	2	3	3	4	5	6	1	2	2	3	3	4	4
2,8	3	3	4	5	6	7	8	2	2	3	3	4	5	5	1	2	2	2	3	3	4
3,0	2	3	4	4	5	6	7	2	2	3	3	4	4	5	1	2	2	3	3	3	4

Notas:

1 – Valores intermediários aos constantes na tabela podem ser obtidos por interpolação.

2 – C: residual de cloro livre na saída do tanque de contato (mg/L).

Fonte: ANEXO 4 DO ANEXO XX da Portaria de Consolidação n.º 05/2017 do Ministério da Saúde.



Tabela de tempo de contato mínimo (minutos) a ser observado para desinfecção por meio de cloraminação, de acordo com a concentração de cloro residual combinado (cloraminas) e com temperatura da água, para valores de pH da água entre 6 e 9¹ (Origem Portaria n.º 2.914/2011 do Ministério da Saúde, Anexo 5).

C ²	Temperatura (°C)					
	5	10	15	20	25	30
≤ 0,4	923	773	623	473	323	173
0,6	615	515	415	315	215	115
0,8	462	387	312	237	162	87
1,0	369	309	249	189	130	69
1,2	308	258	208	158	108	58
1,4	264	221	178	135	92	50
1,6	231	193	156	118	81	43
1,8	205	172	139	105	72	39
2,0	185	155	125	95	64	35
2,2	168	141	113	86	59	32
2,4	154	129	104	79	54	29
2,6	142	11	9 96	73	50	27
2,8	132	11	0 89	678	46	25
3,0	123	103	83	63	43	23

Notas:

1 – Valores intermediários aos constantes na tabela podem ser obtidos por interpolação.

2 – C: residual de cloro livre na saída do tanque de contato (mg/L).

Fonte: ANEXO 5 DO ANEXO XX da Portaria de Consolidação n.º 05/2017 do Ministério da Saúde.



Tabela de tempo de contato mínimo (minutos) a ser observado para desinfecção com dióxido de cloro, de acordo com a concentração de dióxido de cloro e com a temperatura da água, para valores de pH da água entre 6 e 9¹ (Origem Portaria n.º 2.914/2011 do Ministério da Saúde, Anexo 6).

C ²	Temperatura (°C)					
	5	10	15	20	25	30
≤ 0,4	13	9	8	7	6	6
0,6	9	6	5	6	4	4
0,8	7	5	4	4	3	3
1,0	5	4	3	3	3	2
1,2	4	3	3	3	2	2
1,4	4	3	2	2	2	2
1,6	3	2	2	2	2	1
1,8	3	2	2	2	1	1
2,0	3	2	2	2	1	1
2,2	2	2	2	1	1	1
2,4	2	2	1	1	1	1
2,6	2	2	1	1	1	1
2,8	2	1	1	1	1	1
3,0	2	1	1	1	1	1

Notas:

1 – Valores intermediários aos constantes na tabela podem ser obtidos por interpolação.

2 – C: residual de cloro livre na saída do tanque de contato (mg/L).

Fonte: ANEXO 6 DO ANEXO XX da Portaria de Consolidação n.º 05/2017 do Ministério da Saúde.

**Tabela de padrão de potabilidade para substâncias químicas que representam risco à saúde (Origem Portaria n.º 2.914/2011 do Ministério da Saúde, Anexo 7).**

Parâmetro	CAS ¹	Unidade	VMP ²
INORGÂNICAS			
Antimônio	7440-36-0	mg/L	0,005
Arsênio	7440-38-2	mg/L	0,01
Bário	7440-39-3	mg/L	0,7
Cádmio	7440-43-9	mg/L	0,005
Chumbo	7439-92-1	mg/L	0,01
Cianeto	57-12-5	mg/L	0,07
Cobre	7440-50-8	mg/L	2
Cromo	7440-47-3	mg/L	0,05
Fluoreto	7782-41-4	mg/L	1,5
Mercúrio	7439-97-6	mg/L	0,001
Níquel	7440-02-0	mg/L	0,07
Nitrato (como N)	14797-55-8	mg/L	10
Nitrito (como N)	14797-65-0	mg/L	1
Selênio	7782-49-2	mg/L	0,01
Urânio	7440-61-1	mg/L	0,03
ORGÂNICAS			
Acrilamida	79-06-1	µg/L	0,5
Benzeno	71-43-2	µg/L	5
Benzo[a]pireno	50-32-8	µg/L	0,7
Cloreto de Vinila	75-01-4	µg/L	2
1,2 Dicloroetano	107-06-2	µg/L	10
1,1 Dicloroetano	75-35-4	µg/L	30
1,2 Dicloroetano (cis + trans)	156-59-2 (cis) 156-60-5 (trans)	µg/L	50
Diclorometano	75-09-2	µg/L	20
Di(2-etilhexil) ftalato	117-81-7	µg/L	8



Plano Municipal de Saneamento Básico de Xique-Xique – 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
Tetracloroeteno	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
Tricloroeteno	79-01-6	µg/L	20
AGROTÓXICOS			
2,4 D + 2,4,5 T	94-75-7 (2,4 D) 93-76-5 (2,4,5 T)	µg/L	30
Alaclor	15972-60-8	µg/L	20
Aldicarbe + Aldicarbesulfona + Aldicarbesulfóxido	116-06-3 (aldicarbe) 1646-88-4 (aldicarbesulfona) 1646-87-3 (aldicarbe sulfóxido)	µg/L	10
Aldrin + Dieldrin	309-00-2 (aldrin) 60-57-1 (dieldrin)	µg/L	0,03
Atrazina	1912-24-9	µg/L	2
Carbendazim + benomil	10605-21-7 (carbendazim) 17804-35-2 (benomil)	µg/L	120
Carbofurano	1563-66-2	µg/L	7
Clordano	5103-74-2	µg/L	0,2
Clorpirifós + clorpirifós-oxon	2921-88-2 (clorpirifós) 5598-15-2 (clorpirifós-oxon)	µg/L	30
DDT+DDD+DDE	p, p'-DDT (50-29-3) p, p'-DDD (72-54-8)	µg/L	1



