



ESTADO DE RONDÔNIA  
PREFEITURA MUNICIPAL DE PARECIS

**PROSPECTIVA E PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO DO PLANO  
MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE PARECIS/RO**

Maio de 2022



ESTADO DE RONDÔNIA  
PREFEITURA MUNICIPAL DE PARECIS

**PRODUTO D**  
**PROSPECTIVA E PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO DO PLANO**  
**MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE**  
**PARECIS/RO**

Relatório apresentado ao Núcleo Intersetorial de Cooperação Técnica – NICT da FUNASA, como produto para composição do Plano Municipal de Saneamento Básico, equivalendo ao Produto D do Termo de Execução Descentralizada – TED 08/17, celebrado entre FUNASA e IFRO. O relatório foi elaborado pelo Comitê Executivo do PMSB e aprovado pelo Comitê de Coordenação, recebendo assessoramento técnico do IFRO, por meio do Projeto Saber Viver Portaria nº 1876/REIT-CGAB / IFRO, e financiamento através da FUNASA.

PARECIS/RO  
Maio de 2022

**PREFEITURA MUNICIPAL DE PARECIS**

---

Rua Jair Dias, 1501, Centro, CEP 76.979-000, Parecis/RO, (69) 3447-1051

**PREFEITO**

Marcondes de Carvalho

**VICE-PREFEITA**

Fabiane Alves da Silva

**FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE — FUNASA**

Superintendência Estadual da Funasa em Rondônia (SUEST/RO)

---

Rua Festejos, 167, Bairro Costa e Silva, Porto Velho/RO, CEP: 76.803-596, (69) 3216-6138

[www.funasa.gov.br](http://www.funasa.gov.br); [corero.gab@funasa.gov.br](mailto:corero.gab@funasa.gov.br)

## APRESENTAÇÃO

Dentre o conjunto de documentos que norteiam a elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), a **Prospectiva e Planejamento Estratégico**, corresponde ao Prognóstico do PMSB e apresenta o ‘Cenário de Referência para a Gestão dos Serviços’, contendo a definição dos objetivos e metas e as perspectivas técnicas para cada um dos quatro serviços de saneamento básico: abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de águas pluviais e manejo de resíduos sólidos. O Prognóstico do PMSB possui função de base orientadora e constitui-se em uma etapa que contempla a leitura dos técnicos com base no Diagnóstico Técnico-Participativo, já aprovado pela população do Município.

O presente Prognóstico, norteado pelo Termo de Referência da Fundação Nacional de Saúde (FUNASA) de 2018 e legislação vigente (Lei nº 11.445/07, alterada pela Lei nº 14.026/20), foi elaborado pelos Comitês Executivo e de Coordenação do PMSB do Município (conjuntamente com Prefeitura e Secretarias). Através do Termo de Execução Descentralizada (TED) 08/2017, celebrado entre as instituições FUNASA e IFRO, o Município recebeu assessoramento técnico do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia (IFRO), por meio do Projeto Saber Viver (Portaria nº1876/REIT-CGAB/IFRO), com financiamento advindo através da Fundação Nacional de Saúde (FUNASA).

Dentre a gama de produtos integradores do TED 08/17, o Prognóstico do PMSB refere-se ao Produto D. Este produto, bem como todos os produtos integrantes do PMSB do Município também estão disponíveis para consulta pública no site <https://saberviver.ifro.edu.br/>.

## **LISTA DE SIGLAS**

**ABNT** - Associação Brasileira de Normas Técnicas

**ANA** - Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico

**APP** - Área de Preservação Permanente

**ATS** - Aterro Sanitário

**ATT** - Área de Transbordo e Triagem

**CAERD** - Companhia de Águas e Esgotos de Rondônia

**CONAMA** - Conselho Nacional do Meio Ambiente

**CPRM** - Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais

**EEE** - Estações Elevatórias de Esgotos

**ETA** - Estação de Tratamento de Água

**ETE** - Estação de Tratamento de Esgotos

**FUNASA** - Fundação Nacional da Saúde

**IBGE** - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

**IDARON** - Agência de Defesa Sanitária Agrossilvopastoril de Rondônia

**IFRO** – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia

**MMA** - Ministério do Meio Ambiente

**PEV** - Ponto de Entrega Voluntária

**PGIRS** - Plano Regional de Gestão Associada e Integrada de Resíduos Sólidos

**PMSB** – Plano Municipal de Saneamento Básico

**PMGIRS** - Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

**PMGRSS** - Plano Municipal de Gestão de Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde

**PLANSAB** - Plano Nacional de Saneamento Básico

**PNRS** - Plano Nacional de Resíduos Sólidos

**PMSB** - Plano Municipal de Saneamento Básico

**RCC** - Resíduos de Construção Civil

**RDO** - Resíduos Sólidos Domiciliares

**RSU** – Resíduos Sólidos Urbanos

**SAA**- Sistema de Abastecimento de Água

**SAI's** - Soluções Alternativas Individuais

**SEDAM** - Secretaria de Estado de Desenvolvimento Ambiental

**SGRS** - Sistema de Gestão de Resíduos Sólidos

**SEMOSP** - Secretaria Municipal de Obras e Serviços

**SES** - Sistema de Esgotamento Sanitário

**SNIS** - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento

## LISTA DE FIGURAS

|   |     |
|---|-----|
| Figura 1—Evolução da população recenseada do Município de Parecis/RO (1991-2019). ....                            | 37  |
| Figura 2—Áreas de risco a movimentos de massa, enchente e inundação em Parecis.....                               | 56  |
| Figura 3— Balanço Hídrico Quali-Quantitativo do trecho de captação do Rio Uimeerê.....                            | 73  |
| Figura 4— Sistema de Aquíferos de Parecis .....   | 75  |
| Figura 5— Rio Uimeerê .....   | 76  |
| Figura 6—Variantes dos Sistemas de Esgotamento Sanitário.....   | 89  |
| Figura 7— UASB + Lodos Ativados .....   | 94  |
| Figura 8— UASB + Lagoa facultativa.....   | 95  |
| Figura 9—UASB + Filtro Biológico .....  | 95  |
| Figura 10—UASB + Lagoa aerada e de decantação .....   | 96  |
| Figura 11—Lagoa anaeróbia + Lagoa facultativa .....   | 97  |
| Figura 12—Lagoa anaeróbia + Lagoa aerada e de decantação .....  | 98  |
| Figura 13—Fluxograma para escolha da tecnologia para tratamento de esgoto doméstico em comunidades isoladas ..... | 99  |
| Figura 14— Sistema de esgotamento sanitário do tipo separador convencional .....                                  | 101 |
| Figura 15—Esquema da ligação domiciliar de esgoto .....   | 103 |
| Figura 16—Sistema combinado tanque séptico/filtro biológico .....   | 103 |
| Figura 17—Esquema do sumidouro .....  | 104 |
| Figura 18—Esquema de vala de infiltração .....  | 105 |
| Figura 19—Esquema de vala de filtração.....   | 105 |
| Figura 20—Tanque de evapotranspiração .....   | 106 |
| Figura 21— Características das alterações com a urbanização .....   | 116 |
| Figura 22—Faixas de ocupação .....  | 118 |
| Figura 23—Fluxograma de implementação ou adequação da política .....  | 126 |
| Figura 24—Coletores simples de óleo de cozinha, pilhas e lâmpadas usadas .....                                    | 133 |
| Figura 25—Ligações entre logística reversa, responsabilidade compartilhada, e acordo setorial. ....               | 140 |

## LISTA DE EQUAÇÕES

|   |     |
|---|-----|
| Equação 1—Coeficiente da Projeção Aritmética (Crescimento populacional segundo uma taxa constante)..... | 38  |
| Equação 2—Vazão do Projeto.....   | 66  |
| Equação 3—Demanda máxima de água.....   | 66  |
| Equação 4—Produção estimada de Esgoto.....  | 80  |
| Equação 5—Vazão nominal de esgoto.....  | 80  |
| Equação 6—Vazão máxima de esgoto.....   | 81  |
| Equação 7—Vazão média de esgoto.....  | 81  |
| Equação 8—Vazão média de esgoto.....  | 83  |
| Equação 9—Produção estimada de resíduos sólidos.....  | 120 |
| Equação 10—Cálculo da Tarifa.....   | 127 |
| Equação 11—Cálculo da Tarifa Básica Anual de Disponibilidade do Serviço.....                            | 127 |
| Equação 12—Cálculo do valor unitário da receita requerida.....  | 127 |

## LISTA DE GRÁFICOS

|   |    |
|---|----|
| Gráfico 1—Ligações ativas e inativas do Sistema de Abastecimento de Água da Sede Municipal .....            | 44 |
| Gráfico 2—Ligações ativas hidrometradas e ligações ativas não hidrometradas do SAA da Sede de Parecis ..... | 44 |
| Gráfico 3—Índice de atendimento por abastecimento de água .....   | 45 |
| Gráfico 4—Índice de Atendimento por ligações ativas .....   | 51 |

## LISTA DE TABELAS

|  |     |
|--|-----|
| Tabela 1—População residente em Parecis/RO .....   | 38  |
| Tabela 2—Projeção e estimativa populacional para Parecis/RO 2010 a 2042, com destaque para os anos de início de implantação do PMSB e de previsão de universalização conforme a Lei 14.026/20..... | 39  |
| Tabela 3—Variáveis do Sistema de Abastecimento de Água da Sede Municipal de Parecis..  | 45  |
| Tabela 4—Coeficientes de run-off para distintos tipos de áreas. ....   | 57  |
| Tabela 5—Coeficientes de run-off para distintos tipos de superfície. ....  | 58  |
| Tabela 6—Principais valores adotados para realização do prognóstico do SAA da Sede Parecis .....   | 68  |
| Tabela 7—Avaliação das disponibilidades e necessidades para o SAA da Sede de Parecis/RO .....  | 69  |
| Tabela 8—Estimativa da demanda de água e vazões de água para áreas rurais .....  | 71  |
| Tabela 9—Projeção da vazão de esgoto para o horizonte do PMSB de Parecis/RO .....  | 82  |
| Tabela 10—Avaliação da carga orgânica gerada e da demanda por coleta e tratamento de esgoto para a zona rural de Parecis/RO .....  | 84  |
| Tabela 11—Geração de resíduos sólidos por tipo no ano de 2019.....   | 120 |
| Tabela 12—Despesas com o manejo dos resíduos sólidos e serviços de limpeza pública no ano de 2019 .....  | 123 |

## LISTA DE QUADROS

|   |    |
|---|----|
| Quadro 1— Distribuição das metas e temporalidades.....  | 20 |
| Quadro 2—Matriz CDP referente ao Abastecimento de Água: Área Urbana.....  | 28 |
| Quadro 3—Matriz CDP referente ao Abastecimento de Água: Comunidades rurais .....  | 29 |
| Quadro 4—Matriz CDP referente ao Esgotamento sanitário: Área Urbana .....   | 30 |
| Quadro 5—Matriz CDP referente ao Esgotamento sanitário: Comunidades rurais .....  | 31 |
| Quadro 6—Matriz CDP referente à Drenagem de águas pluviais: Área Urbana.....  | 32 |
| Quadro 7—Matriz CDP referente à Drenagem de águas pluviais: Comunidades rurais .....  | 33 |
| Quadro 8—Matriz CDP referente à Gestão dos Resíduos sólidos: Área Urbana .....  | 34 |
| Quadro 9—Matriz CDP referente à Gestão dos Resíduos sólidos: Comunidades rurais.....  | 35 |
| Quadro 10—Cenário de Referência para a Gestão dos Serviços de Saneamento Básico no Município, segundo as Dimensões Nacional, Estadual e Local ..... | 41 |
| Quadro 11—Cenários atuais, objetivos e metas para o serviço de abastecimento de água tratada na Sede Municipal de Parecis.....                      | 48 |
| Quadro 12—Cenários atuais, objetivos e metas para o serviço de abastecimento de água tratada nas comunidades rurais de Parecis. ....                | 49 |
| Quadro 13—Cenários atuais, objetivos e metas para o serviço de esgotamento sanitário na Sede Municipal de Parecis. ....                             | 53 |
| Quadro 14—Cenários atuais, objetivos e metas para o serviço de esgotamento sanitário nas comunidades rurais de Parecis.....                         | 53 |
| Quadro 15—Cenários atuais, objetivos e metas para o serviço de drenagem e manejo de águas pluviais na Sede Municipal de Parecis. ....               | 59 |
| Quadro 16—Cenários atuais, objetivos e metas para o serviço de drenagem e manejo de águas pluviais nas comunidades rurais de Parecis.....           | 59 |
| Quadro 17—Cenários atuais, objetivos e metas para o serviço de gestão de resíduos sólidos na Sede Municipal de Parecis.....                         | 63 |
| Quadro 18—Cenários atuais, objetivos e metas para o serviço de gestão de resíduos sólidos nas comunidades rurais de Parecis.....                    | 63 |
| Quadro 19—Limites e/ou condições de coliformes fecais para águas de Classe I. ....  | 85 |
| Quadro 20—Condições e padrões específicos de lançamento direto de efluentes oriundos de sistemas de tratamento de esgotos sanitários.....           | 86 |
| Quadro 21—Padrões de lançamento de efluentes – Parâmetros inorgânicos .....   | 87 |

|   |     |
|---|-----|
| Quadro 22—Condições e padrões específicos de lançamento de esgotos sanitários por meio de emissários submarinos.....  | 88  |
| Quadro 23—Níveis de tratamento.....   | 90  |
| Quadro 24—Tipos de Lagoas de estabilização.....   | 90  |
| Quadro 25—Lodos ativados e suas variantes.....  | 91  |
| Quadro 26—Sistemas aeróbios com biofilmes.....  | 91  |
| Quadro 27—Sistemas anaeróbios.....  | 91  |
| Quadro 28—Tipos de disposição no solo.....  | 92  |
| Quadro 29—Dados de entrada ETE <sub>x</sub> para Sede.....  | 92  |
| Quadro 30—Resultado dos cálculos para a Sede.....   | 93  |
| Quadro 31—Síntese das principais características das quinze tecnologias selecionadas para o tratamento de esgoto de comunidades isoladas.....               | 100 |
| .Quadro 32—Diretrizes e medidas mitigadoras a serem implantadas na Sede do Município de Parecis.....  | 112 |
| Quadro 33—Diretrizes e medidas mitigadoras a serem implantadas nas localidades rurais.....  | 113 |
| Quadro 34— Dispositivos de controle na fonte.....   | 114 |
| Quadro 35—Previsão de geração de RDO por tipologia conforme horizonte do PMSB.....  | 121 |
| Quadro 36—Fatores aplicáveis à tarifa.....  | 128 |
| Quadro 37—Código de Cores dos Resíduos Recicláveis.....   | 136 |
| Quadro 38—Restrições legais para a escolha de áreas para a disposição de resíduos sólidos urbanos.....  | 142 |
| Quadro 39—Formas de Prestação dos Serviços de Saneamento Básico no Município de Parecis/RO.....   | 152 |
| Quadro 40—Quadro síntese das possibilidades de prestação dos serviços de água e esgoto e dos sistemas de cobrança correspondentes.....                      | 155 |
| Quadro 41—Quadro síntese das possibilidades de prestação dos serviços de manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana de cobrança correspondentes.....      | 156 |
| Quadro 42—Qualificação dos critérios técnicos referentes a hierarquização das modelidades institucionais de prestação de serviços de Saneamento Básico..... | 158 |
| Quadro 43—Análise comparativa das Modalidade Institucionais, considerando a qualificação dos critérios para o Município de Parecis.....                     | 159 |
| Quadro 44—Alternativas mais viáveis para prestação dos Serviços de Saneamento Básico.....   | 162 |
| Quadro 45—Eventos de Emergência e Contingência.....   | 164 |