Plano Municipal de Saneamento Básico de Xique-Xique – Produto 3

	p, p'-DDE (72-55-9)		
Diuron	330-54-1	µg/L	90
Endossulfan (α β e sais) ³	115-29-7; I (959-98-8); II (33213-65-9); sulfato (1031-07-8)	µg/L	20
Endrin	72-20-8	µg/L	0,6
Glifosato + AMPA	1071-83-6 (glifosato) 1066-51-9 (AMPA)	µg/L	500
Lindano (gama HCH) ⁴	58-89-9	µg/L	2
Mancozebe	8018-01-7	µg/L	180
Metamidofós	10265-92-6	µg/L	12
Metolacoloro	51218-45-2	µg/L	10
Molinato	2212-67-1	µg/L	6
Parationa Metílica	298-00-0	µg/L	9
Pendimentalina	40487-42-1	µg/L	20
Permetrina	52645-53-1	µg/L	20
Profenofós	41198-08-7	µg/L	60
Simazina	122-34-9	µg/L	2
Tebuconazol	107534-96-3	µg/L	180
Terbufós	13071-79-9	µg/L	1,2
Trifluralina	1582-09-8	µg/L	20
DESINFETANTES E PRODUTOS SECUNDÁRIOS DA DESINFECÇÃO⁵			
Ácidos haloacéticos total	⁶	mg/L	0,08
Bromato	15541-45-4	mg/L	0.01
Clorito	7758-19-2	mg/L	1
Cloro residual livre	7782-50-5	mg/L	5



Plano Municipal de Saneamento Básico de Xique-Xique – Produto 3

Cloraminas Total	0599-903	mg/L	4,0
2,4,6 Triclorofenol	88-06-2	mg/L	0,2
Trihalometanos Total	7	mg/L	0,1

Notas:

- 1 - CAS é o número de referência de compostos e substâncias químicas adotado pelo Chemical Abstract Service.
 - 2 - Valor Máximo Permitido.
 - 3 - Somatório dos isômeros alfa, beta e os sais de endossulfan, como exemplo o sulfato de endossulfan.
 - 4 - Esse parâmetro é usualmente e equivocadamente conhecido como BHC.
 - 5 - Análise exigida de acordo com o desinfetante utilizado.
 - 6 - Ácidos haloacéticos: Ácido monocloroacético (MCAA) - CAS = 79-11-8, Ácido monobromoacético (MBAA) - CAS = 79-08-3, Ácido dicloroacético (DCAA) - CAS = 79-43-6, Ácido 2,2 - dicloropropiônico (DALAPON) - CAS = 75-99-0, Ácido tricloroacético (TCAA) - CAS = 76-03-9, Ácido bromocloroacético (BCAA) CAS = 5589-96-3, 1,2,3, tricloropropano (PI) - CAS = 96-18-4, Ácido dibromoacético (DBAA) - CAS = 631-64-1, e Ácido bromodicloroacético (BDCAA) – CAS = 7113-314-7.
 - 7 - Trihalometanos: Triclorometano ou Clorofórmio (TCM) - CAS = 67-66-3, Bromodiclorometano (BDCM) - CAS = 75-27-4, Dibromoclorometano (DBCM) - CAS = 124-48-1, Tribromometano ou Bromofórmio (TBM) - CAS = 75-25-2.
- Fonte: ANEXO 7 DO ANEXO XX da Portaria de Consolidação n.º 05/2017 do Ministério da Saúde.

Tabela de padrão de cianotoxinas da água para consumo humano (Origem Portaria n.º 2.914/2011 do Ministério da Saúde, Anexo 8).

CIANOTOXINAS		
Parâmetro ¹	Unidade	VMP ²
Microcistinas	µg/L	1,0 ³
Saxitoxinas	µg equivalente STX/L	3,0

Nota:

- 1 - A frequência para o controle de cianotoxinas está prevista na tabela do Anexo XII.
 - 2 - Valor máximo permitido.
 - 3 - O valor representa o somatório das concentrações de todas as variantes de microcistinas.
- Fonte: ANEXO 8 DO ANEXO XX da Portaria de Consolidação n.º 05/2017 do Ministério da Saúde.

Tabela de padrão de radioatividade da água para consumo humano (Origem Portaria n.º 2.914/2011 do Ministério da Saúde, Anexo 9).

Parâmetro ¹	Unidade	VMP
Rádio-226	Bq/L	1
Rádio-228	Bq/L	0,1

Nota:

- 1 – Sob solicitação da Comissão Nacional de Energia Nuclear, outros radionuclídeos devem ser investigados.
- Fonte: ANEXO 9 DO ANEXO XX da Portaria de Consolidação n.º 05/2017 do Ministério da Saúde.



Tabela de padrão de organoléptico de potabilidade (Origem Portaria n.º 2.914/2011 do Ministério da Saúde, Anexo 10).

Parâmetro	CAS	Unidade	VMP ¹
Alumínio	7429-90-5	mg/L	0,2
Amônia (como NH ₃)	7664-41-7	mg/L	1,5
Cloreto	16887-00-6	mg/L	250
Cor Aparente ²		uH	15
1,2 diclorobenzeno	95-50-1	mg/L	0,01
1,4 diclorobenzeno	106-46-7	mg/L	0,03
Dureza total		mg/L	500
Etilbenzeno	100-41-4	mg/L	0,2
Ferro	7439-89-6	mg/L	0,3
Gosto e odor ³		Intensidade	6
Manganês	7439-96-5	mg/L	0,1
Monoclorobenzeno	108-90-7	mg/L	0,12
Sódio	7440-23-5	mg/L	200
Sólidos dissolvidos totais		mg/L	1000
Sulfato	14808-79-8	mg/L	250
Sulfeto de hidrogênio	7783-06-4	mg/L	0,1
Surfactantes (como LAS)		mg/L	0,5
Tolueno	108-88-3	mg/L	0,17
Turbidez ⁴		uT	5
Zinco	7440-66-6	mg/L	5
Xilenos	1330-20-7	mg/L	0,3

Notas:

1 - Valor máximo permitido.

2 - Unidade Hazen (mgPt-Co/L).

3 - Intensidade máxima de percepção para qualquer característica de gosto e odor com exceção do cloro livre, nesse caso por ser uma característica desejável em água tratada.

4 - Unidade de turbidez.

Fonte: ANEXO 10 DO ANEXO XX da Portaria de Consolidação n.º 05/2017 do Ministério da Saúde



ANEXO B - PARÂMETROS PARA AS CONDIÇÕES E OS PADRÕES PARA LANÇAMENTO DE EFLUENTES, DE ACORDO COM A RESOLUÇÃO DO CONAMA N.º 430/2011.

Resolução do CONAMA, n.º 430/2011, Seção II – Das condições de lançamento de efluentes:

Art. 16. Os efluentes de qualquer fonte poluidora somente poderão ser lançados diretamente no corpo receptor desde que obedeçam às condições e padrões previstos neste artigo, resguardadas outras exigências cabíveis:

- I. Condições de lançamento de efluentes:
 - a) pH entre 5 a 9;
 - b) temperatura: inferior a 40°C, sendo que a variação de temperatura do corpo receptor não deverá exceder a 3°C no limite da zona de mistura;
 - c) materiais sedimentáveis: até 1 mL/L em teste de 1 hora em cone Imhoff. Para o lançamento em lagos e lagoas, cuja velocidade de circulação seja praticamente nula, os materiais sedimentáveis deverão estar virtualmente ausentes;
 - d) regime de lançamento com vazão máxima de até 1,5 vez a vazão média do período de atividade diária do agente poluidor, exceto nos casos permitidos pela autoridade competente;
 - e) óleos e graxas:
 1. óleos minerais: até 20 mg/L;
 2. óleos vegetais e gorduras animais: até 50 mg/L;
 - f) ausência de materiais flutuantes; e
 - g) Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO 5 dias a 20°C): remoção mínima de 60% de DBO sendo que este limite só poderá ser reduzido no caso de existência de estudo de autodepuração do corpo hídrico que comprove atendimento às metas do enquadramento do corpo receptor;



II. Padrões de lançamento de efluentes:

Tabela I.

Parâmetros inorgânicos	Valores máximos
Arsênio total	0,5 mg/L As
Bário total	5,0 mg/L Ba
Boro total (Não se aplica para o lançamento em águas salinas)	5,0 mg/L B
Cádmio total	0,2 mg/L Cd
Chumbo total	0,5 mg/L Pb
Cianeto total	1,0 mg/L CN
Cianeto livre (destilável por ácidos fracos)	0,2 mg/L CN
Cobre dissolvido	1,0 mg/L Cu
Cromo hexavalente	0,1 mg/L Cr+6
Cromo trivalente	1,0 mg/L Cr+3
Estanho total	4,0 mg/L Sn
Ferro dissolvido	15,0 mg/L Fe

Fonte: Resolução do CONAMA n.º 430/2011.

ANEXO C - FOSSA SÉPTICA BIODIGESTORA: EMBRAPA

Documentos

ISSN 1518-7179
Novembro, 2010

49

Perguntas e Respostas: Fossa Séptica Biodigestora



Embrapa
Instrumentação



ISSN 1518-7179

Novembro, 2010

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Instrumentação
Ministério da Agricultura e do Abastecimento*

Documentos49

Perguntas e Respostas: Fossa Séptica Biodigestora

Natália Galindo
Wilson Tadeu Lopes da Silva
Antônio Pereira de Novaes
Luis Aparecido de Godoy
Márcia Toffani Simões Soares
Fábio Galvani

São Carlos, SP
2010



Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Instrumentação
Rua XV de Novembro, 1452
Caixa Postal 741
CEP 13560-970 - São Carlos-SP
Fone: (16) 2107 2800
Fax: (16) 2107 2902
www.cnpdia.embrapa.br
E-mail: sac@cnpdia.embrapa.br

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: João de Mendonça Naime
Membros: Débora Marcondes Bastos Pereira Milori,
Washington Luiz de Barros Melo,
Sandra Protter Gouvea,
Valéria de Fátima Cardoso
Membro Suplente: Paulo Sérgio de Paula Herrmann Junior

Supervisor editorial: Victor Bertucci Neto
Revisor de texto: Victor Bertucci Neto
Normalização bibliográfica: Valéria de Fátima Cardoso
Tratamento de ilustrações: Valentim Monzane e Manoela Campos
Foto da Capa: Wilson Tadeu Lopes da Silva, Fossa Séptica Biodigestora
montada na ETEC Astor de Mattos Carvalho em Cabrália Paulista-SP.
Edição eletrônica: Manoela Campos e Valentim Monzane

1ª edição

1ª impressão (2010): tiragem 1500

Todos os direitos reservados.
A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte,
constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).
CIP-Brasil. Catalogação-na-publicação.
Embrapa Instrumentação

G158p Galindo, Natalia
Perguntas e respostas: fossa séptica biodigestora. / Natália Galindo,
Wilson Tadeu Lopes da Silva, Antônio Pereira de Novaes, Luis Aparecido de
Godoy, Márcia Toffani Simões Soares, Fábio Galvani. -- São Carlos, SP:
Embrapa Instrumentação, 2010.
26 p. - (Embrapa Instrumentação. Documentos, ISSN 1518-7179; n 49).

1. Saneamento básico - Área rural. 2. Fossa Séptica Biodigestora.
3. Biodigestão Anaeróbia. 4. Engenharia Sanitária. I. Silva, Wilson Tadeu
Lopes da. II. Novaes, Antônio Pereira de. III. Godoy, Luis Aparecido de.
IV. Soares, Márcia Toffani Simões. V. Galvani, Fábio. VI. Título. VII. Série.

CDD 21 ED 628
© Embrapa 2010



Autores

Natália Galindo

Química, Estagiária,
Embrapa Instrumentação
C.P 741, CEP 13560-970,
São Carlos (SP)
nataliag_sc@yahoo.com.br

Wilson Tadeu Lopes da Silva

Química, Dr., Pesquisador,
Embrapa Instrumentação
C.P 741, CEP 13560-970,
São Carlos (SP)
wilson@cnpdia.embrapa.br

Antônio Pereira de Novaes

Medicina Veterinária, Msc., Pesquisador aposentado,
Embrapa Instrumentação
C.P 741, CEP 13560-970,
São Carlos (SP)

Luis Aparecido de Godoy

Educação Física, Assistente,
Embrapa Instrumentação
C.P 741, CEP 13560-970,
São Carlos (SP)
godoy@cnpdia.embrapa.br

Márcia Toffani Simões Soares

Engenharia Agrônômica, Dra., Pesquisadora
Embrapa Pantanal,
C.P.109, CEP 79320-900
Corumbá (MS)
mtoffani@cpap.embrapa.br

Fábio Galvani

Químico, Dr., Pesquisador,
Embrapa Pantanal,
C.P.109, CEP 79320-900
Corumbá (MS)
fgalvani@cpap.embrapa.br

Apresentação

A Embrapa Instrumentação, unidade de pesquisa da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa, tem como missão “viabilizar soluções sustentáveis de pesquisa, desenvolvimento e inovação em instrumentação agropecuária para benefício da sociedade brasileira”.

Dentre as diversas linhas de pesquisa em que esta Unidade atua, o saneamento básico na área rural tem despertado grande interesse da comunidade em geral. Segundo dados publicados nos Indicadores de Desenvolvimento Social (IDS) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2010), no ano de 2008, 92% da população urbana recebeu água tratada, enquanto apenas 31,5 % recebeu o mesmo serviço na área rural. Os números são mais contundentes quando se trata do esgoto (rede coletora ou fossa séptica): 80,5% dos domicílios urbanos contra apenas 24,1% na área rural.

Consciente desta realidade, pesquisadores da Embrapa Instrumentação se debruçaram sobre o tema “Saneamento Básico na Área Rural”, trabalhando no desenvolvimento e divulgação da Fossa Séptica Biodigestora, sistema simples em termos de construção e manutenção, que visa o tratamento do esgoto de uma residência rural, por meio de biodigestão anaeróbica. Essa tecnologia de cunho social foi uma das seis agraciadas com o prêmio “Fundação Banco do Brasil de Tecnologia Social” no ano de 2003, entre mais de 600 concorrentes.