## SUMÁRIO

|  |           |
|--|-----------|
| <b>APRESENTAÇÃO .....</b>  | <b>4</b>  |
| <b>1 INTRODUÇÃO.....</b>   | <b>17</b> |
| <b>2 METODOLOGIA.....</b>  | <b>24</b> |
| <b>3 ANÁLISE TÉCNICA ATUAL .....</b>   | <b>27</b> |
| 3.1 Abastecimento de Água.....   | 28        |
| 3.1.1 Ações Prioritárias Referentes ao Abastecimento de Água .....                         | 29        |
| 3.1.1.1 Área Urbana:.....  | 29        |
| 3.1.1.2 Localidades Rurais.....  | 30        |
| 3.2 Esgotamento Sanitário .....  | 30        |
| 3.2.1 Ações Prioritárias Referentes ao Esgotamento Sanitário .....                         | 31        |
| 3.2.1.1 Área Urbana:.....  | 31        |
| 3.2.1.2 Localidades Rurais.....  | 31        |
| 3.3 Drenagem de Águas Pluviais .....   | 32        |
| 3.3.1 Ações Prioritárias Referentes à Drenagem de Águas Pluviais .....                     | 33        |
| 3.3.1.1 Área Urbana:.....  | 33        |
| 3.3.1.2 Localidades Rurais:.....   | 33        |
| 3.4 Resíduos Sólidos.....  | 34        |
| 3.4.1 Ações Prioritárias Referentes à Gestão dos Resíduos Sólidos .....                    | 35        |
| 3.4.1.1 Área Urbana:.....  | 35        |
| 3.4.1.2 Localidades Rurais.....  | 36        |
| <b>4 PROJEÇÃO POPULACIONAL E HORIZONTE DO PLANO DE SANEAMENTO .....</b>                    | <b>37</b> |
| 4.1 Dados Censitários e Projeção Populacional.....   | 37        |
| <b>5 CENÁRIOS, OBJETIVOS E METAS.....</b>  | <b>40</b> |
| 5.1 Abastecimento de Água .....  | 42        |
| 5.1.1 Síntese dos Cenários Atuais, Objetivos e Metas para o Abastecimento de Água .....    | 47        |
| 5.2 Esgotamento Sanitário .....  | 50        |
| 5.2.1 Síntese dos Cenários Atuais, Objetivos e Metas para o Esgotamento Sanitário .....    | 52        |
| 5.3 Drenagem e Manejo de Águas Pluviais .....  | 54        |
| 5.3.1 Síntese dos Cenários Atuais, Objetivos e Metas para o Manejo de Águas Pluviais... .. | 58        |
| 5.4 Resíduos Sólidos.....  | 60        |

|  |     |
|--|-----|
| 5.4.1 Síntese dos Cenários Atuais, Objetivos e Metas para o Manejo de Resíduos Sólidos   | 62  |
| 6.1 Abastecimento de Água  | 64  |
| 6.1.1 Diretrizes para Avaliação do Padrão Quantitativo e Qualitativo do SAA  | 64  |
| 6.1.2 Projeção Estimativa da Demanda de Água   | 65  |
| 6.1.2.1 Zona Urbana  | 65  |
| 6.1.2.2 Áreas Rurais do Município  | 70  |
| 6.1.3 Descrição dos Principais Mananciais (Superficiais e/ou Subterrâneos) Passíveis de Utilização para o Abastecimento de Água na Área de Planejamento                | 72  |
| 6.1.4 Definição das Alternativas de Manancial para Atender a Área de Planejamento  | 76  |
| 6.1.5 Definição de Alternativas Técnicas de Engenharia para Atendimento da Demanda Calculada   | 77  |
| 6.1.5.1 Sede Municipal   | 77  |
| 6.1.5.2 Localidades Rurais   | 78  |
| 6.2 Esgotamento Sanitário  | 79  |
| 6.2.1 Diretrizes para Avaliação do Padrão Quantitativo e Qualitativo do SES  | 79  |
| 6.2.2 Projeção da Vazão de Esgotos e Estimativa da Carga e Concentração de DBO e Coliformes Fecais   | 79  |
| 6.2.2.1 Zona Urbana  | 79  |
| 6.2.2.2 Zona Rural   | 83  |
| 6.2.3 Padrão De Lançamento para Efluente Final de SES  | 84  |
| 6.2.4 Sugestões de Soluções Técnicas para a Problemática do Esgotamento Sanitário  | 88  |
| 6.2.4.1 Sistema 1 - UASB + Lodos Ativados  | 93  |
| 6.2.4.2 Sistema 2 - UASB + Lagoa facultativa   | 94  |
| 6.2.4.3 Sistema 3 - UASB + Filtro Biológico  | 95  |
| 6.2.4.4 Sistema 4 - UASB + Lagoa aerada e de decantação  | 96  |
| 6.2.4.5 Sistema 5 - Lagoa anaeróbia + Lagoa facultativa  | 96  |
| 6.2.4.6 Sistema 6 - Lagoa anaeróbia + Lagoa aerada e de decantação   | 97  |
| 6.2.4.7 Sistemas Baseados em Tecnologias Disponíveis no Manual de Saneamento elaborado pela FUNASA e Normas Técnicas da ABNT para Tratamento de Esgotos em Comunidades | 98  |
| 6.2.5 Definição de Alternativas Técnicas de Engenharia para Atendimento da Demanda Calculada   | 101 |
| 6.2.6 Melhorias Sanitárias Domésticas  | 101 |

|   |            |
|---|------------|
| 6.2.6.1 Comparação das Alternativas de Tratamento dos Esgotos Sanitários: Centralizado ou Descentralizado, Justificando a Abordagem Seleccionada .....  | 101        |
| 6.3 Drenagem e Manejo de Águas Pluviais .....   | 109        |
| 6.3.1 Diretrizes para Reduzir o Assoreamento de Cursos D'água e de Bacias de Detenção .....   | 110        |
| 6.3.2 Diretrizes para Reduzir o Lançamento de Resíduos Sólidos nos Corpos D'água ....   | 111        |
| 6.3.3 Diretrizes para o Controle de Escoamento na Fonte.....  | 113        |
| 6.3.4 Diretrizes para o Tratamento de Fundos de Vale .....  | 116        |
| 6.3.5 Análise da Necessidade de Complementação do Sistema com Estruturas de Micro e Macrodrenagem, sem Comprometer a Concepção de Manejo de Águas Pluviais .....  | 118        |
| 6.4 Gestão dos Resíduos Sólidos .....   | 119        |
| 6.4.1 Projeção da Geração dos Resíduos Sólidos .....  | 120        |
| 6.4.2 Metodologia para o Cálculo dos Custos da Prestação dos Serviços Públicos de Limpeza Urbana e de Manejo de Resíduos Sólidos, bem Como a Forma de Cobrança desses Serviços .....  | 123        |
| 6.4.3 Novo cenário e exigências para a sustentabilidade economico-financeira dos serviços de manejo dos resíduos sólidos.....   | 129        |
| 6.4.4 Gerenciamento dos Resíduos Sólidos e Regras para Transporte.....  | 129        |
| 6.4.4.1 Coleta Seletiva e Logística Reversa.....  | 131        |
| 6.4.4.2 Gestão dos Resíduos da Construção Civil .....   | 133        |
| 6.4.5 Critérios para Pontos de Apoio ao Sistema na Área de Planejamento (Apoio à Guarnição, Centros de Coleta Voluntária, Mensagens Educativas) .....   | 135        |
| 6.4.6 Descrição das formas e dos limites de participação da Prefeitura na coleta seletiva e na logística reversa respeitando o disposto no Art. 33 da Lei 12.310/2010 e outras ações de responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos..... | 137        |
| 6.4.7 Critérios de Escolha da Área para Destinação e Disposição Final Adequada de Resíduos Inertes Gerados no Município (Seja por Meio de Reciclagem ou em Aterro Sanitário).....   | 141        |
| 6.4.8 Identificação de Áreas Favoráveis para a Disposição Final de Resíduos.....  | 142        |
| 6.4.9 Procedimentos Operacionais e Especificações Mínimas a Serem Adotados nos Serviços, Incluída a Disposição Final Ambientalmente Adequada dos Rejeitos .....   | 145        |
| <b>7 PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO APLICADO AO DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL .....</b>   | <b>151</b> |

|   |            |
|---|------------|
| 7.1 Modalidades Institucionais de Prestação de Serviços de Saneamento Básico à Disposição do Município..... | 152        |
| 7.2 Conselho Municipal de Saneamento Básico.....  | 162        |
| <b>8 PREVISÃO DE EVENTOS DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA .....</b>   | <b>164</b> |
| <b>REFERÊNCIAS.....</b>   | <b>167</b> |

## 1 INTRODUÇÃO

O relatório de Prospectiva e Planejamento Estratégico (Produto D) do PMSB de Parecis/RO se propõe a apresentar os cenários atual e futuro para os quatro componentes que compõem o saneamento básico. Segundo o Termo de Referência (TR) da FUNASA, pertinente à elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB (FUNASA, 2018), esta fase de Prospectiva e Planejamento Estratégico, também denominada de Prognóstico, deve englobar a definição dos objetivos e metas e perspectivas técnicas que nortearão a elaboração das propostas de programas, projetos, ações e do plano de execução das próximas fases do planejamento, para cada um dos quatro componentes do saneamento básico, de modo que as estratégias nesta etapa elaboradas permitirão a efetiva atuação para a melhoria das condições dos serviços de saneamento.

A identificação dos cenários futuros possíveis e desejáveis serve para nortear as ações do presente e prever condições racionais para a tomada de decisões através de referenciais concretos, produzidos a partir de um processo de planejamento estratégico participativo que relaciona os saberes populares e técnicos. Desta feita, a análise integrada desses aspectos do Prognóstico possibilita o embasamento técnico necessário para estudo e definição de um Cenário de Referência para a Gestão dos Serviços.

A construção de cenários é importante para compatibilizar programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas, de modo compatível com os respectivos planos plurianuais e com outros planos governamentais correlatos, identificando possíveis fontes de financiamento. Os cenários apresentados serão analisados e avaliados técnica e financeiramente em termos de sua viabilidade tecnológica, ambiental e social, seguindo as orientações da Resolução Recomendada nº 75/2009 do Ministério das Cidades (que estabelece orientações relativas à Política de Saneamento Básico), para auxiliar na escolha do modelo de gestão, assim como, na definição das ações necessárias para garantir a sustentabilidade financeira, a qualidade, a regularidade e a universalização dos serviços de saneamento básico no Município, tanto na zona urbana, quanto na zona rural.

É importante ressaltar que toda a construção dos cenários deve estar embasada na legislação vigente, considerando-se o contexto legal demarcado pela mesma. Portanto, é importante notar que ao tempo da aprovação deste Produto, a Lei 11.445/07, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a política federal de saneamento básico, recebeu diversas alterações e atualizações pela Lei 14.026, de 15 de julho de 2020.

Nessa direção, o marco regulatório (Lei nº 14.026/2020), atualizou as diretrizes da Lei do Saneamento Básico (Lei nº 11.445/2007) e promoveu mudanças na Lei nº 9.984/2000. Para tanto, destaca-se aqui as principais alterações promovidas pela Lei nº 14.026/2020, para melhor esclarecimento do conteúdo deste Prognóstico:

- **Compatibilidade entre Planos:**

Em nova redação, a Lei reitera que os planos de saneamento básico deverão ser compatíveis com os planos das bacias hidrográficas e com planos diretores dos Municípios em que estiverem inseridos, ou com os planos de desenvolvimento urbano.

- **Universalização dos Serviços de Saneamento Básico até 2033:**

A Lei nº 14.026/2020 determina a universalização dos serviços de saneamento básico, garantindo que 99% da população brasileira tenha acesso à água potável e 90% ao tratamento e à coleta de esgoto, de acordo com o tipo de prestação de serviço:

- a) **Contratos de concessão:** nesse tipo de prestação, a universalização dos serviços deve ocorrer até 31 de dezembro 2033;
- b) **Prestação direta pelo Município:** nesse tipo de prestação, a universalização dos serviços deve ocorrer até 31 de dezembro 2039.

- **Contratos de Concessão:**

Uma atualização de fundamental importância é que, com a promulgação da Lei, os serviços de saneamento básico só podem ser executados na forma direta (a exemplo de autarquia municipal) ou por concessão mediante licitação, podendo esta concessão ser de forma individual ou regionalizada. Portanto, fica vedada a prestação mediante contrato de programa, convênio, termo de parceria ou outros instrumentos de natureza precária.

Assim, o marco regulatório do saneamento básico extingue os chamados “contratos de programa”, firmados, sem licitação, entre Municípios e empresas estaduais de saneamento (esses acordos, atualmente, são firmados com regras de prestação de tarifação, mas sem concorrência), determinando a obrigatoriedade da realização de licitação, com participação de empresas públicas e privadas.

Nos Municípios em que atualmente os serviços de saneamento básico sejam prestados mediante contrato de programa, poderão ser mantidos. No entanto, os contratos que não possuírem metas de universalização, sustentabilidade financeira, qualidade e eficiência dos

serviços, terão até 31 de março de 2022 para alterar os contratos vigentes para viabilizar essa inclusão.

- **Atribuição de titularidade para os Estados sobre os serviços de interesse comum entre vários Municípios:**

O Novo Marco determina que os Estados componham, em até 180 dias, grupos ou blocos de Municípios que poderão contratar os serviços de forma coletiva. Os Municípios de um mesmo bloco não precisam ser vizinhos. Esses blocos deverão implementar planos municipais e regionais de saneamento básico; e a União poderá oferecer apoio técnico e financeiro para a execução dessa tarefa.

No caso do Estado de Rondônia, a Lei Estadual n. 4.955, de 19 de janeiro de 2021, instituiu Unidade Regional de Saneamento Básico no Estado de Rondônia, a qual contempla os 52 (cinquenta e dois) Municípios do Estado. Assim, em caso de escolha de concessão regionalizada dos serviços de saneamento básico, a opção estendida ao Município já está formalizada, visto que a Lei define que a Unidade Regional contemplará, automaticamente, outros Municípios, regiões metropolitanas, aglomerações urbanas ou microrregiões que venham a ser posteriormente criados no Estado de Rondônia, os quais demandam prévios estudos de viabilidade.

- **Integração com a Política Nacional de Resíduos Sólidos:**

Outro ponto regulamentado pela legislação atualizada refere-se a uma integração mais efetiva com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), incluindo adaptações essenciais para a constituição de um ordenamento íntegro e coeso. No sentido de integrar os componentes do PMSB, a nova Lei estabelece:

a) a articulação entre o Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB), a PNRS e o Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH);

b) a inclusão, no PLANSAB, dos princípios e estratégias da PNRS;

c) a integração do Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR), criado pela PNRS;

d) a inclusão das instalações integrantes dos serviços públicos de manejo de resíduos sólidos na regra que trata dos requisitos para licenciamento ambiental.

- **Regulação da prestação de serviços:**

Conforme a Lei 14.026/2020, as entidades reguladoras devem estabelecer padrões e normas (de dimensões técnica, econômica e social) para a adequada prestação e a expansão da qualidade dos serviços e para a satisfação dos usuários, com observação das normas de referência editadas pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA).

Delineadas as demarcações legais e instrucionais apresentadas, o foco se dirige à construção prática do Prognóstico. O alcance do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) do Município, de acordo com o TR/FUNASA 2018, se estende por um horizonte de vinte anos, a contar do ano de elaboração do Plano. Todavia, com a nova regulamentação promovida pela Lei Lei 14.026/20, a temporalidade para cumprimento dessas metas, no que se refere à universalização do acesso à água potável para 99% da população e à coleta e tratamento de esgoto para 90% da população, se altera de acordo com o tipo de prestação de serviços estabelecidas pelos Municípios, conforme evidenciado no Quadro 1.

**Quadro 1— Distribuição das metas e temporalidades**

| <b>CONTRATO DE CONCESSÃO</b> |              | <b>TEMPORALIDADE</b>      |
|------------------------------|--------------|---------------------------|
| Imediato                     | Até 02 anos  | 02 anos                   |
| Curto Prazo                  | 03 a 06 anos | 04 anos                   |
| Médio Prazo                  | 07 a 10 anos | 05 anos                   |
| <b>TOTAL</b>                 |              | <b>11 anos (até 2033)</b> |
| <b>GESTÃO AUTÔNOMA</b>       |              | <b>TEMPORALIDADE</b>      |
| Imediato                     | Até 02 anos  | 02 anos                   |
| Curto Prazo                  | 03 a 05 anos | 03 anos                   |
| Médio Prazo                  | 06 a 09 anos | 04 anos                   |
| Longo Prazo                  | 10 a 17 anos | 08 anos                   |
| <b>TOTAL</b>                 |              | <b>17 anos (até 2039)</b> |

Fonte: Projeto Saber Viver, IFRO/FUNASA TED 08/2017 (2021).

Logo, os programas, projetos e ações que compõem o Prognóstico serão delineados considerando-se as metas estabelecidas pelo marco regulatório do Saneamento Básico vigente. Da mesma forma, sua revisão está condicionada ao prazo não superior a 10 (dez) anos, conforme estabelecido na Lei 14.026/20, em seu Artigo 19, Inciso V e Parágrafo 4º.

Ressaltados estes pontos, adentrando na construção da Prospectiva e Planejamento Estratégico do Município, introdutoriamente cabe elencar de forma sumária os principais problemas e potencialidades identificados no Diagnóstico Técnico-Participativo do PMSB de Parecis.

De acordo com o relatório do Diagnóstico Técnico-Participativo (Produto C) do PMSB, o Município de Parecis possui os seguintes serviços de saneamento básico: 1) abastecimento de

água na Sede do Município realizado pela Companhia de Águas e Esgoto do Estado de Rondônia (CAERD) e uso de poços artesianos, semi-artesianos ou poço tubular pela população rural; 2) sistema de microdrenagem composto por pavimentação asfáltica com meios-fios, sarjetas, bocas de lobo e suas respectivas galerias e emissários; 3) sistema de macrodrenagem formado por galerias de travessias e pontes e canais de escoamento natural de água da chuva, formando um fundo de vale (córrego); 4) sistema de esgotamento sanitário (SES) do tipo coletivo separador convencional, atendendo apenas a uma parte da Sede Municipal; 5) parte da população urbana e toda a população rural utiliza-se de soluções individuais, como fossas rudimentares, para tratamento do esgoto residencial; 6) os resíduos sólidos, na Sede de Parecis, são coletados pela Prefeitura e destinados ao Aterro Sanitário Regional de Cacoal; 7) na área rural, como não há coleta, os resíduos sólidos são queimados e/ou enterrados.

No que diz respeito ao Saneamento Básico, em todas as suas dimensões, cabe lembrar que o Município de Parecis se encontra em condições acima da média observada na região Norte. Em estudo da Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental (ABES), no ano de 2015, a Região Norte contava com 60,2% de abastecimento de água por rede de distribuição e 78,6% de serviço de coleta de lixo. Segundo dados levantados pelo Projeto Saber Viver, através da aplicação dos questionários à população, em 2019, o Município de Parecis contava com 66% de rede de distribuição de água na área urbana, estando um pouco superior à média da Região Norte e 100% de serviço de coleta de resíduos sólidos na área urbana, ou seja, uma cobertura superior à da Região Norte de quatro anos antes. Ressalta-se que o Município de Parecis encaminha seus resíduos sólidos domiciliares para um aterro sanitário.

Apesar disso, é desejado que o cenário futuro do saneamento básico para Parecis seja diferente e tenha uma evolução que caminhe para a universalização dos componentes do sistema de saneamento básico, nas zonas rural e urbana, entregando uma melhor qualidade de vida para a sua população. Essa evolução poderá ser acompanhada pela sociedade civil organizada e pelo Poder Público através dos Indicadores de Desempenho do PMSB aqui propostos.

A percepção social quanto ao saneamento básico também foi matéria de análise do diagnóstico técnico-participativo do PMSB municipal, a partir de entrevistas realizadas por amostragem da população. Nesse sentido, na área urbana de Parecis, quanto ao abastecimento de água, quando perguntado quem/o que fornece a água que chega na residência, 66% responderam que a água provém da rede pública (CAERD), 18% utilizam poço tubular, 8% utilizam poço amazonas, e 8% dos domicílios utilizam duas formas de abastecimento (rede pública e poço). Aproximadamente 26% dos entrevistados afirmaram que o abastecimento da

residência apresenta problemas quanto à qualidade da água e frequência do fornecimento. Especificamente relativo à qualidade da água que abastece as residências, foram analisadas três variáveis: gosto, visual e cheiro.