As perguntas e respostas descritas neste documento buscam esclarecer, de forma clara e objetiva, os principais questionamentos recebidos pela nossa equipe em diversas apresentações e dias de campo ocorridos em todo o Brasil, bem como no nosso Serviço de Atendimento ao Cidadão (SAC). Para facilitar a busca, o texto apresenta 70 questões divididas em três grandes assuntos: (i) Definição da Fossa Séptica Biodigestora, (ii) Funcionamento da Fossa Séptica Biodigestora e (iii) Uso do Efluente produzido pela Fossa Séptica Biodigestora. O texto conta com a colaboração de colegas da Embrapa Pantanal, que também trabalham com o tema, em parceria com a Embrapa Instrumentação.

Espero que a leitura seja proveitosa e esclarecedora e, em caso de dúvida, não hesite em contatar o nosso SAC (sac@cnpdia.embrapa.br).

Luiz Henrique Capparelli Mattoso
Chefe Geral



Sumário

Introdução	11
Definição da Fossa Séptica Biodigestora	12
Funcionamento da Fossa Séptica Biodigestora	19
Uso do efluente produzido pela Fossa Séptica Biodigestora	23
Referências	26

Perguntas e Respostas: Fossa Séptica Biodigestora

Natália Galindo
Wilson Tadeu Lopes da Silva
Antônio Pereira de Novaes
Luis Aparecido de Godoy
Márcia Toffani Simões Soares
Fábio Galvani

Introdução

A Fossa Séptica Biodigestora (Figuras 1 e 2), desenvolvida pela Embrapa Instrumentação, é um sistema de biodigestão anaeróbia que tem como objetivo substituir as fossas rudimentares, potenciais contaminadoras do solo e do lençol freático que são muito utilizadas em propriedades rurais que não tem acesso ao saneamento básico adequado. O sistema tem como vantagens tratar o esgoto sanitário de forma eficiente e com baixo custo para os produtores rurais, além da produção do efluente que pode ser utilizado como fertilizante de alta qualidade na agricultura. A Fossa Séptica Biodigestora trata somente o esgoto do vaso sanitário (fezes e urina humana), não podendo ser incorporado a ele qualquer outro resíduo.

Este documento foi escrito para atender a grande demanda de perguntas sobre o sistema que chegam até a Embrapa Instrumentação. A idéia é orientar o leitor sobre o que é a Fossa Séptica Biodigestora, sobre o seu funcionamento e manutenção, além da correta aplicação do adubo líquido orgânico resultante deste sistema (NOVAES et. al., 2002).

Foto : Wilson Tadeu Lopes da Silva



Figura 1. Fossa Séptica Biodigestora Instalada na ETEC Astor de Mattos Carvalho, em Cabrália Paulista, SP.

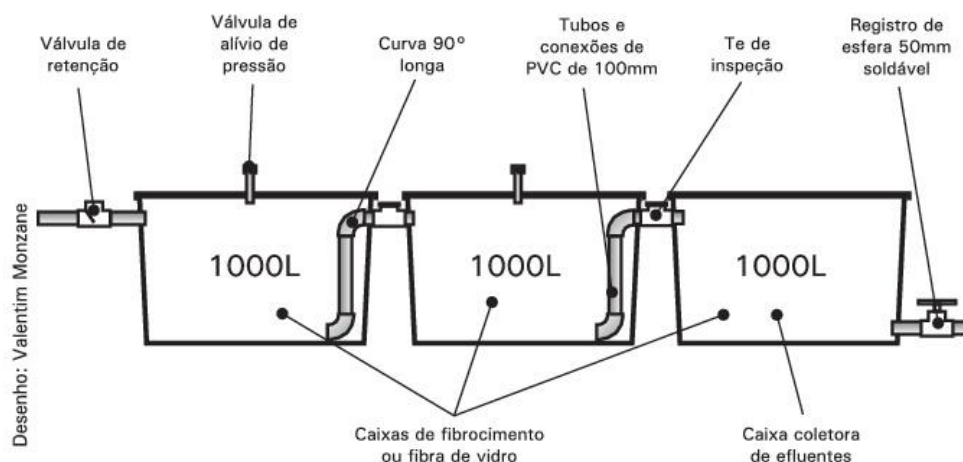


Figura 2. Esquema do sistema da Fossa Séptica Biodigestora.

Definição da Fossa Séptica Biodigestora

1. O que é a Fossa Séptica Biodigestora?

A Fossa Séptica Biodigestora é um sistema de biodigestão anaeróbio para tratar o esgoto sanitário (fezes e urina) de uma residência rural onde moram até 5 pessoas. O efluente líquido tratado que sai da Fossa Séptica Biodigestora (caixa coletora, Figura 2) pode ser utilizado na agricultura como biofertilizante (aplicação no solo) (NOVAES et. al., 2002).

2. Em uma casa onde moram até 5 pessoas qual deve ser a quantidade de caixas d'água para a montagem da Fossa Séptica Biodigestora?

Em uma casa com até 5 pessoas o sistema deve conter no mínimo 3 caixas d'água de 1000 litros cada. Porém a adição de uma quarta caixa torna o sistema mais eficiente.

3. Em uma casa onde moram mais de 5 pessoas, posso aumentar o sistema proporcionalmente ao número de moradores?

Sim, o tamanho das caixas deve ser proporcional ao número de moradores da casa. Por exemplo, em uma casa com 10 moradores, pode-se utilizar 6 caixas de 1000 litros ou 3 caixas de 2000 litros.

4. Se em uma casa moram menos de 5 pessoas, posso diminuir o tamanho do sistema proporcionalmente?

Não, a Fossa Séptica Biodigestora foi dimensionada para que os dejetos depositados nas caixas fermentem por no mínimo 25 dias, que é período suficiente para uma completa biodigestão. Se a Fossa Séptica Biodigestora for pequena, os dejetos poderão fermentar por menos tempo e a biodigestão não será completa. Poderá ocorrer também grande variação de temperatura do sistema, devido ao seu menor volume.

5. Em uma casa onde moram menos de 5 pessoas, posso utilizar caixas d' água menores?

Não, a recomendação é que se monte a Fossa Biodigestora nas dimensões originais (ou seja, uso de caixas d'água com capacidade mínima de 1000 litros), o que não acarretará problemas, pois quanto maior o tempo de permanência do esgoto no sistema, melhor a descontaminação e a qualidade do adubo. Do ponto de vista do custo e do espaço, as diferenças também são muito pequenas, portanto não compensam. Leia também a resposta da questão 2.