Em relação ao esgotamento sanitário na área urbana de Parecis, a maioria dos domicílios entrevistados possui sanitário dentro de casa (94%), e a destinação do esgoto das residências geralmente é fossa rudimentar, fossa séptica ou rede coletora de esgoto, 40% dos moradores afirmaram utilizar fossas rudimentares como destinação do esgoto, 22% utilizam a rede coletora de esgotos e 36% afirmam utilizar fossas sépticas. Quando abordado sobre a frequência de limpeza das fossas, 34% responderam que não realizam limpeza, 30% responderam que fazem limpeza anualmente/semestralmente, e 36% não souberam responder.

Quanto ao manejo de águas pluviais, na área urbana do Município, dos entrevistados, 72% disseram que os locais onde residem não são asfaltados. Mais da metade dos entrevistados afirmaram que não há sistema de drenagem na via onde moram. No período chuvoso, 54% dos entrevistados afirmaram que enfrentam problemas, como: mau cheiro em ralos e saídas coletoras de água, transbordamento de fossas, acúmulo de lixo, enxurradas, erosão e alagamento.

Em relação à coleta do lixo, na área urbana, quando perguntado sobre a existência de coleta de lixo, 100% dos domicílios visitados responderam que há coleta em suas ruas. Desses, 24% não estão satisfeitos com os serviços. Com relação à periodicidade da coleta, 50% responderam duas vezes na semana, e 48% responderam uma vez na semana. Além disso, apenas 46% dos entrevistados consideram as ruas dos seus bairros limpas.

Na área rural do Município de Parecis, quando perguntado acerca do abastecimento de água na residência (quem/o que fornece a água que chega na residência), 68% disseram que a água provém de fonte/nascente, 15% utilizam poço tubular, 6% utilizam poço amazonas, em 7% dos domicílios a água advém de rio/igarapé, e 4% utilizam outras formas de abastecimento. Aproximadamente 17% dos entrevistados afirmaram que o abastecimento da residência apresenta problemas quanto à qualidade da água e frequência do fornecimento. Relativo à qualidade, aproximadamente 87% afirmaram que a qualidade da água é sempre boa, quanto ao cheiro/gosto/visual (10% responderam que a qualidade da água é quase sempre boa, e 3% responderam “nunca boa”).

Em relação ao esgotamento sanitário na área rural, 64% das residências há separação da destinação do esgoto, entre a água residual utilizada nos sanitários e a água utilizada em pia/chuveiro/máquina de lavar. Quando abordado sobre a frequência de limpeza das fossas,

72% responderam que não realizam limpeza, 3% responderam que fazem limpeza anualmente, e 25% não souberam responder. A maior parte dos entrevistados, 97%, disseram não haver pontos de vazamento de esgoto próximo às residências, e 97% também disseram não sentir mau cheiro de esgoto.

Quanto ao manejo de águas pluviais da área rural, 74% dos entrevistados disseram que em suas comunidades/localidades há problemas como inundação, alagamento, enchente, deslizamento de terra, erosão, enxurrada e transbordamento de fossas. Os problemas indicados ocorrem nas propriedades e nas estradas/linhas vicinais. Indagado se próximo às residências havia algum igarapé ou rio, 58% responderam “sim, com vegetação protegendo”, 10% responderam “sim, sem vegetação protegendo”, 25% responderam “não há rio/igarapé próximo”, e 7% não souberam responder

Dos domiciliários entrevistados na área rural do Município de Parecis, 100% afirmaram não existir coleta de lixo em suas localidades e 90% dos domicílios entrevistados afirmaram que o lixo é queimado. Quando perguntado qual o destino dado a lâmpadas, pilhas, baterias e produtos eletrônicos, 46% responderam que são enterrados, 15% responderam que são queimados, 18% disseram que queimam e enterram, 19% guardam e destinam para o lixo comum, e 1% responderam “outros”. Referente ao destino dado aos materiais recicláveis, 1% dos entrevistados disseram selecionar, guardar e encaminhar os recicláveis para algum catador/centro de reciclagem. Com relação à coleta seletiva, 86% acham muito importante/importante reciclar o lixo e participar da coleta seletiva.

O alcance do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) do Município de Parecis/RO se estende por um horizonte de vinte anos, a contar do ano de elaboração do plano. No caso, este Prognóstico abrange o horizonte temporal futuro de 2022 a 2042. Segundo as diretrizes nacionais para o saneamento básico (Lei Federal n. 11.445/2007, alterada pela Lei n. 14.026/2020), os Planos devem ser avaliados anualmente e revisados, no máximo, a cada 4 (quatro) anos, preferencialmente em períodos coincidentes com os de vigência dos Planos Plurianuais, considerando que o desenvolvimento populacional e ocupacional poderá variar em função, principalmente, das mudanças do cenário econômico.

Mediante estas informações introdutórias apresentadas, seguem a metodologia utilizada na construção deste Prognóstico, a análise técnica dos componentes consoante com a projeção populacional para o horizonte do PMSB, os cenários, objetivos e metas delineados, a prospectiva e o planejamento estratégico definidos para cada componente, além da previsão de eventos de emergência e contingência.

## 2 METODOLOGIA

A metodologia apresentada neste relatório consistiu basicamente na identificação do cenário atual, na definição de objetivos a serem alcançados e na construção de um novo cenário para cada um dos quatro componentes do saneamento básico de Parecis/RO.

Na identificação dos cenários atuais foram considerados as informações técnicas e as informações obtidas junto à população, as quais estão consolidadas no Produto C (Diagnóstico Técnico-Participativo do PMSB). Com base nestes dados e informações, inicialmente procurou-se identificar as fragilidades e potencialidades atinentes a cada componente, aplicando-as a uma Matriz de Condicionantes, Deficiências e Potencialidades (CDP), a fim de permitir visão mais clara da real situação e assim garantir melhor análise e compreensão para a construção dos cenários de referência.

A matriz de Condicionantes, Deficiências e Potencialidades (CDP) se aplica muito bem para o Prognóstico do PMSB, por possuir uma representação gráfica que facilita o cruzamento dos dados e a visualização e compreensão destes quanto à transmissão e aplicação dos resultados. A Matriz CDP, ao ser aplicada no planejamento considera os seguintes aspectos:

- **Condicionantes** – Elementos de estrutura urbana (e rural) que devem ser mantidos, preservados ou conservados e, sobretudo, considerados no planejamento. São, basicamente, os elementos do ambiente urbano (e rural) e natural, ou planos e decisões existentes, com consequências futuras previsíveis no ambiente físico ou na estrutura urbana, que determinam a ocupação e o uso do espaço municipal.
- **Deficiências** – Situações que devem ser melhoradas ou problemas que devem ser eliminados. São situações negativas para o desempenho das funções da cidade e do município, e que significam estrangulamentos de caráter qualitativo e quantitativo para o desenvolvimento da área em estudo e da sua comunidade.
- **Potencialidades** – Elementos, recursos ou vantagens que podem ser incorporados positivamente ao sistema territorial e que até então não foram aproveitados adequadamente. (PMSB da PREFEITURA MUNICIPAL DE BLUMENAU, 2008, p.7).

Em resumo, pode-se indicar que a principal vantagem da sistemática CDP é a facilidade de complementação e de aperfeiçoamento contínuo em termos de abrangência e de detalhamento dos elementos de planejamento. As atividades básicas de aplicação da CDP são:

- Sistematização e Análise das Informações;
- Identificação das Áreas Prioritárias de Ação;
- Identificação das Medidas Prioritárias.

A partir das problemáticas apresentadas no cenário atual e das projeções de demanda,

foram propostos, pelo Comitê Executivo do PMSB, os objetivos e metas que compõem o cenário futuro para a organização dos serviços que melhor se adaptam às suas necessidades e condições.

Os objetivos apresentam as melhorias definidas para cada componente do saneamento básico e da saúde pública manifestadas pela população e avaliadas pelos técnicos a respeito dos cenários futuros a serem construídos. As metas demarcam os objetivos em termos de resultados mensuráveis, distribuídas ao longo do horizonte de 20 anos do PMSB, e visando sobretudo alcançar a universalização do acesso aos serviços de saneamento básico, de modo a reduzir as desigualdades sociais pela melhoria da qualidade dos serviços prestados à população. Os cenários foram, preferencialmente, divididos em zonas, a saber: urbana e rural.

Com os objetivos consolidados, realizou-se a análise financeira do cenário em questão. As simulações financeiras foram realizadas adotando-se parâmetros obtidos por meio de consultas a outros prestadores de serviços, em projetos na área do saneamento básico e indicadores de desempenho ou banco de informações como o disponibilizado pelo Sistema Nacional de Informações do Saneamento (SNIS). O período considerado para a construção dos cenários financeiros econômicos nas áreas de abastecimento de água, esgotamento sanitário e resíduos sólidos corresponde aos anos de 2022 a 2042.

As metas expressam os objetivos em termos de resultados e para isso devem ser mensuráveis. Devem ser propostas de forma gradual (como os resultados dos objetivos serão alcançados no tempo) e, preferencialmente, apoiadas em indicadores. As metas podem ser distribuídas ao longo do horizonte do PMSB, que é de 20 (vinte) anos e classificadas, seguindo-se o TR 2018 da FUNASA, como:

- imediata ou emergencial: até 3 anos
- curto prazo: entre 4 e 8 anos
- médio prazo: entre 9 e 12 anos
- longo prazo: entre 13 e 20 anos

A metodologia de avaliação econômica utilizada para a avaliação dos cenários propostos foi o método do Valor Presente Líquido (VPL). O método VPL constitui-se na diferença entre o valor a ser investido e o valor dos benefícios esperados no futuro, descontados para uma data inicial, usando-se uma taxa de descontos. Nesta metodologia, os valores nominais atuais foram trazidos ao valor presente como forma de comparação das alternativas a serem estudadas. Conhecer o VPL dos recursos monetários que serão esperados no futuro decorrentes da

cobrança de taxas e tarifas é importante, pois o valor monetário modifica-se com o tempo.

Os cenários atual e o futuro foram construídos e avaliados pelo Comitê Executivo e aprovados pelo Comitê de Coordenação, tendo sido considerado os anseios da população. Os cenários analisados neste relatório deverão ser otimizados à medida que o Conselho Municipal de Saneamento Básico e a população em geral forem se apropriando das ações necessárias para alcançar os objetivos definidos para o saneamento durante o processo de gerenciamento do PMSB de Parecis/RO.

### **3 ANÁLISE TÉCNICA ATUAL**

O Município de Parecis, tal qual detalhadamente exposto no Diagnóstico Técnico-Participativo do PMSB (Produto C), é um Município extenso que possui diversos setores, agrupados conforme as especificidades e os contextos sócio-econômicos aproximados. Assim, continuando o agrupamento trabalhado no Diagnóstico, setorizamos o Prognóstico considerando:

- a Sede Municipal (área urbana);
- Comunidades Rurais (englobando as chácaras, comunidades, colônias, ramais e projetos de características rurais).

A análise técnica atual está apresentada nos quadros a seguir, os quais expõem as Condicionantes, Deficiências e Potencialidades (CDP) hodierna levantadas pelo Diagnóstico Técnico-Participativo, para os quatro componente do saneamento básico. A partir da análise das matrizes CDP, são também apresentadas as ações prioritárias para cada componente.

### 3.1 Abastecimento de Água

**Quadro 2—Matriz CDP referente ao Abastecimento de Água: Área Urbana**

| Planejamento  |  | Abastecimento de água  |
|---|--|--|
| Área  |  | Urbana   |
| Condicionantes  |  | - Percentual de 74,16% de atendimento do sistema de abastecimento de água da sede.   |
| Deficiências  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Baixo índice de micromedicação (46,54%);</li> <li>- Falta 25,84% de atendimento com água tratada no perímetro urbano;</li> <li>- Falta rede de distribuição em todo perímetro da sede municipal;</li> <li>- Intermitência no funcionamento;</li> <li>- Falta 100% macromedicação;</li> <li>- Falta de medições pitométricas;</li> <li>- Alto índice de perdas na distribuição cerca de 46,06%;</li> <li>- Falta de tratamento do lodo da ETA;</li> <li>- Ausência de registro em boletins das análises de água diárias realizadas pela CAERD;</li> <li>- Falta de limpeza nos reservatórios;</li> <li>- Ausência de uma política de manutenção efetiva no SAA;</li> <li>- Ausência de área de preservação permanente suficiente no entorno do rio;</li> <li>- Falta de informações referente a qualidade da água bruta do manancial de captação;</li> <li>- Presença de banhistas nas proximidades do ponto de captação;</li> <li>- Falta de um programa de educação sanitária ambiental;</li> <li>- Necessidade de um plano Setorial de Abastecimento de água;</li> <li>- Necessidade da criação do Conselho Municipal de Saneamento Básico para atender os serviços de saneamento básico;</li> <li>- Necessidade de criação de um programa de conservação de solos de água no Município.</li> </ul> |
| Potencialidades   |  | - Política Federal do Saneamento Básico e disponibilidade de recursos a fundo para os municípios.  |
| Indicações da Sociedade nos Eventos Setoriais na fase de Mobilização Social |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reclamações quanto à qualidade da água fornecida pela prestadora de serviços, principalmente em relação a turbidez elevada na água;</li> <li>- Reclamações referente a cheiro forte de cloro na água distribuída pelo SAA;</li> <li>- Parcela da população, cerca de 618 habitantes, utilizam poços amazonas ou tubulares para o abastecimento de água e não realizam análise periódica da qualidade da água consumida;</li> <li>- Alguns moradores que utilizam soluções individuais, não fazem nenhum tipo de tratamento da água para consumo;</li> <li>- Reclamações quanto ao abastecimento irregular nos bairros: Cohab e Jardim Queila;</li> <li>- Reclamações quanto a paralisação no fornecimento de água quando ocorre quedas de energia.</li> </ul>   |

Fonte: Projeto Saber Viver, IFRO/FUNASA TED 08/2017 (2021).

**Quadro 3—Matriz CDP referente ao Abastecimento de Água: Comunidades rurais**

| Planejamento  |   | Abastecimento de água |
|---|---|-----------------------|
| Área  |   | Comunidades rurais    |
| Condicionantes  | - Não possui.   |                       |
| Deficiências  | - Falta de um sistema público de abastecimento de água;<br>- Falta de água potável;<br>- Falta de tratamento da água utilizada pelos moradores;<br>- Captação feita através de alternativas individuais (perfuração de poços rasos);<br>- Eventual perfuração de poços próximos a fossas negras;<br>- Falta de informações cadastrais sobre soluções adotadas pelos moradores;<br>- Falta de projetos e programas educacionais para o abastecimento de água adequado. |                       |
| Potencialidades   | - Política Federal do Saneamento Básico e disponibilidade de recursos a fundo para os municípios.   |                       |
| Indicações da Sociedade nos Eventos Setoriais na fase de Mobilização Social | - A área rural não é atendida pelo sistema de abastecimento de água;<br>- Predominância do uso de poços tubulares e amazonas para o abastecimento;<br>- Reclamações quanto à qualidade da água.   |                       |

Fonte: Projeto Saber Viver, IFRO/FUNASA TED 08/2017 (2021).

### 3.1.1 Ações Prioritárias Referentes ao Abastecimento de Água

#### 3.1.1.1 Área Urbana:

- Substituição ou manutenção na rede de distribuição visando a redução das perdas de água;
- Executar projeto de ampliação do Sistema de Abastecimento de Água (SAA);
- Melhorar as estruturas do sistema de abastecimento (reservação, abastecimento, sistema de elevação), evitando a intermitência periódica no fornecimento de água para a população;
- Atender à Lei 14.026/20 e realizar a licitação de concessão para prestação dos serviços de tratamento e abastecimento de água ou instituir um SAAE;
- Realizar revisão de taxas e tarifas a fim de buscar sustentabilidade econômica-financeira;
- Ampliar a capacidade de tratamento de água para atender 99% da população urbana;
- Ampliar a rede de distribuição de água para atender 99% da população urbana;
- Realizar as manutenções e reformas, de forma periódica e sistematizada, nas infraestruturas do SAA;
- Implantação de medidores e micromedidores;
- Ampliar número de ligações domiciliares;
- Incentivar a população a fazer a ligação na rede de distribuição;
- Manutenção e reformas nas infraestruturas do SAA;
- Realizar macromedição;
- Criar, implantar e propagar programas de educação sanitária ambiental, em diversos níveis educacionais, para a população, em face das problemáticas de falta de proteção e preservação de mananciais e da necessidade de recuperação ambiental, sobretudo, das nascentes e matas ciliares.

### 3.1.1.2 Localidades Rurais

- Implantar sistema de abastecimento de água adequado à realidade rural;
- Aumentar investimentos no setor de abastecimento de água;
- Implantar sistema de captação da água da chuva;
- Implantar reservatório de armazenamento da água captada pelas chuvas;
- Criar e implantar programas de proteção a nascentes e mananciais;
- Criar e implantar programas de educação sanitária ambiental para a população, em face das problemáticas de falta de proteção e de preservação e da necessidade de promover a recuperação ambiental, sobretudo, das nascentes e matas ciliares.
- Criar e implantar programa de orientação à população quanto às formas de realizar tratamento mínimo (desinfecção) na água de poços antes do consumo.

## 3.2 Esgotamento Sanitário

**Quadro 4—Matriz CDP referente ao Esgotamento sanitário: Área Urbana**

| Planejamento  | Esgotamento sanitário  |
|---|--|
| Área  | Urbana   |
| Condicionantes  | - Existência do Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) na área urbana.   |
| Deficiências  | - Falta de execução do projeto de ampliação do SES;<br>- Baixo índice de atendimento do SES, cerca de 10,42% ;<br>- Falta de capacidade técnica instalada no município;<br>- A prestadora de serviços do município (CAERD) não assumiu o SES;<br>- Prefeitura município não possui recursos operacionaliza o SES;<br>- Falta de operação adequada do SES;<br>- Não há manutenção e nenhum tipo de monitoramento do SES;<br>- Falta de rede coletora de esgoto em todo perímetro urbano;<br>- Falta de leito de secagem do lodo;<br>- Falta de análises da qualidade do efluente tratado;<br>- Presença de ligações clandestinas no SES;<br>- Soluções inadequadas de lançamento de esgoto;<br>- Lançamento de esgoto a céu aberto;<br>- Risco de contaminação;<br>- Utilização de fossas rudimentares, cerca de 75,52% dos moradores;<br>- Utilização de fossas rudimentares nos equipamentos públicos do município. |
| Potencialidades   | - Política Federal do Saneamento Básico e disponibilidade de recursos a fundo para os municípios.  |
| Indicações da Sociedade nos Eventos Setoriais na fase de Mobilização Social | - O sistema de esgotamento sanitário atende apenas uma parcela da população;<br>- Grande parte dos moradores utilizam fossas rudimentares;<br>- Relatos de lançamento de esgotos diretamente em canais e valas;<br>- Fossas construídas sem a distância recomendada dos poços.   |

Fonte: Projeto Saber Viver, IFRO/FUNASA TED 08/2017 (2022).

**Quadro 5—Matriz CDP referente ao Esgotamento sanitário: Comunidades rurais**

| Planejamento  | Esgotamento sanitário  |
|---|--|
| Área  | Comunidades rurais   |
| Condicionantes  | Não possui.  |
| Deficiências  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Não há infraestrutura de esgotamento sanitário coletivo (coleta, tratamento e destinação final adequada dos esgotos produzidos);</li> <li>- Lançamentos de esgotos diretamente no solo;</li> <li>- Uso de fossas rudimentares entre outras destinações inadequadas para o esgotamento sanitário;</li> <li>- Falta de soluções alternativas individuais adequadas para o tratamento dos esgotos produzidos;</li> <li>- Grande risco de contaminação;</li> <li>- Falta de uma política de educação sanitária ambiental para os moradores;</li> <li>- Falta de projeto de gerenciamento de risco.</li> </ul> |
| Potencialidades   | - Política Federal do Saneamento Básico e disponibilidade de recursos a fundo para os municípios.  |
| Indicações da Sociedade nos Eventos Setoriais na fase de Mobilização Social | <ul style="list-style-type: none"> <li>- O sistema de esgotamento sanitário não atende a extensão rural;</li> <li>- Uso predominante de fossas rudimentares e fossa seca.</li> </ul>   |

Fonte: Projeto Saber Viver, IFRO/FUNASA TED 08/2017 (2022).

### 3.2.1 Ações Prioritárias Referentes ao Esgotamento Sanitário

#### 3.2.1.1 Área Urbana:

- Captar recursos para realizar a ampliação das obras de esgotamento sanitário e possíveis reparos;
- Atender a Lei 14.026/20 e realizar a licitação de concessão para prestação dos serviços esgotamento sanitário ou instituir um SAAE;
- Realizar revisão de taxas e tarifas a fim de buscar sustentabilidade econômica-financeira;
- Terminar o sistema coletivo de esgotamento sanitário para atender 100% da área urbana;
- Realizar manutenções nos poços de visita e na rede coletora;
- Adequar a operação do SES;
- Implantar leito de secagem do lodo;
- Realizar análises da qualidade do efluente tratado;
- Eliminar soluções alternativas individuais com padrão construtivo inadequado;
- Criar Plano Setorial de Esgotamento Sanitário (a cargo da concessionária).

#### 3.2.1.2 Localidades Rurais

- Captar recursos voltados para o esgotamento sanitário mediante captação junto aos Programas Federais;

- Implantar sistemas alternativos de tratamento de esgoto do tipo fossa séptica econômica desenvolvidas pela EMBRAPA, de forma que a manutenção seja realizada pela Associação de Moradores da localidade, além de um programa específico de treinamento e capacitação previsto nesse PMSB;
- Criar e implantar programas de educação sanitária ambiental para a população frente a problemática do esgotamento sanitário na área rural;
- Eliminar soluções alternativas individuais com padrão construtivo inadequado.

### 3.3 Drenagem de Águas Pluviais

**Quadro 6—Matriz CDP referente à Drenagem de águas pluviais: Área Urbana.**

| Planejamento  | Drenagem de águas pluviais   |
|---|--|
| Área  | Urbana   |
| Condicionantes  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Existência de soluções pontuais de drenagem;</li> <li>- Existência de obras de microdrenagem (meio fio, sarjetas, valetas e canaletas e bocas de lobo);</li> <li>- Existência de macrodrenagem natural (Rio Uimeerê e Rio Periquitos).</li> </ul>   |
| Deficiências  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Baixa existência de infraestrutura de coleta de água das chuvas;</li> <li>- Lançamento de resíduos nas valas;</li> <li>- Ligação clandestina de esgoto na rede de drenagem;</li> <li>- Problemas com enxuradas, alagamentos e inundações;</li> <li>- Falta de manutenção dos dispositivos de drenagem;</li> <li>- Bocas de lobo danificadas e entupidas;</li> <li>- Ocorrência de erosões e danos na malha viária;</li> <li>- Falta Plano Diretor de Drenagem Urbana;</li> <li>- Falta um Plano de Gerenciamento de Risco para o Manejo de Águas Pluviais;</li> <li>- Falta de cadastro técnico georreferenciado das redes instaladas (localização, dimensões, sentido da drenagem e deságue) e informações financeiras.</li> </ul> |
| Potencialidades   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Política Federal do Saneamento Básico e disponibilidade de recursos a fundo para os municípios.</li> </ul>  |
| Indicações da Sociedade nos Eventos Setoriais na fase de Mobilização Social | <ul style="list-style-type: none"> <li>- O sistema de drenagem não é suficiente;</li> <li>- Relatos de inundação nas margens do Rio Periquitos (Rua da Matriz);</li> <li>- Transbordamento de valas com esgotos e lixos sendo carregados pelas águas e acumulados em pontos dos bairros;</li> <li>- Alagamentos em diversas localidades da área urbana no período chuvoso.</li> </ul>  |

Fonte: Projeto Saber Viver, IFRO/FUNASA TED 08/2017 (2022).

**Quadro 7—Matriz CDP referente à Drenagem de águas pluviais: Comunidades rurais**

| Planejamento  |  | Drenagem de águas pluviais  |
|---|--|---|
| Área  |  | Comunidades rurais  |
| Condicionantes  |  | - Possui canais de macrodrenagem natural (Rios e Igarapés).   |
| Deficiências  |  | - Falta de macrodrenagem artificial;<br>- Problemas de erosão do solo nas vias de acesso;<br>- Alagamentos das vias e erosão do solo;<br>- Falta de regularização e compactação da camada superficial das estradas (presença de erosões laminares devido a águas pluviais). |
| Potencialidades   |  | - Política Federal do Saneamento Básico e disponibilidade de recursos a fundo para os municípios.   |
| Indicações da Sociedade nos Eventos Setoriais na fase de Mobilização Social |  | - Preocupação quanto à acessibilidade das estradas no período chuvoso;<br>- Erosões nas vias;<br>- Erosões profundas (ravinas) em locais sem cobertura vegetal;<br>- Reclamações quanto a alagamentos, pontes em péssimos estados de conservação e bueiros quebrados.       |

Fonte: Projeto Saber Viver, IFRO/FUNASA TED 08/2017 (2022).

### 3.3.1 Ações Prioritárias Referentes à Drenagem de Águas Pluviais

#### 3.3.1.1 Área Urbana:

- Investir na melhoria do sistema de drenagem municipal;
- Elaborar Plano Setorial de Drenagem de Águas Pluviais;
- Realizar obras de macrodrenagem artificial e microdrenagem;
- Melhoria da infraestrutura realizando limpeza dos canais de drenagem, bueiros e galerias proporcionando melhor escoamento das águas das chuvas;
- Captar recursos para execução de projetos de drenagem pluvial;
- Realizar manutenção nos dispositivos de drenagem já implantados;
- Criar e implantar programas de educação sanitária ambiental para a população;
- Criar e implantar programa de conservação do solo e da água.

#### 3.3.1.2 Localidades Rurais:

- Implantar sistemas de escoamento das águas pluviais nas estradas vicinais;
- Implantar macrodrenagem artificial (bueiros, galerias e pontes) para melhorar o escoamento das águas conforme a demanda específica de cada ponto;
- Realizar a recuperação de pontes;

- Elaborar e implantar projetos para promover a recuperação das matas ciliares e das nascentes;
- Realizar limpeza e manutenção nos canais de drenagem natural;
- Elaborar e implantar projetos para promover a conservação e a recuperação dos solos nas propriedades rurais observando as unidades territoriais das microbacias hidrográficas;
- Realizar regularização e compactação do solo das estradas (terraplanagem, regularização e compactação do solo) para reduzir as erosões laminares causadas pelas águas pluviais.

### 3.4 Resíduos Sólidos

**Quadro 8—Matriz CDP referente à Gestão dos Resíduos sólidos: Área Urbana**

| Planejamento  | Resíduos sólidos  |
|---|---|
| Área  | Urbana  |
| Condicionantes  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Coleta de resíduos sólidos realizada conforme cronograma;</li> <li>- Disposição final dos resíduos sólidos domiciliares em aterro sanitário;</li> <li>- Empresa especializada responsável pela coleta dos resíduos de serviços de saúde das unidades de saúde públicas.</li> </ul>   |
| Deficiências  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Falta de infraestrutura de limpeza pública;</li> <li>- Falta de coleta seletiva de resíduos;</li> <li>- Falta de padronização de lixeiras;</li> <li>- Acúmulo de resíduos sólidos em locais inadequados;</li> <li>- Queima de resíduos de poda nas calçadas;</li> <li>- Não há cooperativa de catadores;</li> <li>- Destinação inadequada dos resíduos provenientes das podas de árvores e capinas e não há regularidade de coleta de resíduos de poda e varrição;</li> <li>- Falta de controle dos resíduos comerciais, industriais, construção civil, logística reversa, de saneamento, entre outros;</li> <li>- Falta de política de gestão da logística reversa;</li> <li>- Lançamento inadequado de resíduos domiciliares na área do antigo lixão;</li> <li>- Resíduos comerciais e resíduos perigosos são coletados pela coleta convencional do município e destinados ao aterro sanitário;</li> <li>- Déficit elevado entre as receitas e despesas de custeio com o gerenciamento de resíduos;</li> <li>- Município não possui o Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (PMGIRS);</li> <li>- Município não possui o Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos de Saúde (PMGIRSS);</li> <li>- Necessidade de implantação de um modelo de cobrança da taxa de lixo, em busca de garantir sustentabilidade econômico-financeira;</li> <li>- Não há um Projeto de Recuperação de Área Degradadas (PRAD) da área do antigo lixão do município.</li> </ul> |
| Potencialidades   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Política Federal do Saneamento Básico e disponibilidade de recursos a fundo para os municípios.</li> </ul>   |
| Indicações da Sociedade nos Eventos Setoriais na fase de Mobilização Social | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Poucas lixeiras nos espaços públicos;</li> <li>- Reclamação quanto a queima dos resíduos de podas;</li> <li>- Relatos do lançamento inadequado de resíduos na área do antigo lixão.</li> </ul>   |

Fonte: Projeto Saber Viver, IFRO/FUNASA TED 08/2017 (2022).

**Quadro 9—Matriz CDP referente à Gestão dos Resíduos sólidos: Comunidades rurais**

| Planejamento  | Resíduos sólidos  |
|---|---|
| Área  | Comunidades rurais  |
| Condicionantes  | - Não possui.   |
| Deficiências  | - Falta de Pontos de Entregas Voluntárias (PEVs) e Eco Pontos;<br>- Falta de coleta dos resíduos domiciliares;<br>- Resíduos são dispostos em terrenos a céu aberto, queimados ou enterrados;<br>- Falta de campanhas de coleta de resíduos da logística reversa (embalagens de agrotóxicos);<br>- Grande risco de poluição/contaminação. |
| Potencialidades   | - Política Federal do Saneamento Básico e disponibilidade de recursos a fundo para os municípios.   |
| Indicações da Sociedade nos Eventos Setoriais na fase de Mobilização Social | - Não há coleta de lixo na extensão rural;<br>- Os moradores da área rural costumam queimar ou enterrar os resíduos;<br>- Reclamações quanto a falta de coleta e informação sobre os resíduos da logística reversa (embalagens de agrotóxicos).   |

Fonte: Projeto Saber Viver, IFRO/FUNASA TED 08/2017 (2022).

### 3.4.1 Ações Prioritárias Referentes à Gestão dos Resíduos Sólidos

#### 3.4.1.1 Área Urbana:

- Implantar Associação de Catadores de Resíduos Recicláveis;
- Implantar coleta seletiva;
- Elaborar políticas que priorizem a logística reversa;
- Implantar uma Área de Triagem de Resíduos de Construção Civil (RCC);
- Criar o PMGIRS e o PMGIRSS;
- Instalar maior número de lixeiras públicas padronizadas na área urbana do Município, incluindo as praças, quadras e logradouros públicos;
- Implantar Conjunto de Baias para segregação de RSU especiais - Volumosos; lâmpadas fluorescentes e afins; eletroeletrônicos; pilhas e baterias; carcaças de pneus inservíveis;
- Implantar área para recepção, depósito provisório e transbordo de resíduos tipo Embalagens Vazias de Agrotóxicos;
- Apoiar tecnicamente a associação de catadores e construir unidade de apoio;
- Efetivar o Controle de Transporte de Resíduos (CTR) como instrumento de fiscalização e controle sobre geração, transporte e destinação final de resíduos;
- Realizar revisão de taxas e tarifas a fim de buscar sustentabilidade econômica-financeira;
- Promover ações para redução de geração de resíduos sólidos.

#### 3.4.1.2 Localidades Rurais

- Instalar PEV's;
- Criar infraestrutura para gestão dos resíduos sólidos, com aproveitamento dos resíduos orgânicos;
- Instalar ECO Pontos;
- Criar e implantar programas de educação sanitária ambiental para a população frente a problemática da queima e da destinação inadequada dos resíduos sólidos, como também das técnicas de segregação na fonte e de destinação de RDO secos nos *Containeres* dos Eco Pontos;
- Promover campanha de coletas de resíduos da logística reversa.

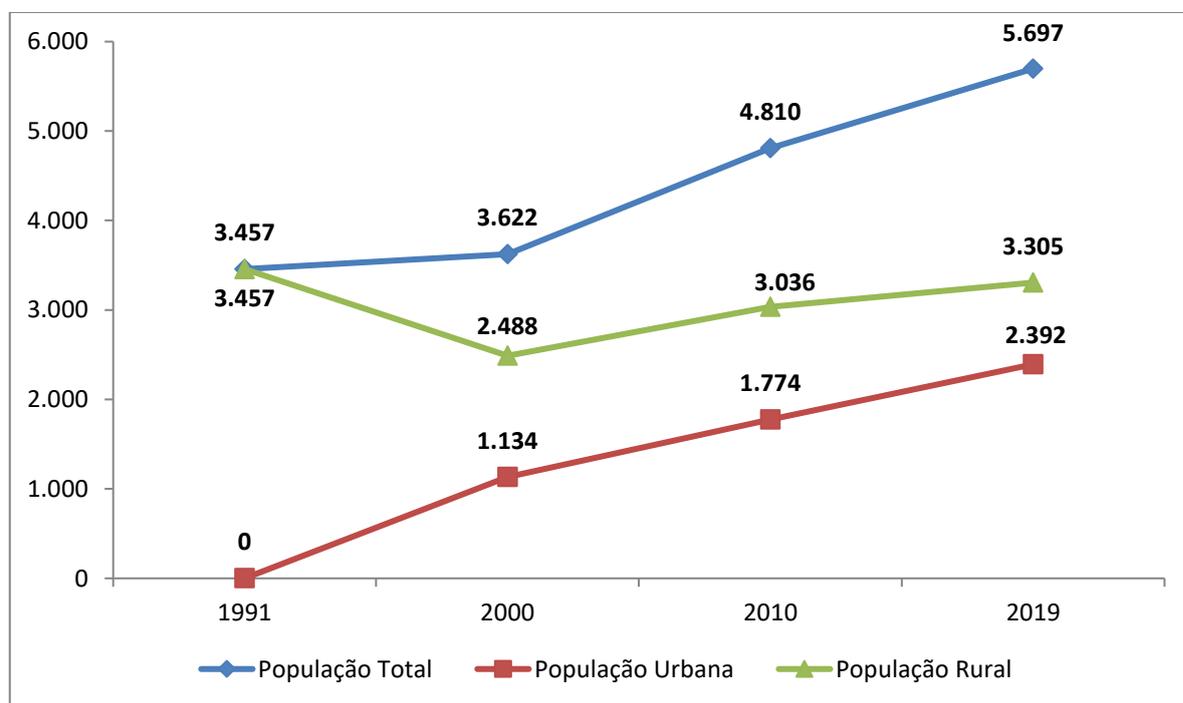
## 4 PROJEÇÃO POPULACIONAL E HORIZONTE DO PLANO DE SANEAMENTO

Esta seção apresenta a estimativa da população a ser atendida ao longo do horizonte temporal de 20 anos do PMSB, bem como o método de projeção utilizado mais oportuno à realidade do Município, tendo em vista a realização mais fidedigna das projeções, a fim de possibilitar maior eficiência no planejamento e execução dos serviços.

### 4.1 Dados Censitários e Projeção Populacional

Segundo a divulgação do último censo vigente (IBGE, 2010), a população de Parecis era de 4.810 habitantes, dos quais 1.774 habitavam a área urbana e 3.036 eram habitantes das áreas rurais. A população no ano de 2019, de acordo com a Secretaria Municipal de Saúde (2019), é de 5.697 habitantes, destes, 2.392 residentes na área urbana e 3.305 habitantes habitavam a área rural. A Figura 1 apresenta a evolução populacional do Município no período de 1991 a 2019, segundo o IBGE e os dados da Secretaria Municipal de Saúde (2019).

Figura 1—Evolução da população recenseada do Município de Parecis/RO (1991-2019).



Fonte: IBGE, 2010; Projeto Saber Viver 2019, IFRO/FUNASA TED 08/2017.

A Tabela 1 demonstra como a população que se distribui nas décadas de 1991 a 2000, 2001 a 2010 e 2011 a 2019, considerando-se as diferenças de gênero e os pontos de origem, rural e urbana.