6. A que distância do vaso sanitário, a primeira caixa da Fossa Séptica Biodigestora deve ser instalada?

Não existe medida pré-estabelecida, pode ser instalada ao lado da casa (3 a 5 metros). Mas é importante que a distância não seja muito grande (maior que 30 metros), para evitar que os resíduos comecem a fermentar na tubulação, antes de chegar até a primeira caixa do sistema, pois se isso acontecer poderá haver liberação de odores desagradáveis.

7. Pode-se montar a Fossa Séptica Biodigestora com caixas de alvenaria?

A recomendação é que se utilizem caixas de fibrocimento ou fibra de vidro. Como as caixas de fibrocimento estão cada vez mais difíceis de encontrar no mercado, podem-se utilizar outros materiais. As caixas podem ser feitas de alvenaria desde que muito bem vedadas e impermeabilizadas. Existem produtos específicos no mercado para a impermeabilização. Neste caso consulte um engenheiro civil.

8. Posso utilizar caixas d'água de plástico (polietileno)?

Não, as caixas d'água feitas em polietileno são muito frágeis, deformando facilmente com a pressão do solo e sob elevadas temperaturas, não permitindo que fiquem perfeitamente vedadas.

9. As três caixas do sistema devem ser conectadas no mesmo nível ou deve haver um declive?

O ideal é que as caixas estejam em um pequeno declive de 1 a 2 graus, mas podem ser conectadas no mesmo nível.

10. Qual a medida recomendada entre as bordas da caixa e o solo?

As bordas superiores das caixas d'água devem ficar a aproximadamente 5 cm acima do nível do solo, para evitar que água de enxurrada entre no sistema e prejudique a fermentação.

11. A quantos centímetros do fundo das caixas devem ser colocadas as bocas das conexões de saída do efluente (sifão)?

Devem ser colocadas a aproximadamente 5 cm do fundo das caixas. Veja detalhe na Figura 3 (sifão formado por cotovelo e cano longo de 4 polegadas).



Figura 3. Detalhe de como colocar a tubulação nas caixas da Fossa Séptica Biodigestora.

12. Como deve ser feita a vedação das caixas?

As caixas são vedadas com borrachas macias (NOVAES et. al., 2002), do tipo de “porta de Kombi”, que são coladas na borda das caixas com uso de cola de silicone, como ilustra a Figura 4. Não é necessário que a última caixa (que é o reservatório do efluente tratado) tenha sua borda colada à tampa,, mas é preciso um bom fechamento desta a fim de se evitar entrada de insetos. A superfície da borracha que será colada deverá ser lixada para melhor aderência e fixada com cola de silicone. Depois de colada, a borracha deverá ficar presa com fita crepe ou grampos de arame improvisados durante pelo menos 24 horas. Depois de vedadas com a borracha, as caixas não devem mais ser abertas.



Foto: Valentim Monzane

Figura 4. Vedação das caixas da Fossa Séptica Biodigestora com borracha macia.

13. As tampas devem ficar presas às caixas?

As tampas devem ser perfeitamente encaixadas às bordas das caixas d’água para evitar seu deslocamento por ação de vento e de chuva e, com isso, troca de gases com o ambiente (entrada de oxigênio, o que seria prejudicial ao processo de fermentação), e entrada de insetos. Porém não há necessidade de que a terceira caixa seja permanentemente vedada, o que dificultaria a retirada do adubo.

14

Perguntas e Respostas: Fossa Séptica Biodigestora

14. No caso de a casa possuir mais de um vaso sanitário, posso construir uma caixa coletora para receber os dejetos de todos os vasos e os transportar até a primeira caixa do sistema?

A Fossa Séptica Biodigestora pode receber dejetos de mais de um vaso sanitário (ou até de mais de uma casa). Não se deve utilizar uma caixa coletora, pois iria favorecer a fermentação dos dejetos antes de sua chegada ao sistema. O mais adequado é montar conexões tipo “Y” ou uma caixa de inspeção para unir os esgotos.

É importante adequar o tamanho do sistema para comportar o esgoto gerado por mais de cinco moradores. Leia também as respostas das questões 1 a 4.

15. A Fossa Séptica Biodigestora é encontrada pronta no mercado?

Não.

16. Onde encontrar os materiais necessários para a montagem da Fossa Séptica Biodigestora?

Todos os materiais necessários (caixas d’água, tubos, conexões, válvulas, etc.), são encontrados facilmente em lojas de materiais para construção.

17. Porque colocar os “Tês” de inspeção entre as caixas?

Os “Tês” de inspeção são colocados entre as caixas para que os tubos e conexões sejam facilmente acessados em caso de entupimento (NOVAES et. al., 2002), sem a necessidade de desmontar o sistema ou abrir as tampas.

18. Os “Tês” de inspeção devem ser tampados?

Sim, com cap’s de mesmo diâmetro, como mostra a Figura 5.

Figura 5. “Tê” de inspeção.



Foto: Valentim Monzane

19. Qual a importância do sistema de alívio?

O sistema de alívio é um dispositivo pelo qual ocorre a liberação dos gases gerados (biogás) dentro do sistema, impedindo que a pressão no interior do sistema aumente.

20. Como é feito o sistema de alívio?

O sistema de alívio, colocado nas duas primeiras caixas do sistema (NOVAES et. al., 2002), como mostrado na Figura 6, é uma pequena chaminé feita com tubo de PVC de $\frac{1}{2}$ polegada que é ligado por um flange à tampa da caixa d'água e fechada com um "cap" de $\frac{1}{2}$ polegada com dois a três furos de 1 mm (os furos podem ser feitos com uma broca de 1 mm ou com prego aquecido de mesmo diâmetro). O flange e o "cap" são do tipo soldável (sem rosca).



Figura 6. Fossa Séptica Biodigestora com destaque para sistema de alívio de gases.

21. Qual o diâmetro dos canos usados como “chaminés” nas tampas?

Canos de ½ polegada (12,7 mm) são suficientes.

22. O que é uma válvula de retenção?

A válvula de retenção é um equipamento instalado antes da primeira caixa do sistema e tem como função evitar refluxos de esgoto. Veja a Figura 7. É pela válvula de retenção que será adicionado mensalmente 10 litros de esterco fresco de bovino misturado com água.