**Tabela 1—População residente em Parecis/RO**

| <b>CENSO</b>        | <b>1991</b>  | <b>2000</b>  | <b>2010</b>  | <b>2019</b>  |
|---------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| População Masculina | 1.935        | 1.946        | 2.595        | -            |
| População Feminina  | 1.523        | 1.676        | 2.215        | -            |
| População Rural     | 3.457        | 2.488        | 3.036        | 3.305        |
| População Urbana    | 0            | 1.134        | 1.774        | 2.392        |
| População Total     | <b>3.457</b> | <b>3.622</b> | <b>4.810</b> | <b>5.697</b> |

Fonte: IBGE, 2010; Projeto Saber Viver 2019, IFRO/FUNASA TED 08/2017.

Para fins de construção dos cenários e realização de prognósticos quanto ao planejamento estratégico, foi considerado um alcance da projeção populacional de 20 anos, compreendendo os anos de 2022 a 2042. Visto que o último censo disponível é do ano de 2010 e as prospectivas dos cenários futuros devem ser realizadas a partir do ano de elaboração do PMSB, a projeção populacional realizada possui um alcance maior do que o resto das projeções deste Produto.

Para realizar a projeção populacional, é necessária a taxa de crescimento da população. São diversas as formas de obter esta taxa. Neste relatório, foi utilizado o método aritmético. A Equação 1 apresenta o cálculo realizado para estimar a taxa de crescimento aritmético (r) em um determinado período.

**Equação 1—Coeficiente da Projeção Aritmética (Crescimento populacional segunda uma taxa constante).**

$$Ka = \frac{P_f - P_i}{(T_f - T_i)}$$

Onde:

- Pf e Pi são as populações dos anos final e inicial, respectivamente;
- Tf e Ti são anos final de inicial, respectivamente.

Sendo assim, pode-se realizar a projeção populacional, apresentada na Tabela 2.

**Tabela 2—Projeção e estimativa populacional para Parecis/RO 2010 a 2042, com destaque para os anos de início de implantação do PMSB e de previsão de universalização conforme a Lei 14.026/20.**

| <b>Ano</b>  | <b>População Total</b> | <b>População Urbana</b> | <b>População Rural</b> |
|-------------|------------------------|-------------------------|------------------------|
| 2010        | 4.810                  | 1.774                   | 3.036                  |
| 2011        | 4.881                  | 1.800                   | 3.081                  |
| 2012        | 4.952                  | 1.827                   | 3.126                  |
| 2013        | 5.024                  | 1.853                   | 3.171                  |
| 2014        | 5.095                  | 1.879                   | 3.216                  |
| 2015        | 5.166                  | 1.905                   | 3.261                  |
| 2016        | 5.237                  | 1.932                   | 3.306                  |
| 2017        | 5.308                  | 1.958                   | 3.351                  |
| 2018        | 5.380                  | 1.984                   | 3.396                  |
| 2019        | 5.451                  | 2.010                   | 3.441                  |
| 2020        | 5.522                  | 2.037                   | 3.485                  |
| 2021        | 5.593                  | 2.063                   | 3.530                  |
| <b>2022</b> | <b>5.665</b>           | <b>2.089</b>            | <b>3.575</b>           |
| 2023        | 5.736                  | 2.115                   | 3.620                  |
| 2024        | 5.807                  | 2.142                   | 3.665                  |
| 2025        | 5.878                  | 2.168                   | 3.710                  |
| 2026        | 5.949                  | 2.194                   | 3.755                  |
| 2027        | 6.021                  | 2.220                   | 3.800                  |
| 2028        | 6.092                  | 2.247                   | 3.845                  |
| 2029        | 6.163                  | 2.273                   | 3.890                  |
| 2030        | 6.234                  | 2.299                   | 3.935                  |
| 2031        | 6.305                  | 2.326                   | 3.980                  |
| 2032        | 6.377                  | 2.352                   | 4.025                  |
| <b>2033</b> | <b>6.448</b>           | <b>2.378</b>            | <b>4.070</b>           |
| 2034        | 6.519                  | 2.404                   | 4.115                  |
| 2035        | 6.590                  | 2.431                   | 4.160                  |
| 2036        | 6.661                  | 2.457                   | 4.205                  |
| 2037        | 6.733                  | 2.483                   | 4.250                  |
| 2038        | 6.804                  | 2.509                   | 4.295                  |
| <b>2039</b> | <b>6.875</b>           | <b>2.536</b>            | <b>4.339</b>           |
| 2040        | 6.946                  | 2.562                   | 4.384                  |
| 2041        | 7.018                  | 2.588                   | 4.429                  |
| 2042        | 7.089                  | 2.614                   | 4.474                  |

Fonte:Projeto Saber Viver 2021, IFRO/FUNASA TED 08/2017.

## **5 CENÁRIOS, OBJETIVOS E METAS**

Os cenários de referência baseiam a elaboração do Plano Estratégico de Ação, o qual contém os Planos, Programas e Projetos formulados para os componentes de Abastecimento de Água, Esgoto Sanitário, Drenagem de Águas Pluviais Urbanas e Gerenciamento de Resíduos Sólidos, considerando o recorte temporal especificado de 20 anos.

Seguindo-se a metodologia proposta pelo Termo de Referência para elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico – TR PMSB (Funasa, 2018), o Quadro 10, demonstra o cenário de referência atual do Município, o qual encontra-se no estado regular. A partir deste cenário, pode-se construir o Plano Estratégico de Ação.

**Quadro 10—Cenário de Referência para a Gestão dos Serviços de Saneamento Básico no Município, segundo as Dimensões Nacional, Estadual e Local**

| D  | CONDICIONANTES   | HIPÓTESE 1  | HIPÓTESE 2   | HIPÓTESE 3                                       |
|--|--|---|--|--|
| NACIONAL   | <b>DO ESTADO BRASILEIRO EM GERAL</b> (Natureza política e econômica desse Estado)  |   |  |  |
|  | Perfil do Estado   | Provedor/desenvolvimentista                             | Regulador/maior participação Privada                                   | Mínimo/privatização                              |
|  | Predominância de políticas públicas  | Políticas de Estado contínuas e estáveis entre mandatos | Políticas de governo sem continuidade e estabilidade                   | Programas, projetos sem vinculação com políticas |
|  | Tipo de relação federativa instituída  | Bom nível de cooperação e fomento a sistemas nacionais  | Bom nível de cooperação sem fomento a sistemas nacionais               | Precária atuação centralizada da União           |
|  | <b>DA ATUAÇÃO DO ESTADO BRASILEIRO NO SANEAMENTO BÁSICO</b> (Nível de obediência à legislação vigente)   |   |  |  |
|  | Direcionamento dos investimentos no setor  | Predominante para agentes públicos                      | Predominante para agentes públicos com maior participação dos privados | Fomento à privatização                           |
|  | Política de indução segundo o que estabelece a legislação em vigor   | Satisfatória  | Regular  | Deficiente                                       |
| Desenvolvimento do setor: consórcios público, capacitação, tecnologias apropriadas | Fomento nos 3 tipos de ações   | Fomento em pelo menos 1 ação                            | Nenhum fomento   |  |
| ESTADUAL   | <b>DO GOVERNO ESTADUAL</b> (Da atuação do governo estadual no setor)   |   |  |  |
|  | Organização estadual, por meio de elaboração de programas, planos, projetos e estudos, observada e respeitada a titularidade municipal                     | Satisfatória  | Regular  | Insuficiente                                     |
|  | Nível de cooperação e de apoio ao município por meio de ações estruturantes: capacitação, assistência técnica, desenvolvimento institucional e tecnológico | Bom   | Regular  | Deficiente                                       |
|  | Atuação no setor segundo uma visão ambientalmente sustentável, observada e respeitada a titularidade municipal na matéria                                  | Bom   | Regular  | Insuficiente                                     |
|  | Aplicação de recursos financeiros no setor, observada a legislação   | Adequado às necessidades                                | Regular  | Insuficiente                                     |
| LOCAL  | <b>DO PODER PÚBLICO MUNICIPAL</b> (Natureza política do Executivo Municipal/Política Pública)  |   |  |  |
|  | Participação Social  | Consolidada   | Em construção  | Inexistente                                      |
|  | Atuação do poder público local na economia do município  | Satisfatória  | Regular  | Deficiente                                       |
|  | Capacidade de gestão econômica da Prefeitura   | Capacidade de investimentos e de reposição              | Capacidade apenas de reposição   | Deficitária para investimentos e reposição       |
|  | Relação com o Poder Legislativo Municipal  | Positiva consolidada                                    | Positiva em construção   | Inexistente                                      |
|  | <b>DA ATUAÇÃO DO PODER PÚBLICO MUNICIPAL NO SETOR</b> (Capacidade de gestão dos serviços de saneamento básico)   |   |  |  |
|  | Capacidade de Planejamento Participativo e Integrado   | Consolidada   | Em construção  | Desconhecida                                     |
|  | Nível de Regulação Pública e de Fiscalização dos serviços (existência e atendimento à legislação/integralidade)  | Pleno   | Parcial  | Inexistente                                      |
|  | Capacidade de Prestação dos Serviços (qualidade e aplicação aos 4 componentes)   | Satisfatória (boa e atende aos 4 componentes)           | Regular (não atende a pelo menos 1)                                    | Deficiente (precária para os 4)                  |
|  | Exercício do Controle Social   | Consolidado/instituído                                  | Em construção  | Inexistente                                      |

Fonte: Termo de Referência para elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico, TR PMSB (FUNASA, 2018).

O Plano Estratégico de Ação utilizou os dados apresentados no Diagnóstico Técnico-Participativo (Produto C) como parâmetros para a definição dos objetivos e das metas imediata/emergencial (até 3 anos), de curto prazo (4 a 8 anos), de médio prazo (9 a 12 anos) e de longo prazo (13 a 20), considerando os cenários almejados a serem realizados no futuro em Parecis.

Em referência ao abastecimento de água, está proposta uma alternativa para aprimoramento dos sistemas de abastecimento de Parecis e universalização do acesso à água no âmbito municipal. Para isso foram calculadas as necessidades relacionadas a: demanda por vazões para abastecimento; ligações de água; necessidade de produção de água, considerando as perdas na distribuição; necessidade de rede de abastecimento de água; mananciais para abastecimento de água.

Quanto ao esgotamento sanitário, o intuito é permitir ao Município uma tomada de decisão quanto ao modelo de gestão e as ações necessárias para garantir a coleta e tratamento do esgoto na zona urbana e na zona rural, considerando: a necessidade de rede coletora de esgotos; as ligações de esgoto; e as demandas por tratamento de esgoto.

Referente à drenagem das águas pluviais, visa demonstrar a importância do planejamento e do dimensionamento das galerias pluviais segundo critérios hidrológicos e urbanos. O objetivo é atender ao princípio da precaução e prevenção contra problemas que poderão advir da falta de regulação, planejamento e implantação de um sistema de drenagem pluvial segundo diretrizes recomendadas nas normas técnicas, manuais, e diretrizes hidráulicas e hidrológicas. Para isso, foram considerados: os programas de atendimento a rede de drenagem; o cadastramento das redes; o crescimento das redes, conforme a demanda e o crescimento do Município.

Na temática da gestão dos resíduos sólidos domiciliares (RDO) e da limpeza urbana, o propósito é auxiliar o gestor municipal na tomada de decisão quanto à sustentabilidade financeira do modelo de gestão a adotar, assim como, o de atender a legislação vigente, observando: a geração de RSU no Município; a previsão de geração e redução na fonte em 20 anos; as metodologias de coleta e de transporte; os sistemas de tratamento de RSU; a disposição final de RSU em aterros sanitários específicos;

## **5.1 Abastecimento de Água**

No objetivo da ampliação quali-quantitativa da prestação dos serviços de água e a universalização do atendimento do serviço de abastecimento de água, com eficiente controle

social, os atores envolvidos orientam-se por diretrizes específicas a seu campo de atuação.

A concessionária de água deve buscar: a recuperação e ampliação das estruturas físicas e trocas de tubulações obsoletas; a modernização do modelo de gestão; e a capacitação de servidores e profissionais para a gestão técnica dos sistemas de abastecimento de água. Já o gestor público se orienta: pelo reforço da capacidade fiscalizadora da vigilância sanitária; e pela busca de mecanismos de financiamento para garantir o abastecimento de água no Município.

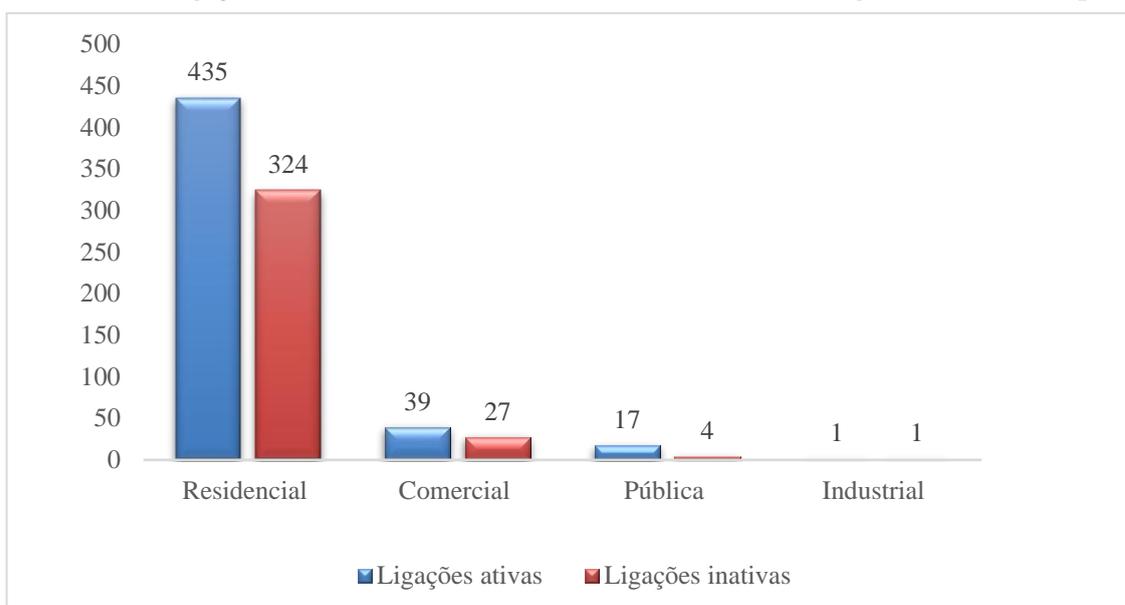
Conjuntamente, ambos devem conduzir suas ações observando: a preservação das áreas em torno do manancial de abastecimento público do Município (em cooperação com os órgãos ambientais); e campanhas de sensibilização e educação sanitária ambiental da população para as questões da qualidade, racionalização do uso da água e adimplência do pagamento.

O abastecimento de água no Município de Parecis, apresenta duas tipologias de fornecimento de água, sendo: a rede geral de abastecimento (SAA) na Sede do Município e as soluções alternativas individuais em todo o território municipal.

Na Sede do Município, a estrutura do SAA, administrada pela Companhia de Águas e Esgoto do Estado de Rondônia (CAERD), é composta por uma captação com bombeamento no Rio Uimeerê, adução de água bruta para a Estação de Tratamento de Água (ETA), reservatório apoiado de água tratada, estação elevatória de água tratada e distribuição para os usuários. O controle da qualidade de água é realizado em um laboratório simples, localizado na área da ETA. Verificou-se algumas reclamações por parte da população com relação à qualidade da água distribuída pela CAERD, alegando o uso excessivo de cloro na água e elevada turbidez na água distribuída, causando transtornos como, gosto ruim e causando manchas nas roupas lavadas.

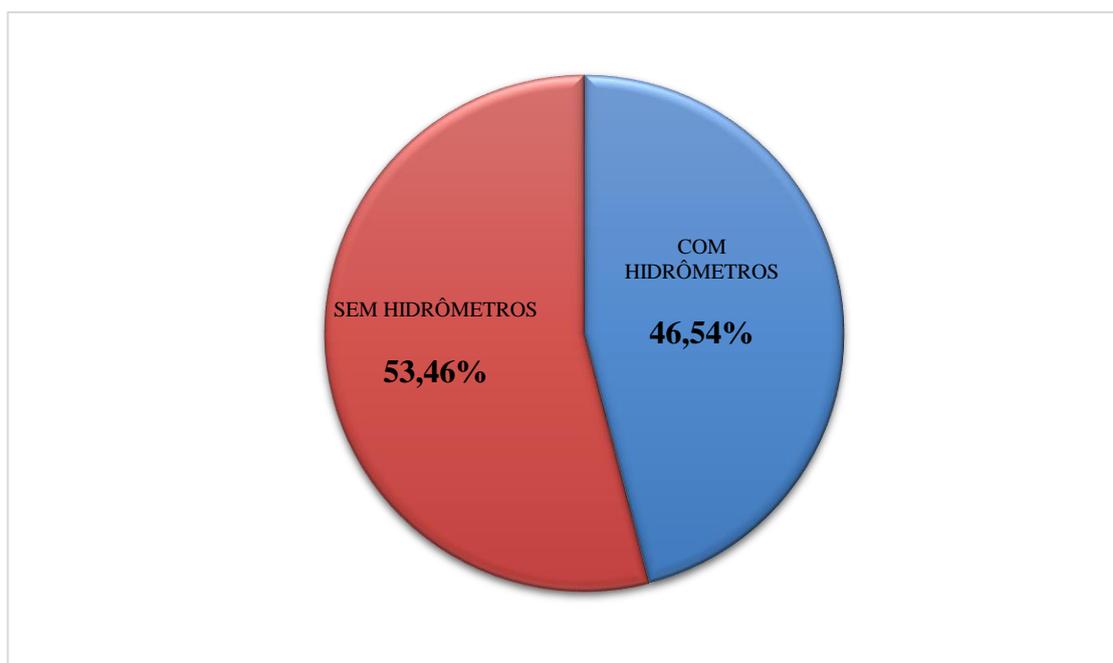
De acordo com a prestadora de serviços, o Sistema possui 9,85 km de extensão de rede de distribuição de água instalados, tendo um total de 848 ligações. Do total de ligações, 492 ligações estão ativas e 229 são hidrometradas, representando um índice de hidrometração de 46,54% das ligações existentes em 2019.