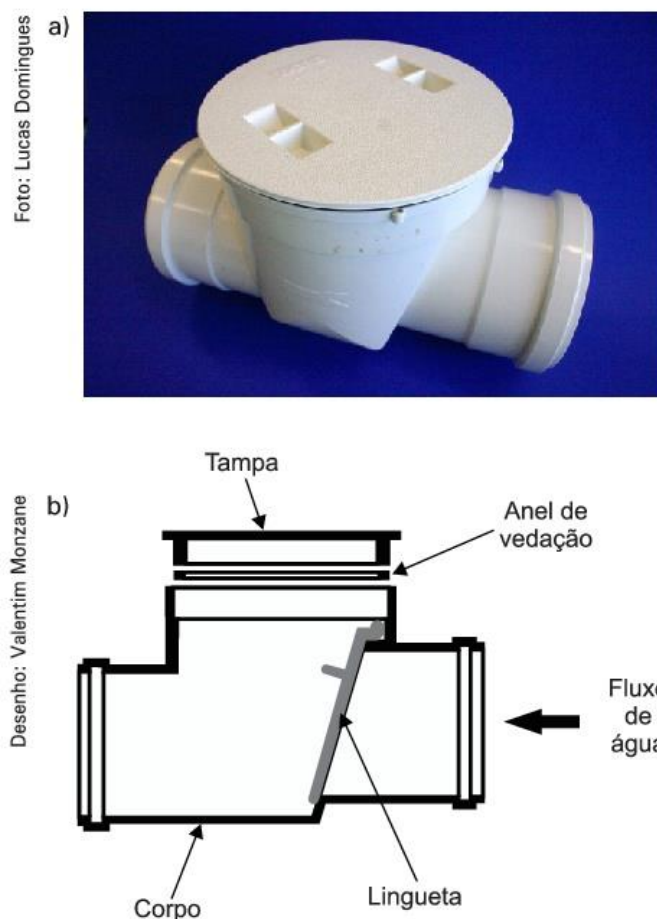


Figura 7. a) Válvula de retenção de PVC, b) Desenho esquemático da válvula de retenção.

23. Poderá ocorrer a deformação das caixas devido à pressão do solo exercida sobre elas?

Depende da caixa e do tipo de solo. Caixas de fibrocimento não deformam, mas caixas de fibra de vidro podem deformar. Para que esse tipo de problema não ocorra, é indicado é que, além de se utilizar caixas de boa qualidade e reforçadas, após a montagem encham-se as caixas com água para que elas contrabalancem a pressão exercida pelo solo e assentem melhor, dificultando a deformação. Esse procedimento também é eficaz no caso de ocorrer uma chuva logo após a montagem do sistema, pois neste caso o solo poderá encharcar e as caixas, se estiverem muito leves vão acabar boiando sobre a lama. Recomenda-se, portanto, que a instalação das fossas ocorra no período da seca. Adicionalmente a isto, um procedimento também adequado é fazer uma cruz com caibros de madeira, como ilustrado na Figura 8.



Figura 8. Cruz de madeira para evitar deformação da caixa de fibra de vidro.

24. Existe alguma maneira de fixar bem as caixas ao solo?

Locais onde existe a possibilidade de deslocamento das caixas, por fragilidade do solo ou excesso de chuva, podem-se utilizar uma “cinta”, confeccionada com cimento e hastes de ferro para fixar as caixas ao solo.

25. Para o que serve e como montar um filtro de areia?

O filtro de areia montado na terceira caixa do sistema serve para filtrar o efluente caso não se deseje utilizá-lo como adubo, pois ele permite que a água escoe sem excesso de matéria orgânica dissolvida e sólidos suspensos (NOVAES et. al.,2002). Para montá-lo, basta seguir o exemplo ilustrado na Figura 9.

18

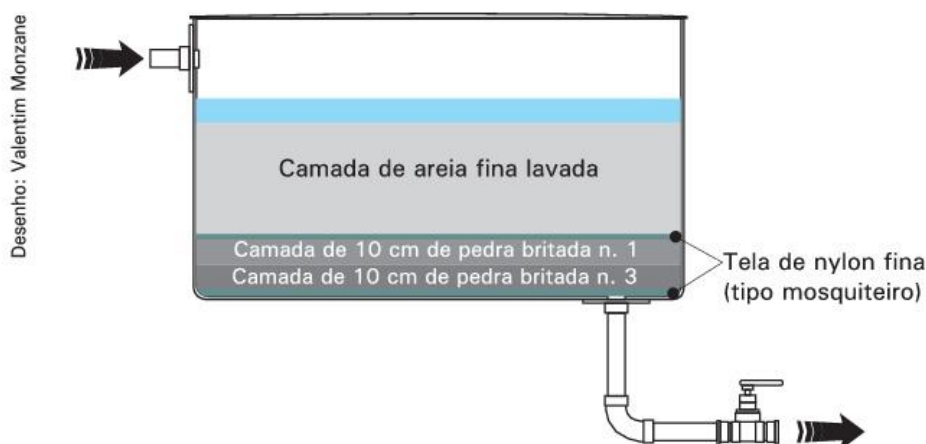
Perguntas e Respostas: Fossa Séptica Biodigestora

Figura 9. Desenho esquemático do filtro de areia.

26. O sistema pode ser utilizado no mesmo dia em que é finalizada sua montagem?

Sim.

27. É necessário cercar a Fossa Séptica Biodigestora? Por quê?

Sim, para que pessoas ou animais não entrem no local e não subam nas tampas das caixas, correndo o risco de quebrá-las.

28. Como é a cerca de proteção da Fossa Séptica Biodigestora?

É uma cerca bem simples. Pode ser feita com caibros de madeira; eucalipto tratado; palanques de madeira; etc, como suporte e uma tela tipo galinheiro de 1,20 m de altura. A cerca não precisa ser muito resistente, mas precisa dificultar o acesso ao sistema.

29. Posso instalar a Fossa Séptica Biodigestora próxima de rios ou áreas alagáveis?

Não. Áreas alagáveis podem inundar a Fossa Séptica Biodigestora, fazendo com que o conteúdo presente em todas as caixas se misture ao ambiente, podendo contaminá-lo, principalmente com microrganismos patogênicos (que podem transmitir algum tipo de doença). Mesmo em áreas que não são alagáveis, deve-se respeitar Áreas de Preservação Permanente (APP's).

30. No local onde será instalada a Fossa Séptica Biodigestora, devo me preocupar com o nível do lençol freático?

Sim, para o caso do lençol ser muito raso. Se água do lençol freático entrar em contato com as caixas, pode ocorrer o resfriamento do sistema, diminuindo sua eficiência. Para que isso não ocorra, o nível máximo do lençol freático deve estar ao menos 1 metro abaixo do fundo das caixas.

31. Devo utilizar algum tipo de impermeabilizante no sistema?

Para uma melhor impermeabilização recomenda-se a aplicação de uma camada de tinta asfáltica (Neutrol ou similar), somente na parte externa das caixas e nunca do lado de dentro das mesmas, pois tal produto é prejudicial ao crescimento dos microorganismos responsáveis pelo processo de fermentação (biodigestão anaeróbia) do esgoto.