**Gráfico 1—Ligações ativas e inativas do Sistema de Abastecimento de Água da Sede Municipal**



Fonte: CAERD (2019).

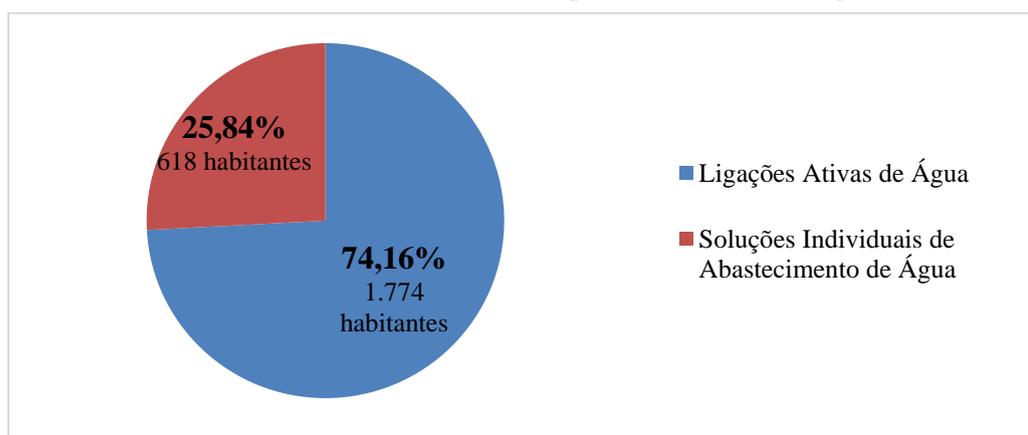
**Gráfico 2—Ligações ativas hidrometradas e ligações ativas não hidrometradas do SAA da Sede de Parecis**



Fonte: CAERD (2019).

Do total de 2.392 habitantes da área urbana, o Sistema atende 1.774 pessoas com abastecimento de água, representando 74,16% da população urbana. Desta forma, 25,84%, cerca de 618 dos habitantes da Sede Municipal utilizam soluções alternativas de abastecimento (Gráfico 3).’

**Gráfico 3—Índice de atendimento por abastecimento de água**



Fonte: CAERD (2019).

Conforme com os dados coletados nas entrevistas com a população na fase do Diagnóstico, quando perguntado acerca do abastecimento de água na residência (quem/o que fornece a água que chega na residência), 66% responderam que a água provém da rede pública (CAERD), 18% utilizam poço artesiano/semi-artesiano/poço tubular, 8% utilizam poço amazônico/cacimba, e 8% dos domicílios utilizam duas formas de abastecimento (rede pública e poço).

A Tabela 3 apresenta uma relação de informações do Sistema de Abastecimento de Água da Sede do Município de Parecis para o ano de 2019, na qual, observa-se que o Sistema atende 74,16% da população urbana com 492 ligações ativas sendo 46,54% com hidrômetros. O Sistema de Abastecimento de Água da Sede possui perda considerável na distribuição, apresentando índice de 46,06%, ou seja, o sistema desperdiçou 65.631,81 m<sup>3</sup> da água produzida no ano de 2019.

**Tabela 3—Variáveis do Sistema de Abastecimento de Água da Sede Municipal de Parecis.**

| VARIÁVEIS                       | VALOR   | UNIDADE                      |
|---------------------------------|---------|------------------------------|
| Nº de ligações ativas           | 492     | Ligações                     |
| Índice de atendimento urbano    | 74,16   | %                            |
| Volume médio de água produzida  | 142.497 | m <sup>3</sup> /ano          |
| Volume produzido/economia ativa | 0       | m <sup>3</sup> /mês/economia |
| Consumo <i>per capita</i>       | 118,70  | L/hab.dia                    |
| Índice de reservação            | 3,2     | %                            |
| Volume de água utilizada        | 76.863  | m <sup>3</sup> /ano          |
| Volume faturado                 | 81.429  | m <sup>3</sup> /ano          |
| Índice de perdas nadistribuição | 46,06   | %                            |
| Índice de arrecadação           | 95,46   | %                            |
| Índice de Inadimplência         | 4,54    | %                            |
| Índice de macromedição          | 0       | %                            |
| Índice de hidrometração         | 46,54   | %                            |

Fonte: CAERD (2019).

Analisando a vazão do Rio Uimeerê (manancial de captação) fornecida pela Agência Nacional de Águas (ANA) que é de 1.753,8 L/s e as projeções apresentadas pela CAERD, com consumo *per capita* médio no ano de 2019 de 118,70L/hab. dia, percebe-se que o Sistema atende à demanda prevista, analisando a vazão no período chuvoso e seco. Porém, é necessária atenção para os usos do manancial de captação, com monitoramento da bacia hidrográfica, preservação da Área de Preservação Permanente (APP), evitando, o assoreamento e o acesso indiscriminado de pessoas e a coibição de lançamento inadequado de esgotos sem tratamento.

Ao analisar o indicador de perdas na distribuição do SAA de Parecis disponível da CAERD para o ano de 2019, tem-se um valor de 46,06%. Esses valores são considerados elevados quando comparado com a média nacional que é de 39,2%, porém estão abaixo da média da Região Norte e do Estado de Rondônia que é de 55,2% e 60,8%, respectivamente (SNIS, 2019).

A elevada perda da água na distribuição ocorre devido aos reparos/manutenções realizados na rede pela CAERD. Além disso, a ausência de sistema automatizado no reservatório de água tratada contribui para o seu transbordamento. No entanto, foi informado que esses fatores não causam problemas no abastecimento.

O Município de Parecis possuiu um total de 5.697 habitantes, dos quais 3.305 habitantes pertencem a área rural, representando 58,01% da população total do Município (Secretaria Municipal de Saúde, 2019), e 100% dos moradores da área rural do Município utilizam soluções individuais para o abastecimento de água.

Conforme os dados coletados nas entrevistas à população na fase do diagnóstico, na área rural do Município de Parecis, quando perguntado acerca do abastecimento de água na residência (quem/o que fornece a água que chega na residência), 68% disseram que a água provém de fonte/nascente, 15% utilizam poço tubular, 6% utilizam poço amazonas, em 7% dos domicílios a água advém de rio/igarapé, e 4% utilizam outras formas de abastecimento.

Quando avaliada as condições físicas dos locais onde os poços estão instalados, observou-se que em muitas localidades os poços ou estão próximos de fossas ou abaixo da altitude das fossas. Segundo os entrevistados, os poços amazonas costumam ter profundidade média entre 20 e 30 m e os poços tubulares profundos possuem profundidade média de 75 m. Quanto às características, alguns poços possuem revestimento em suas paredes de tijolos ou são construídos com manilhas de concreto, também há poços construídos sem nenhum tipo de vedação.

### 5.1.1 Síntese dos Cenários Atuais, Objetivos e Metas para o Abastecimento de Água

O diagnóstico dos serviços de abastecimento de água no Município de Parecis apresenta a necessidade de uma reestruturação e adequação do modelo de prestação dos serviços de abastecimento de água. Sendo assim, o cenário futuro tem em seus objetivos a melhoria na eficiência operacional visando o alcance da universalização do saneamento e a garantia de um fornecimento de água potável à população. Nos quadros a seguir estão relacionados os cenários atuais, os objetivos e as metas relativos ao abastecimento de água potável.

**Quadro 11—Cenários atuais, objetivos e metas para o serviço de abastecimento de água tratada na Sede Municipal de Parecis.**

| Cenário atual |   | Cenário desejado  |             |            |
|---------------|---|---|-------------|------------|
| Item          | Situação atual  | Objetivos   | Meta        | Prioridade |
| 1             | Sistema de abastecimento urbano atende aproximadamente 74,16% da população urbana                               | Ampliar a rede de distribuição do sistema de abastecimento urbano em vistas da universalização do serviço, atendendo à 99% população                                    | Médio prazo | 1          |
| 2             | Alto índice de perdas na distribuição (46,06%)  | Atingir o índice de perda de distribuição de no máximo 20%  | Imediato    | 1          |
| 3             | Sistema de abastecimento não é automatizado   | Automatizar o Sistema   | Médio prazo | 3          |
| 4             | Recorrentes reclamações da qualidade da água para consumo   | Atender protocolos de monitoramento da qualidade da água  | Contínuo    | 1, 2, 3, 4 |
| 5             | Ausência de agência reguladora  | Realizar o convênio com agência reguladora estadual   | Imediato    | 1          |
| 6             | Assoreamento no curso hídrico utilizado como ponto de captação da água bruta                                    | Elaborar plano de manejo e plantio de mudas visando recuperar a Área de Preservação Permanente (APP) do manancial de captação no trecho onde ocorre a captação de água. | Curto Prazo | 2          |
| 7             | Ausência de uma política de manutenção efetiva no SAA   | Realizar a manutenção no sistema, garantindo o seu perfeito funcionamento   | Contínuo    | 1, 2, 3, 4 |
| 8             | Disposição inadequada do lodo da ETA  | Realizar o tratamento e destinação ambientalmente adequada ao lodo da ETA.  | Curto Prazo | 2          |
| 9             | Falta de programa de educação sanitária ambiental   | Promover a educação sanitária e ambiental para atender Sede e zona rural  | Imediato    | 1          |
| 10            | Falta de Plano de Gerenciamento de risco do SAA   | Gerenciar riscos para o sistema de abastecimento de água da Sede  | Médio Prazo | 3          |
| 11            | Necessidade da criação do Conselho Municipal de Saneamento Básico para atender os serviços de saneamento básico | Criar o conselho municipal de saneamento básico.  | Imediato    | 1          |
| 12            | Necessidade de um Plano Setorial para o sistema de abastecimento de água  | Atender a legislação com a criação do Plano Setorial para o sistema de abastecimento de água  | Curto Prazo | 2          |
| 13            | Baixo índice de micromedição (46,54%)   | Ampliar o parque de hidrômetros para atendimento de 100%  | Curto Prazo | 2          |
| 14            | Uso de soluções individuais para abastecimento de água na área urbana   | Reduzir o uso de soluções individuais (poços amazonas) em área coberta pelo SAA   | Imediato    | 1          |

Fonte: Projeto Saber Viver, IFRO/FUNASA TED 08/2017 (2022).

**Quadro 12—Cenários atuais, objetivos e metas para o serviço de abastecimento de água tratada nas comunidades rurais de Parecis.**

| Cenário atual |  | Cenário desejado   |             |            |
|---------------|--|--|-------------|------------|
| Item          | Situação atual   | Objetivos  | Meta        | Prioridade |
| 1             | Carência de serviços de abastecimento de água nas áreas rurais e comunidades dispersas | Universalizar em até 99% o acesso à água conforme os padrões de qualidade vigentes   | Médio Prazo | 3          |
| 2             | Falta de tratamento da água utilizada pelos moradores                                  | Atender a legislação vigente (Portaria de Consolidação MS 05/2017, capítulo V) no monitoramento da qualidade da água bruta e tratada, garantindo segurança ao consumo. | imediató    | 1          |

Fonte: Projeto Saber Viver, IFRO/FUNASA TED 08/2017 (2022).

## 5.2 Esgotamento Sanitário

A prestação dos serviços de esgotamento sanitário com qualidade deve ser delineada pelas seguintes diretrizes:

- Elaboração de projeto eficiente de Sistema de Esgotamento Sanitário contemplando 100% da Sede Municipal e área rural do Município;
- Adequação da ETE da Sede Municipal aos padrões normativos;
- Adoção de métodos e tecnologias que garantam o atendimento aos padrões de lançamento de efluentes preconizado pelas normas e legislações vigentes;
- Implantação em etapas adequadas à demanda social e às condições técnicas e financeiras;
- Implementação de tecnologias de infraestrutura adequadas à realidade socioeconômica e ambiental local;
- Avaliação consistente do Plano Tarifário para a cobrança dos serviços de esgotamento sanitário junto à empresa concessionária de saneamento do Município;
- Ação fiscalizadora capacitada dos órgãos competentes, quanto à liberação de construções e funcionamento do Sistema;
- Mecanismos específicos de financiamento para soluções de esgotamento sanitário em distritos e comunidades rurais, com inclusão de programa de formação profissional para a gestão técnica destes sistemas de esgotamento sanitário no meio rural;
- Campanhas de sensibilização e educação da população para as questões da saúde, vetores, poluição dos corpos hídricos e de ligações de esgoto sanitário;

No Município de Parecis apenas parte da Sede dispõe de sistema coletivo de coleta e de tratamento de esgoto. Já nas localidades onde não há atendimento pelo sistema coletivo e na zona rural do Município são utilizadas alternativas individuais para lançamento dos esgotos produzidos.

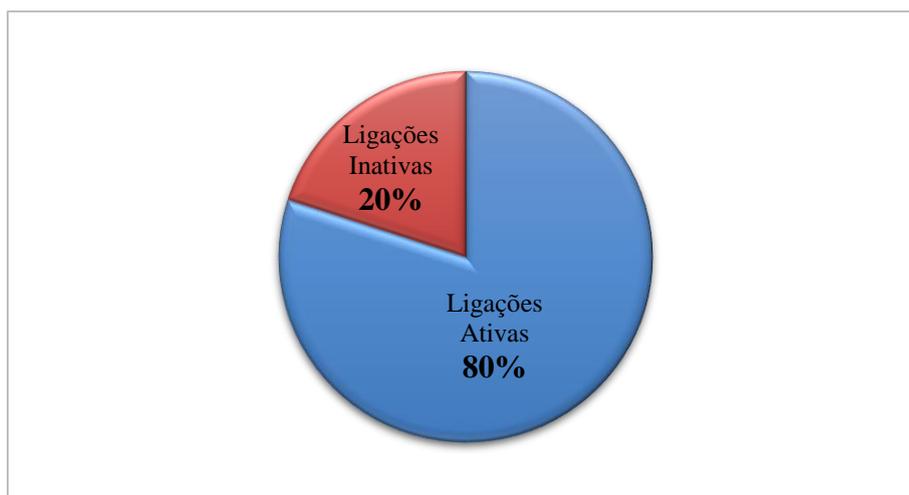
Na Sede do Município de Parecis a implantação do Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) teve início no ano de 2008, porém as obras só foram finalizadas no ano de 2013 e a operação do SES teve início em 2017, após a realização de reparos que foram necessários para o seu funcionamento. O Projeto do Sistema de Esgotamento Sanitário em Parecis foi implantado por meio do convênio entre o Município e a FUNASA, desta forma, o Município foi contemplado com recursos do Programa de Aceleração ao Crescimento (PAC) para

implantação da primeira etapa do Sistema de Esgotamento Sanitário .

O Sistema de Esgotamento Sanitário ainda não é operado oficialmente, e a CAERD é a concessionária que deverá assumir a operação do sistema de esgotamento. No entanto, ainda não houve uma celebração de contrato entre o Município e a CAERD, assim o SES está sob responsabilidade da Prefeitura Municipal. No Município de Parecis não existe cobrança pelo serviço de esgotamento sanitário em forma de taxas ou tarifas.

O SES do Município é do tipo separador convencional e conta com as unidades: rede coletora, interceptores, emissário, linha de recalque, grade, caixa de areia (desarenador), medidor de vazão (calha parshall), uma lagoa anaeróbica, e uma lagoa facultativa. O SES possui 95 ligações totais de esgoto, sendo 76 ligações ativas e 19 ligações inativas, conforme demonstra o Gráfico 4.

**Gráfico 4—Índice de Atendimento por ligações ativas**



Fonte: Projeto Saber Viver (2019), TED IFRO/FUNASA 08/2017, 2019/FUNASA.

A rede coletora de esgoto do Sistema de Esgotamento Sanitário do Município Parecis é do tipo separador absoluto, e apresenta extensão aproximada de 2,62 km. Através da análise de imagem de satélite do Google Earth, foi possível obter a extensão do trecho viário na Sede de Parecis. Na Sede Municipal a malha viária existente perfaz um total de 15,22 km. Desta forma, a rede coletora de esgoto corresponde a 17,21% e contempla apenas o Bairro Centro.

O Sistema de Esgotamento Sanitário de Parecis não possui Estação Elevatória de Esgoto (EEE), os efluentes são conduzidos até a ETE por gravidade, ao chegar na ETE os efluentes são recalcados para as lagoas de tratamento. Ressalta-se que no Município não há corpo técnico

para gestão do SES, existe apenas um funcionário responsável por ligar/desligar a bomba do Sistema, além disso não é realizado nenhum tipo de manutenção e análises/monitoramento quanto ao tratamento dos efluentes no Sistema e a qualidade do efluente lançado no corpo hídrico receptor.

Segundo IBGE ( 2019), a sede Municipal de Parecis possui uma população total de 2.392 habitantes distribuídos em 911 domicílios, cerca de 95 domicílios (10,42%) são atendidos com o Sistema de Esgotamento Sanitário, assim 816 domicílios (89,57%) utilizam sistemas individuais para destinação final dos esgotos domésticos produzidos, sendo o uso predominante o de fossas rudimentares (75,52%) (Secretaria Municipal de Saúde, 2019), o que pode resultar no aumento de doenças por veiculação hídrica, bem como causar poluição no meio ambiente.

A área rural do Município não possui sistema de esgotamento sanitário coletivo, apenas soluções alternativas individuais. Na área rural do Município de Parecis, de acordo com dados da Secretaria Municipal de Saúde (2019), a população total é de cerca de 3.305 habitantes distribuídos em 968 domicílios, onde cerca de 66% dos domicílios utilizam fossas rudimentares para o lançamento dos efluentes produzidos.

#### 5.2.1 Síntese dos Cenários Atuais, Objetivos e Metas para o Esgotamento Sanitário

O Município de Parecis possui um modesto sistema coletivo de esgotamento sanitário, no desta forma, 89,57% dos domicílios da Sede Municipal utilizam soluções individuais para lançamento dos esgotos. Estas soluções apresentam problemas, pois podem causar a contaminação do lençol freático e de corpos hídricos urbanos. Sendo assim, as alternativas propostas para o tratamento de esgoto sanitário gerado na zona urbana e rural são descritas a seguir.