Funcionamento da Fossa Séptica Biodigestora**32. O que é uma biodigestão anaeróbia?**

A biodigestão anaeróbia é um processo natural em que, na ausência do ar, microorganismos utilizam a matéria orgânica biodegradável para obter energia para suas atividades e para obter fonte de matéria prima para sua reprodução. Tem como produtos principais o gás carbônico e o gás metano, bem como matéria orgânica sólida ou solúvel estabilizada. As principais funções deste processo são reduzir os sólidos, os organismos patogênicos e estabilizar as substâncias instáveis presentes no esgoto, descontaminando desta forma a água (FAUSTINO, 2007).

33. A Fossa Séptica Biodigestora pode ser instalada em propriedades rurais, como chácaras, que são utilizadas apenas aos finais de semana?

Não, pois a biodigestão é realizada por bactérias anaeróbias que devem ser “alimentadas” com regularidade. Se houver falta de fezes e urina a maioria destas bactérias acabará morrendo, o que causará a perda da eficiência da biodigestão.



34. Posso utilizar válvula hydra?

O problema de se utilizar a válvula hydra é que a quantidade de água utilizada em cada descarga depende da “mão” do usuário, podendo comumente ultrapassar 10 litros de água. O ideal é que se utilize 6 a 8 litros de água por descarga, e nunca mais que 10 litros. Pois o excesso de água dilui os dejetos, diminui a sua permanência dentro do sistema e compromete a eficiência da biodigestão.

35. Haverá acúmulo de resíduos sólidos em alguma das caixas do sistema?

Não, todos os dejetos são consumidos durante o processo de biodigestão. O sistema de “sifão” evita também que ocorra algum acúmulo de sólidos.

36. É preciso realizar a limpeza das caixas periodicamente?

Não é necessário realizar a limpeza das caixas, pois não há acúmulo de resíduos sólidos.

37. Qual a temperatura ideal para o processo de fermentação?

A temperatura ideal para o processo é de 36°C devido à presença de bactérias mesofílicas¹ provenientes do esterco bovino. Estas bactérias são responsáveis pela degradação da biomassa, e apresentam atividade a partir dos 15°C, mas com maior eficiência entre 30° e 37°C.

38. Qual a temperatura média dos efluentes durante a fermentação, no interior de uma Fossa Séptica Biodigestora?

Irá depender do local onde o sistema foi instalado e da época do ano. Geralmente varia entre 20° 30°C.

39. O sistema pode ser montado fora da terra?

Não, pois as caixas são enterradas para manter o isolamento térmico do sistema (NOVAES et. al., 2002). Se houver grandes variações de temperatura o processo de biodigestão será prejudicado. É importante lembrar que a temperatura deve permanecer a mais constante possível, para que o processo seja mais eficiente.

¹Mesofílicas são bactérias que apresentam maior atividade em temperaturas entre 30° e 37°C. Vivem bem em temperaturas acima de 15 oC, mas em temperaturas acima de 40 oC começam a morrer. Como o processo de biodigestão anaeróbia gera pouco calor, a temperatura do sistema basicamente é a ambiente mais o calor proporcionado pelo Sol.

40. É necessário aquecer o sistema?

Não há a necessidade de aquecer o sistema, a recomendação é que as tampas das caixas sejam pintadas de preto para que ocorra maior absorção de calor do sol. Esse processo deve ser evitado em regiões muito quentes como o Centro-Oeste, por exemplo, onde tampas pintadas de preto fizeram com que o sistema atingisse temperaturas em torno de 60°C, o que favoreceu a deformação das tampas.

41. O sistema exala odores desagradáveis?

Se a manutenção da Fossa Biodigestora for feita corretamente, ou seja, for adicionada a cada trinta dias a mistura de 10 litros água e esterco bovino e se não for adicionado em excesso produtos como sabões e detergentes que matam as bactérias, não ocorrerá a exalação de odores desagradáveis.

42. Há proliferação de insetos e pequenos animais?

Não, um sistema em bom funcionamento não prolifera baratas, escorpiões ou roedores que possam transmitir doenças. É importante que a última caixa, de armazenamento dos efluentes tratados, seja bem fechada, a fim de se evitar a proliferação de mosquitos (pernilongos) em seu interior.

43. As saídas de gases instaladas na primeira e na segunda caixa não atrapalham a fermentação, já que pode entrar ar por elas?

Não, pois tais saídas servem justamente para que os gases acumulados dentro das caixas sejam liberados, não causando interferência na fermentação.

44. Qual a função do esterco bovino adicionado antes da primeira caixa do sistema?

O esterco bovino é muito rico em microrganismos anaeróbios (que vivem na ausência do ar) que auxiliam e aceleram a decomposição dos dejetos humanos. Sua correta utilização também retira odores desagradáveis do sistema, pois alguns destes microrganismos eliminam substâncias que dão mau cheiro ao líquido.



45. Porque a incorporação da mistura de 10 litros de água e esterco bovino deve ser repetida todos os meses?

O processo é repetido todos os meses para que a quantidade de microorganismos decompositores mantenha-se constante, assim como a qualidade da biodigestão. Leia também as questões 32 e 44.

46. Como deve ser a qualidade e onde pegar o esterco de bovino?

O esterco a ser utilizado na fossa deve ser o mais fresco possível, para evitar que os microorganismos presentes não morram. São estes microorganismos que aceleram o processo de biodigestão. O ideal é que o esterco seja coletado em pátio de ordenha ou outra área protegida. Esterco coletado no pasto não serve, pois pode estar velho demais.

47. Pode-se utilizar esterco de outro animal, em substituição ao esterco fresco de bovino?

Foi testado o uso de esterco fresco de ovinos no lugar do esterco de bovinos. O esterco de ovino é menos eficiente e, neste caso, a Fossa Séptica Biodigestora deve ter no mínimo 4 caixas de 1000 litros. (SILVA et. al., 2007).

48. O sistema é recomendado para o tratamento de dejetos de outros animais como cachorros, porcos e galinhas?

Como até o momento não foram realizados estudos, não podemos recomendar o uso.

49. Porque o sistema não pode receber águas residuárias da pia e do chuveiro?

Porque os sabões e detergentes presentes nestas águas acabam matando as bactérias anaeróbias, o que interfere na qualidade da biodigestão (NOVAES et. al., 2002).

50. Como limpar o vaso sanitário?

O vaso sanitário pode ser limpo com álcool, detergentes e sabões. Porém deve-se utilizar somente a quantidade adequada sem exageros para que não atrapalhe a biodigestão. Não devem ser utilizados produtos que contenham cloro, como a água sanitária, pois eles matam as bactérias anaeróbias.

Perguntas e Respostas: Fossa Séptica Biodigestora

23

51. Posso usar pastilhas desinfetantes ou desinfetantes líquidos?

Não, pois estes produtos contêm cloro e como dito na questão anterior, eles prejudicam o processo de biodigestão e, por consequência, a eficiência da Fossa Séptica Biodigestora.