**Quadro 13—Cenários atuais, objetivos e metas para o serviço de esgotamento sanitário na Sede Municipal de Parecis.**

| Cenário atual |  | Cenário desejado   |             |            |
|---------------|--|--|-------------|------------|
| Item          | Situação atual   | Objetivos  | Meta        | Prioridade |
| 1             | Sistema de Esgotamento Sanitário atende apenas a 10,42% da população urbana  | Ampliar o SES visando à universalização da oferta do serviço para 90% da população | Médio Prazo | 3          |
| 2             | Diversos problemas na infraestrutura do SES atual (transbordo de poços de visita, falta de controle de informações financeiras, ligações clandestinas, etc.) | Elaborar e implantar um programa de manutenção periódica e sistemática do sistema  | Imediato    | 1          |
| 3             | A prestadora de serviços do município (CAERD) ainda não celebrou contrato com o município para assumir a operação do sistema de esgotamento sanitário        | Realizar a concessão do SES existente na sede municipal                            | Imediato    | 1          |
| 4             | Inexistência de fiscalização sanitária   | Criar e implantar programa de fiscalização sanitária                               | Imediato    | 1          |
| 5             | No município não existe cobrança de taxa para prestação dos serviços de esgotamento sanitário  | Promover a sustentabilidade econômica financeira do sistema.                       | Imediato    | 1          |

Fonte: Projeto Saber Viver, IFRO/FUNASA TED 08/2017 (2022).

**Quadro 14—Cenários atuais, objetivos e metas para o serviço de esgotamento sanitário nas comunidades rurais de Parecis.**

| Cenário atual |   | Cenário desejado   |             |            |
|---------------|---|--|-------------|------------|
| Item          | Situação atual  | Objetivos  | Meta        | Prioridade |
| 1             | Sistemas de esgotamento individual fora do padrão normativo | Universalizar os serviços de esgotamento sanitário conforme os padrões de qualidade vigentes de acordo com a realidade da área rural | Curto Prazo | 2          |
| 2             | Inexistência de fiscalização sanitária                      | Criar e implantar programa de fiscalização sanitária   | Imediato    | 1          |

Fonte: Projeto Saber Viver, IFRO/FUNASA TED 08/2017 (2021).

### 5.3 Drenagem e Manejo de Águas Pluviais

As diretrizes norteadoras do serviço de drenagem e manejo de águas pluviais são basicamente: a universalização do sistema de drenagem e manejo de águas pluviais na zona urbana, etapas adequadas às condições técnicas e financeiras; a manutenção adequada no sistema; a revisão e atualização de normativas legais pertinentes à ocupação e uso do solo; e o fomento de campanhas de sensibilização e educação ambiental da população para as questões da saúde, vetores, poluição dos corpos hídricos e preservação de Áreas de Preservação Permanente (APP).

Durante a fase de diagnóstico não foram identificados no perímetro urbano do Município de Parecis sistemas de macrodrenagem urbanos artificiais, como obras de retificação e/ou embutimentos, de canais artificiais ou galerias dimensionadas para grandes vazões e maiores velocidades de escoamento. As infraestruturas de macrodrenagem existentes são galerias de travessias e pontes, e também foram identificados canais de escoamento natural da água da chuva, formando fundo de vale (córregos), que servem como drenagem de águas pluviais oriundas de sistemas de microdrenagem do Município de Parecis.

Conforme dados obtidos junto à Secretária Municipal de Obras e Serviços Públicos (2019), a Sede do Município de Parecis possui ao total 437,06km de vias municipais (100%). Através da análise de imagem de satélite do Google Earth(2017) foi possível obter a extensão do trecho viário na Sede de Parecis. Na Sede Municipal a malha viária existente perfaz um total de 15,22 km, porém apenas 5,5km possuem pavimentação asfáltica com sarjetas e meio-fio, equivalente a 33,90% das vias existentes. Apenas 0,9 km das vias urbanas são contempladas com dispositivos de microdrenagem subterrâneos (bocas de lobo).

Em relação à microdrenagem, os principais dispositivos de microdrenagem identificados na Sede Municipal de Parecis foram: os meios fios, as guias, as sarjetas e as bocas de lobo e suas respectivas galerias, rede coletora, poços de visita, galerias e valas. A rede coletora de águas pluviais da cidade é insuficiente para receber a contribuição das bacias de influência na área urbana, sendo a topografia da cidade é caracterizada plana com inclinação suave. O mapeamento das bocas de lobo, meio fio e sarjetas foi realizado em toda a extensão viária da Sede Municipal. A infraestrutura de microdrenagem está concentrada na região central da Sede, foram identificadas um total de 16 bocas de lobo.

Cabe mencionar que há que buscar a necessária mudança de paradigma no manejo e drenagem de águas pluviais urbanas. Ao invés de se buscar “conviver” com as águas, mediante

gestão descentralizada, controle de inundações na fonte, controle nas microbacias urbanas e soluções estruturais de canalização e aumento de velocidade de escoamento das águas pluviais nos pontos críticos, ou seja, transferindo-se inundações para jusante, o controle das cheias deve ser necessariamente realizado nos locais da bacia hidrográfica onde estas são geradas, salvo nos casos em que haja um receptor, natural ou artificial, com capacidade suficiente para suportar o afluxo adicional de vazões sem provocar inundação.

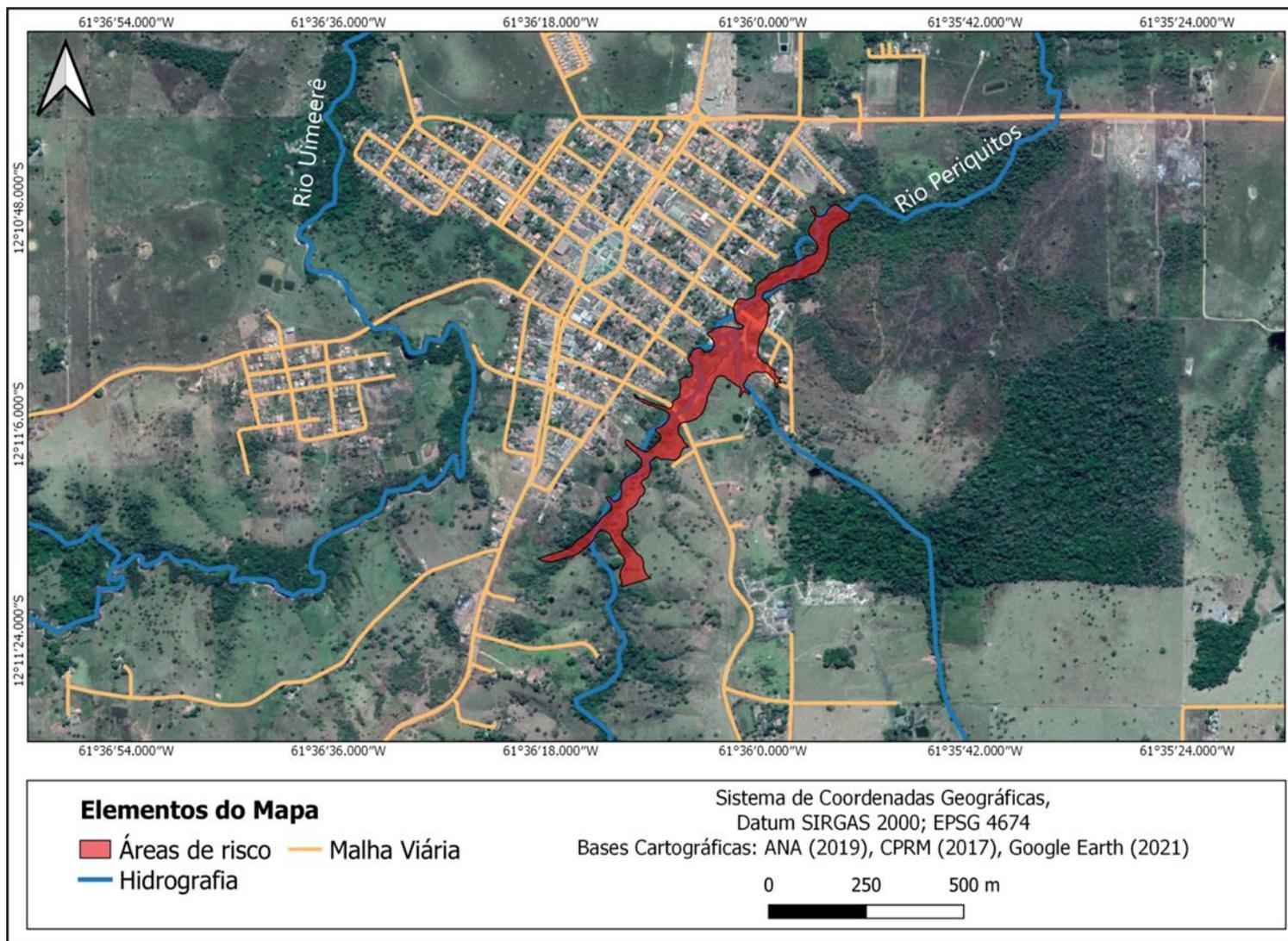
Os principais fundos de vale da Sede Municipal são constituídos por dois canais naturais que recebem as águas provenientes da drenagem e estão inseridos no perímetro urbano do Município, sendo eles o Rio Uimeerê e o Rio Periquitos. O Município não tem histórico de enchentes significativas ou que tenham causado isolamento de bairros ou localidades. No Município, não foram identificados órgãos municipais com ação em controle de enchentes e drenagem urbana, e o Município de Parecis não possui Defesa Civil.

O órgão com ações em drenagem urbana é a Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos (SEMOSP), na qual suas atribuições são de realizar ações corretivas e limpeza (desobstrução) dos dispositivos de drenagem de águas pluviais urbanas; e manter uma equipe de plantão para os casos emergenciais de interdição de estradas, bueiros e/ou pontes evitando-se o isolamento de determinada área sujeita às alagações sazonais.

Porém, destaca-se que a área urbana do Município possui áreas sujeitas a inundações temporárias nos períodos de chuva intensas. Tal problema é ocasionado devido ao sistema de drenagem modesto e deficiente, e também ocupação urbana irregular nas proximidades dos rios que margeiam a cidade. Esses casos correm em locais pontuais.

Um estudo realizado pela CPRM (2017) identificou uma área apresentando ocupação de planície de inundação, sem o devido planejamento. Esta área compreende as margens do Rio Periquitos. A proximidade com leito do Rio faz com que as ocupações sofram, em período de chuvas, com inundações em determinados períodos de tempo (Figura 2).

Figura 2—Áreas de risco a movimentos de massa, enchente e inundação em Parecis



Fonte: Projeto Saber Viver (2021), IFRO/FUNASA (TED 08/2017).

O Município de Parecis não possui cronograma para manutenção e limpeza dos sistemas de drenagem. A manutenção da rede de drenagem é de acordo com a demanda e está a cargo da SEMOSP. As atividades realizadas são limpeza e desobstrução de valas e bocas de lobo durante o período de maior índice de chuvas da região, varrição das ruas pavimentadas, principalmente na região central da Sede, contribuindo para a minimização de resíduos que caem dentro das bocas de lobo. Notou-se durante a fase do diagnóstico a precariedade das infraestruturas de microdrenagem, bem como a necessidade de investimentos por parte do Município em manutenção e revitalização dos sistemas existentes, de modo a evitar o acúmulo de resíduos e estruturas não conservadas.

A urbanização que ocorre com o crescimento das cidades provoca uma diminuição da cobertura vegetal e conseqüente aumento do escoamento superficial. Sendo assim, recomenda-se, conforme as técnicas atuais de drenagem pluvial, o controle do escoamento na fonte. Ou seja, onde a ocupação do solo seja realizada seguindo os critérios de impacto mínimo, em que as novas ocupações preveem a infiltração da água da chuva no próprio terreno.

A utilização de dispositivos de controle na fonte não evita completamente a necessidade da construção de redes tradicionais de drenagem pluvial. Nesse caso, as águas de chuva que escoam pela superfície deverão ser coletadas por meio de grelhas e conduzidas por tubulações de concreto de dimensões adequadas. Os valores a adotar para os coeficientes de escoamento superficial variam de acordo com o tipo de área (Tabela 4) e o tipo de superfície (Tabela 5). A vazão deverá ser estimada por meio da fórmula racional:

**Tabela 4—Coeficientes de run-off para distintos tipos de áreas.**

| <b>Descrição da área</b>               | <b>Coefficiente de <i>run-off</i></b> |
|--|---------------------------------------|
| <b>Área comercial</b>                  |                                       |
| Área comercial central                 | 0,70 a 0,95                           |
| Área comercial em bairros              | 0,50 a 0,70                           |
| <b>Área Residencial</b>                |                                       |
| Residências isoladas                   | 0,35 a 0,50                           |
| Unidades múltiplas (separadas)         | 0,40 a 0,60                           |
| Unidades Múltiplas (conjugadas)        | 0,60 a 0,75                           |
| Lotes com 2.000 m <sup>2</sup> ou mais | 0,30 a 0,45                           |
| Área com prédios de apartamentos       | 0,50 a 0,70                           |
| <b>Área industrial</b>                 |                                       |
| Área industrial leve                   | 0,50 a 0,80                           |
| Área industrial pesada                 | 0,60 a 0,90                           |
| Parques, cemitérios                    | 0,10 a 0,25                           |
| Área de recreação “Play-grounds”       | 0,20 a 0,35                           |
| Pátios ferroviários                    | 0,20 – 0,40                           |
| Áreas sem melhoramentos                | 0,00 a 0,30                           |

Fonte: Sistemas de Água e Esgotos (Wartchow e Gehling, 2017).

**Tabela 5—Coeficientes de run-off para distintos tipos de superfície.**

| <b>Característica da superfície</b> | <b>Coeficiente de <i>run-off</i></b> |
|-------------------------------------|--------------------------------------|
| Ruas com pavimento asfáltico        | 0,70 a 0,95                          |
| Passeios                            | 0,75 a 0,85                          |
| Telhados                            | 0,75 a 0,95                          |
| Terrenos relvados (solos arenosos)  |                                      |
| Pequena declividade (2%)            | 0,05 a 0,10                          |
| Média declividade (2% a 7%)         | 0,10 a 0,15                          |
| Forte declividade (7%)              | 0,15 a 0,20                          |
| Terrenos relvados (solos pesados)   |                                      |
| Pequena declividade (2%)            | 0,15 a 0,20                          |
| Média declividade (2% a 7%)         | 0,20 a 0,25                          |
| Forte declividade (7%)              | 0,25 a 0,30                          |

Fonte: Sistemas de Água e Esgotos (Wartchow e Gehling, 2017).

Em relação à área rural de Parecis, durante na fase de elaboração do Diagnóstico, foram identificados dispositivos de macrodrenagem artificiais, como galerias, bueiros e pontes, que são feitos para permitir a passagem do escoamento das águas de córregos, igarapés e rios.

As localidades da área rural não possuem um planejamento para conservação das águas e dos solos da região, sendo realizados apenas reparos corretivos. Dessa forma, o escoamento das águas pluviais torna-se dificultoso, gerando a acumulação de água nas estradas, onde impossibilita o tráfego por um pequeno período. Além disso, foi possível identificar lixiviação em alguns pontos da malha viária.

### 5.3.1 Síntese dos Cenários Atuais, Objetivos e Metas para o Manejo de Águas Pluviais

Para alcançar a melhoria na eficiência operacional dos serviços de drenagem pluvial urbana, sugerem-se os seguintes objetivos e metas para o Município de Parecis quanto ao componente de manejo de águas pluviais.

**Quadro 15—Cenários atuais, objetivos e metas para o serviço de drenagem e manejo de águas pluviais na Sede Municipal de Parecis.**

| Cenário atual |   | Cenário desejado  |             |            |
|---------------|---|---|-------------|------------|
| Item          | Situação atual  | Objetivos   | Meta        | Prioridade |
| 1             | Problemas de enxurradas, alagamentos e inundações que ocasionam erosão nas vias                                       | Projetar e dimensionar sistema de drenagem adequado, de acordo com a realidade do Município | Médio Prazo | 3          |
| 2             | Falta de um planejamento efetivo sobre o sistema  | Estruturar e organizar a prestação dos serviços de drenagem                                 | Imediato    | 1          |
| 3             | Ausência de cadastro técnico georreferenciado da estrutura atual e de planejamento do sistema (trabalhos sob demanda) | Mapear as estruturas e realizar o cadastramento   | Imediato    | 1          |
| 4             | Falta de manutenção nos dispositivos de drenagem existentes   | Garantir o bom funcionamento do sistema de drenagem existente                               | Curto Prazo | 2          |
| 5             | Necessidade de elaboração e execução de um Plano de Gerenciamento de Risco para o Manejo de Águas Pluviais            | Garantir o gerenciamento e Contingência das áreas de risco                                  | Médio Prazo | 2          |
| 6             | Necessidade de elaboração e execução de um Plano Diretor de Drenagem Urbana   | Garantir a Participação e controle social.  | Médio Prazo | 2          |

Fonte: Projeto Saber Viver, IFRO/FUNASA TED 08/2017 (202).

**Quadro 16—Cenários atuais, objetivos e metas para o serviço de drenagem e manejo de águas pluviais nas comunidades rurais de Parecis.**

| Cenário atual |   | Cenário desejado   |             |            |
|---------------|---|--|-------------|------------|
| Item          | Situação atual  | Objetivos  | Meta        | Prioridade |
| 1             | Inexistência de um sistema de drenagem e manejo de águas pluviais (Problemas de alagamentos, pontes em mau estado de conservação e bueiros quebrados) | Implantar sistema de drenagem com infraestrutura adequada para a realidade local | Curto Prazo | 2          |
| 2             | Falta de um planejamento efetivo sobre o sistema  | Estruturar e organizar a prestação dos serviços de drenagem                      | Imediato    | 1          |
| 3             | Presença de erosões, remoção de vegetação e falta de estruturas adequadas para a condução das águas das chuvas  | Melhorar o escoamento das águas pluviais a fim de evitar a erosão do solo        | Contínuo    | 1,2,3 e 4  |

Fonte: Projeto Saber Viver, IFRO/FUNASA TED 08/2017 (2021).