52. Posso jogar o papel higiênico no vaso sanitário?

Não. O papel higiênico tem um tempo de decomposição relativamente longo. Isso poderá saturar o sistema diminuindo a sua eficiência. O papel higiênico pode também entupir a tubulação de esgoto.

53. Posso adicionar restos de alimento na primeira caixa?

Não. O sistema não foi projetado para isso.

54. A Fossa Séptica Biodigestora trata outra coisa que não seja água com fezes e urina?

Não. O sistema não trata (decompõe) nenhum outro resíduo como papel, alimentos, plásticos, borracha, medicamentos, etc. que jamais devem ser inseridos no sistema, sob o risco de entupi-lo ou saturá-lo, levando à necessidade de abertura das tampas ou até a contratação de um caminhão limpa fossa para limpar todo o sistema.

55. O gás metano produzido no sistema pode ser reaproveitado na cozinha ou utilizado para geração de energia?

O gás metano gerado pela Fossa Séptica Biodigestora é insuficiente para produzir efeito inflamável ou ser utilizado para outro fim. Ele é descartado pelos sistemas de alívio (chaminés das tampas) sem risco.

Uso do Efluente produzido pela Fossa Séptica Biodigestora**56. Porque retirar o efluente somente da última caixa?**

Em um sistema bem dimensionado, o efluente a ser tratado permanece no mínimo 25 dias antes de chegar à última caixa. Este é o tempo mínimo para que o esgoto tenha sido tratado corretamente.

57. Quais os cuidados que devo ter ao manusear o efluente tratado?

Mesmo tratado, o efluente não deve entrar em contato direto com a pele e os olhos. Recomendamos o uso de sapatos fechados, luvas de borracha, calça, camisa e óculos.

58. Qual o aspecto do efluente que sai do biodigestor?

O efluente é líquido, levemente amarelado, de odor leve e característico.

59. O efluente pode ser utilizado em qualquer cultura agrícola?

Não. O efluente deve ser utilizado somente no solo, em culturas em que o líquido não entre em contato com o alimento.

60. Qual a dose recomendada para a aplicação dos efluentes no solo? Em qual época?

A dose de efluente, bem como a época mais adequada para a aplicação do efluente dependerá do tipo de cultura a receber o biofertilizante.

61. Como retirar o efluente da última caixa?

Da forma que for mais conveniente para o usuário. Pode ser retirado por gravidade por meio de uma válvula instalada na última caixa, por uma bomba ou simplesmente com um balde ou mangueira.

62. Como aplicar o efluente final no solo?

Na forma de uma fertirrigação, podendo o efluente ser colocado superficialmente ou incorporado ao solo. Depois de aplicado ao solo, existe um processo de depuração final do efluente, que irá liberar nutrientes para as plantas e reciclar a água. Coliformes que porventura existam, serão expostos à ação do sol e das condições do solo, fazendo com que sejam eliminados.

63. O efluente final pode ser utilizado em compostagem? Em que proporção?

Sim. Por ser um líquido, deve ser utilizado para molhar as leiras de compostagem sempre que for necessário. A presença de nutrientes como nitrogênio, fósforo e potássio auxiliam a compostagem.

64. Quais os principais constituintes do efluente final?

O efluente final é constituído essencialmente de água e matéria orgânica (rica em carbono), grande quantidade de compostos nitrogenados (especialmente Nitrogênio amoniacal), e demais macro e micronutrientes essenciais às plantas, como potássio, fósforo, cálcio, magnésio, ferro, manganês, zinco e cobre (FAUSTINO, 2007).

65. Por que o uso do efluente final pode trazer benefícios às plantas cultivadas?

O efluente pode aumentar a fertilidade do solo, a nutrição e a produtividade das culturas agrícolas, devido à presença de matéria orgânica e nutrientes essenciais a estas (FAUSTINO, 2007), conforme apresentado na questão 64.

66. O efluente pode ser adicionado diretamente sobre as folhas das hortaliças?

Não. A legislação não permite.

67. O efluente pode ser utilizado em adubação foliar?

Não. O efluente tratado pode ser aplicado somente no solo.

68. O que fazer com o efluente se eu não quiser utilizá-lo na agricultura?

Se o efluente não for utilizado na agricultura, pode-se montar um filtro de areia na terceira caixa do sistema, que permitira a saída de água sem excesso de sólidos suspensos (NOVAES et.al., 2002). O líquido descartado pode correr para uma vala, onde ocorre a infiltração no solo. Para montar o filtro de areia, veja a pergunta 25.

69. Se eu não for utilizar o biofertilizante no solo e não houver condição física ou legal de descarte do efluente no curso d'água, o que devo fazer?

O adequado, depois da filtragem do líquido final (ver pergunta 25), é montar uma vala de infiltração, ou um sumidouro, onde o líquido penetrará no solo. Estas alternativas são mais adequadas que o descarte do efluente tratado e filtrado no curso d'água.

70. O efluente pode ser descartado diretamente em algum curso d' água?

O efluente, mesmo depois de filtrado, ainda contém elementos que podem provocar crescimento desordenado de algas (eutrofização de curso d' água). O efluente pode ser descartado depois de filtrado, se o curso d' água tiver uma vazão grande e não for classificado como classe especial, ou seja, manancial com águas destinadas ao abastecimento para o consumo humano, ou águas destinadas à preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas, conforme consta no artigo 4º da Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) no 357 de Março de 2005 (CONAMA, 2005). O descarte em curso d' água só poderá ocorrer se não houver outra alternativa (uso no solo como fertilizante ou uso de valas de infiltração).

Referências

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 357 de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. **DOU**, Brasília, DF, n. 53, 18 mar. 2005, Seção 1, p. 58-63.

FAUSTINO, A. S. **Estudos físico-químicos de efluentes produzidos por fossa séptica biodigestora e impacto de seu uso no solo**. 2007. 106 f. Dissertação (Mestrado em Química) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.

NOVAES, A. P.; SIMOES, M. L.; MARTIN-NETO, L.; CRUVINEL, P. E.; SANTANA, A.; NOVOTNY, E. H.; SANTIAGO, G.; NOGUEIRA, A. R. A. **Utilização de uma fossa séptica biodigestora para melhoria do saneamento rural e desenvolvimento da agricultura orgânica**. São Carlos: Embrapa Instrumentação Agropecuária, 2002. 5 p. (Embrapa Instrumentação Agropecuária. Comunicado Técnico, 46).

SILVA, W. T. L. da; FAUSTINO, A. S.; NOVAES, A. P. de. **Eficiência do processo de biodigestão em fossa séptica biodigestora inoculada com esterco de ovino**. São Carlos, SP: Embrapa Instrumentação Agropecuária, 2007. 20 p. (Embrapa Instrumentação Agropecuária. Documentos, 34).

Fonte: EMBRAPA, 2010.