## 5.4 Resíduos Sólidos Urbanos

A prestação dos serviços relacionados à coleta, transporte e destinação final dos resíduos sólidos (RSU), almejando-se a qualidade, devem ser delineadas pelas seguintes diretrizes: adequação quanto ao uso de equipamentos, veículos e EPIs para o manejo dos RSU; implantação da coleta seletiva; fomento de campanhas de conscientização para redução do consumo, acondicionamento adequado dos resíduos encaminhados para a coleta e correto gerenciamento dos resíduos passíveis de logística reversa; otimização da coleta convencional.

O titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos é responsável pela organização e prestação direta ou indireta desses serviços, observados o respectivo Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, a Lei nº 11.445, de 2007, e as disposições desta Lei e seu regulamento. Para os efeitos da Lei nº 11.445/2007, o serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos urbanos é composto pelas seguintes atividades:

- I. de coleta, transbordo e transporte dos resíduos sólidos urbanos;
- II. de triagem para fins de reuso ou reciclagem, de tratamento, inclusive por compostagem, e de disposição final dos resíduos sólidos urbanos;
- III. de varrição, capina e poda de árvores em vias e logradouros públicos e outros eventuais serviços pertinentes à limpeza pública urbana.

No Município de Parecis, o gerenciamento dos resíduos sólidos de origem domésticos e públicos são de responsabilidade da Prefeitura Municipal. Os serviços de limpeza urbana estão sob responsabilidade da Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos (SEMOSP), e os resíduos de serviços de saúde públicos são de responsabilidade da Secretaria Municipal de Saúde (SEMSAU). Os resíduos comerciais, de construção civil, de serviços de saúde privado, industriais e agrossilvopastoris são de responsabilidade do gerador.

O Município de Parecis faz parte do Consórcio Público Intermunicipal da Região Centro Leste do Estado de Rondônia (CIMCERO), e destina seus resíduos sólidos domiciliares para o Aterro Sanitário da empresa MFM Soluções Ambientais do Município de Cacoal/RO, situado à aproximadamente 97 km de Parecis.

No Município de Parecis o manejo dos resíduos sólidos é de responsabilidade da Prefeitura Municipal. Toda área urbana é atendida pelos serviços de coleta de resíduos sólidos domésticos. O Município de Parecis não possui Distritos, e não há coleta de resíduos sólidos domésticos na área rural. A contribuição *per capita* do Município é de 0,25 kg/hab/dia, para

2.392 habitantes urbanos que são atendidos com coleta.

O grupo de resíduos sólidos que apresenta maior ocorrência de geração no Município de Parecis é de matéria orgânica, composta basicamente por restos de alimentos e vegetais, essa tipologia representa cerca de 51,40% de todos os resíduos coletados e destinados ao Aterro Sanitário. O segundo maior grupo em representatividade de geração é o dos plásticos, sendo cerca de 13,54% do total analisado.

O acondicionamento dos resíduos sólidos domiciliares é realizado pela população, utilizando sacolas plásticas diversificadas, caixas de papelão e sacos de rafia. Não há um método específico padronizado para o acondicionamento dos resíduos, sendo as sacolas dispostas tanto em lixeiras, quanto nos passeios das vias públicas ou suspensas nos portões e muros para posterior coleta. No Município não existem iniciativas por parte da Prefeitura para o reaproveitamento, reutilização e combate aos desperdícios dos resíduos.

O transporte dos resíduos domiciliares do Município de Parecis é realizado através de veículos próprios da Prefeitura Municipal. Os veículos são provenientes da SEMOSP, e esta que realiza a devida manutenção dos veículos. Os resíduos sólidos domiciliares são transportados para o Aterro Sanitário da empresa MFM Soluções Ambientais do Município de Cacoal/RO.

No Município não há coleta seletiva e nem associação de catadores para a coleta de materiais recicláveis. Além disso, o Município não realiza nenhum programa ou campanha de conscientização ambiental acerca da importância da coleta seletiva.

Vale ressaltar que não existe coleta, controle ou fiscalização pela Prefeitura dos RCC, sendo os geradores os responsáveis pela destinação, despejando-os muitas vezes em locais inapropriados, não atendendo a Resolução CONAMA 307 do ano de 2002.

Os resíduos volumosos são dispostos nos terrenos baldios e na área do antigo lixão na Sede Municipal, sem o devido gerenciamento. Não foram identificados programas de incentivo à logística reversa dos resíduos perigosos, e a ineficiência da fiscalização nos estabelecimentos comerciais proporciona o manejo inadequado dos resíduos nesses locais.

No Município de Parecis não existem ações de educação ambiental e sanitária voltadas para informar a população sobre as metas para não gerar, diminuir a geração, reaproveitar, reutilizar e reciclar.

A área rural de Parecis não possui cobertura de coleta de resíduos sólidos domiciliares. Assim, cerca de 100% da população da área rural (aproximadamente 3.305 pessoas) lançam seus resíduos em locais inadequados, enterram ou praticam a queima dos mesmos. É importante ressaltar que a disposição inadequada dos resíduos sólidos pode ocasionar uma série de

impactos, como poluição ambiental, contaminação do solo e do lençol freático, poluição visual, proliferação de doenças, atração de vetores, entre outros.

#### 5.4.1 Síntese dos Cenários Atuais, Objetivos e Metas para o Manejo de Resíduos Sólidos

A seguir estão apresentados os cenários atuais, objetivos e metas para posterior realização do estudo e da concepção de cenários futuros para o tratamento dos resíduos sólidos urbanos e disposição final dos rejeitos.

**Quadro 17—Cenários atuais, objetivos e metas para o serviço de gestão de resíduos sólidos na Sede Municipal de Parecis.**

| Cenário atual |   | Cenário desejado   |             |            |
|---------------|---|--|-------------|------------|
| Item          | Situação atual  | Objetivos  | Meta        | Prioridade |
| 1             | Lançamento inadequado de resíduos sólidos na área do antigo lixão   | Promover ações de regulação e fiscalização quanto aos resíduos sólidos                                 | Imediato    | 1          |
| 2             | Ausência de coleta seletiva   | Implantar programa de coleta seletiva na Sede do Município   | Imediato    | 1          |
| 3             | Não possui Associação de Catadores  | Criar a Associação de Catadores nas políticas de resíduos municipais                                   | Imediato    | 1          |
| 4             | Falta o PMGIRS e PMGIRSS  | Atender a legislação quanto à destinação dos resíduos sólidos e elaborar o PMGIRS                      | Imediato    | 1          |
| 5             | Não consta infraestrutura para gestão dos resíduos sólidos de limpeza pública, resíduos comerciais e resíduos de construção civil | Melhorar infraestrutura para gestão dos resíduos de limpeza urbana e de construção civil               | Curto Prazo | 2          |
| 6             | Não possui políticas voltadas para a logística reversa  | Realizar parcerias com associação comercial e industrial para implantar o sistema de logística reversa | Curto Prazo | 2          |
| 7             | Falta de estação de transbordo e triagem  | Criar estação de triagem e transbordo..  | Imediato    | 1          |
| 8             | Não possui programas de educação ambiental e sanitária  | Promover educação ambiental e sanitária no Município   | Contínuo    | 1, 2, 3, 4 |
| 9             | Não há um Projeto de Recuperação de Área Degradada (PRAD) da área do antigo lixão do município                                    | Promover a recuperação de Área Degradada do antigo lixão   | Imediato    | 1          |
| 10            | Necessidade de implantação de um modelo de cobrança da taxa de lixo, em busca de garantir sustentabilidade econômico-financeira   | Garantir a sustentabilidade econômico-financeira do sistema.   | Imediato    | 1          |

Fonte: Projeto Saber Viver, IFRO/FUNASA TED 08/2017 (2022).

**Quadro 18—Cenários atuais, objetivos e metas para o serviço de gestão de resíduos sólidos nas comunidades rurais de Parecis.**

| Cenário atual |   | Cenário desejado   |             |            |
|---------------|---|--|-------------|------------|
| Item          | Situação atual  | Objetivos  | Meta        | Prioridade |
| 1             | Falta de infraestrutura para gestão dos resíduos sólidos                | Promover a Universalização da coleta de resíduos sólidos até 2030; | Curto Prazo | 2          |
| 2             | Resíduos sólidos domiciliares da área rural são queimados ou enterrados | Prover infraestrutura para gestão dos resíduos sólidos.            | Imediato    | 1          |
| 3             | Destinação inadequada dos resíduos agrossilvopastoris                   | Gerenciar a coleta de embalagens vazias de agrotóxicos.            | Imediato    | 1          |

Fonte: Projeto Saber Viver, IFRO/FUNASA TED 08/2017 (2021).

## **6 PROSPECTIVA E PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO APLICADO AO ABASTECIMENTO DE ÁGUA, ESGOTAMENTO SANITÁRIO, MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAS URBANAS E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

### **6.1 Abastecimento de Água**

#### **6.1.1 Diretrizes para Avaliação do Padrão Quantitativo e Qualitativo do SAA**

Como critérios para a avaliação do padrão quantitativo (dimensionamento) e qualitativo do SAA de Parecis/RO, adotar-se-á como satisfatórios ao bom atendimento à população os seguintes parâmetros, dentre outros:

a) Consumo médio *per capita*: 150 L/hab.dia. De acordo com os dados disponibilizados pela CAERD (2019), o consumo médio *per capita* atual é de 118,70 L/hab.dia;

b) Pressões mínimas e máximas: 10 mca e 40 mca (parâmetro recomendado pela CORSAN). De acordo com o diagnóstico realizado, atualmente não se tem aferido a pitometria na rede de distribuição e não há macromedidores na entrada no Sistema;

c) Reservação: 1/3 do volume do dia de maior consumo. A capacidade de reservação atual é de 125 m<sup>3</sup> dispostos em um único reservatório, como o volume diário médio consumido é de 210, 58 m<sup>3</sup>, 1/3 desse valor seria aproximadamente 70,19 m<sup>3</sup>;

d) Micromedição obrigatória, com renovação quinquenal dos hidrômetros instalados. Atualmente consta-se o índice de micromedição por hidrometração de 46,54% das ligações na Sede Municipal de Parecis, de acordo com dados disponibilizados pela CAERD (2019);

e) Meta (ano 2033) para a perda máxima admissível no SAA: 20%. Atualmente o índice de perdas na SAA da Sede Municipal de Parecis é de 46,06% (CAERD, 2019);

f) Cobertura do atendimento: 100% para água. De acordo com dados da CAERD (2019), o índice de atendimento atual é de 74,16% da população urbana;

g) NBR 12.211/92 - Estudos de concepção de sistemas públicos de abastecimento de água, NBR12.212/2006 - Projeto de poço tubular para captação de água subterrânea, NBR12.244/1992 - Construção de poço para captação de água subterrânea, NBR 12.214/1992 - Projeto de sistema de bombeamento de água para abastecimento público, NBR 12.215/1992 -

Projeto de adutora de água para abastecimento público, NBR 12.217/94 - Projetos de reservatório de distribuição de água para abastecimento público, NBR 12.218/94 - Projeto de rede de distribuição de água para abastecimento público;

h) Decreto Estadual nº 10.114, de 20 de setembro de 2002 que regulamenta a Lei Complementar nº 255, de 25 de janeiro de 2002, que institui a Política, cria o Sistema de Gerenciamento e o Fundo de Recursos Hídricos do Estado de Rondônia, e dá outras providências no Estado de Rondônia;

i) Portaria GM/MS nº 888 de 04 de maio de 2021, em seu Anexo XX, estabelece os procedimentos e responsabilidades relativas ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências

## 6.1.2 Projeção Estimativa da Demanda de Água

### 6.1.2.1 Zona Urbana

A prestação dos serviços de abastecimento de água no perímetro urbano do Município é realizada pela Companhia de Águas e Esgoto do Estado de Rondônia (CAERD). As avaliações das demandas de água e dos volumes de reservação para a Sede de Parecis/RO foram calculadas tendo como base informações constantes no Sistema Nacional de Informações sobre o Saneamento (SNIS) e dados obtidos com a CAERD. Adotaram-se as seguintes variáveis para o cálculo da estimativa da demanda de água:

a) Consumo médio *per capita* de água (q)

O consumo médio *per capita* de água representa a quantidade média de água, em litros, consumida por cada habitante em um dia. Segundo dados da CAERD (2019) para o abastecimento de água na zona urbana do Município, o consumo médio *per capita* de água (IN022) medido foi de 118,70 litros de água por habitante ao dia.

b) Coeficientes do dia e hora de maior e menor consumo (k1, k2 e k3)

O consumo de água em uma localidade varia ao longo do dia (variações horárias), ao longo da semana (variações diárias) e ao longo do ano (variações sazonais). Conforme a prática corrente, foram adotados os seguintes coeficientes de variação da vazão média de água:

- Coeficiente do dia de maior consumo  $k_1 = 1,2$
- Coeficiente da hora de maior consumo  $k_2 = 1,5$
- Coeficiente da hora de menor consumo  $k_3 = 0,5$

c) Vazão de projeto

Para o cálculo da vazão de projeto, multiplica-se a população pelo consumo *per capita* estabelecido e pelo coeficiente do dia de maior consumo e divide-se o total por 86.400 para achar a demanda máxima em litros/segundo, conforme a equação:

**Equação 2—Vazão do Projeto.**

$$Q_{proj} = \frac{P * q * k_1}{86400}$$

Onde:

$Q_{proj}$  = vazão de projeto (L/s);

$q$  = consumo per capita de água

$P$  = população prevista para cada ano (urbana);

$k_1 = 1,20$ .

A vazão de projeto é utilizada, principalmente, para o dimensionamento da captação, de elevatórias e de adutoras. O cálculo referente à Sede do Município de Parecis para o ano de 2019 aponta o valor de 2,92 L/s.

d) Demanda máxima

Para o cálculo da demanda máxima de água, considera-se o coeficiente da hora de maior consumo, conforme a equação:

**Equação 3—Demanda máxima de água.**

$$Q_{max} = \frac{P * q * k_1 * k_2}{86400}$$

Onde:

$Q_{max}$  = demanda máxima diária de água (L/s);

$P$  = população prevista para cada ano (total);

$q$  = consumo per capita de água

$k_1 = 1,20$ ;

$k_2 = 1,50$ .

Ademais, foi considerado para todos os anos o atendimento de 100% da população da Sede, para que, assim, a produção necessária pudesse ser calculada considerando a universalização do acesso à água. A demanda máxima de água é utilizada para o dimensionamento da vazão de distribuição, dos reservatórios até a rede. O cálculo referente ao

ano de 2019 para Sede do Município de Parecis aponta o resultado de 4,38 L/s.

e) Perdas de água (p)

Segundo Heller e Pádua (2012), as perdas de água em um sistema de abastecimento correspondem aos volumes não contabilizados, incluindo os volumes não utilizados e os volumes não faturados. Tais volumes distribuem-se em perdas reais e perdas aparentes, sendo tal distribuição de fundamental importância para a definição e hierarquização das ações de combate às perdas e, também, para a construção de indicadores de desempenho.

As perdas físicas ou perdas reais ocorrem através de vazamentos e extravasamentos no Sistema, durante as etapas de captação, adução, tratamento, reservação e distribuição, assim como durante procedimentos operacionais, como lavagem de filtros e descargas na rede. As perdas não físicas ou perdas aparentes ocorrem através de ligações clandestinas (não cadastradas) e por *by-pass* irregular no ramal predial (popularmente “gato”), somada aos volumes não contabilizados devido a hidrômetros parados ou com submedição, fraudes de hidrômetros, erros de leituras e similares.

Segundo os dados constantes no SNIS (2019), o Índice de Perdas na Distribuição (IPD) (IN049) foi de 46,06%, um índice acima da média nacional de aproximadamente 38,20% (SNIS, 2019).

f) Produção necessária

A vazão de produção necessária deverá ser o resultado da soma da demanda máxima de água e da vazão perdida no sistema de distribuição. A vazão perdida no sistema é resultado do índice de perdas sobre a demanda máxima.

g) Capacidade instalada

A capacidade instalada de um Sistema de Abastecimento de Água é avaliada pela sua vazão de captação. No caso do Sistema de Abastecimento de Água da Sede de Parecis, a capacidade instalada de captação corresponde a soma da vazão da captação, que é de 36 m<sup>3</sup>/h, ou seja, 10L/s (CAERD, 2019).

h) Avaliação do saldo ou déficit de água

Para avaliar se o Sistema de Abastecimento de Água atualmente instalado no Município de Parecis é capaz de atender a demanda necessária, subtraiu-se a produção necessária da capacidade instalada de captação e avaliou-se o déficit ou saldo. Desta forma, foi possível avaliar se o Sistema conseguirá atender a demanda e, caso contrário, identificar se é necessário realizar expansões.

i) Avaliação do volume de reservação disponível e necessário

Para o cálculo do volume de reservação necessário, foi adotada a recomendação da NBR 12.217/1994 que estipula um volume mínimo igual a um terço (1/3) do volume distribuído no dia de consumo máximo. Dessa forma, para avaliação do déficit ou saldo, subtraiu-se o volume de reservação necessário do volume de reservação disponível. Na Tabela 6 foram sistematizados os valores adotados no Sistema de Abastecimento de Água da Sede para os principais parâmetros de projeto utilizados neste Prognóstico.

Segundo informações levantadas na etapa de Diagnóstico (Produto C), o Sistema de Abastecimento de Água na Sede de Parecis conta com um reservatório, com capacidade de armazenamento de 125 m<sup>3</sup>.

A Tabela 7 apresenta a avaliação da demanda de água e dos volumes de reservação para a Sede de Parecis para o período de horizonte do PMSB.

**Tabela 6—Principais valores adotados para realização do prognóstico do SAA da Sede Parecis**

| <b>População total em 2019 (hab.)</b> | <b>Consumo per capita (L/hab.dia)</b> | <b>Perdas físicas (%)</b> | <b>Capacidade de captação (L/s)</b> | <b>Volume de reservação disponível (m<sup>3</sup>)</b> |
|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------|-------------------------------------|--|
| 5.451                                 | 150                                   | 46,06                     | 10                                  | 125  |

Fonte: SNIS/CAERD (2019).

Tabela 7—Avaliação das disponibilidades e necessidades para o SAA da Sede de Parecis/RO

| Ano  | População URBANA<br>Habitantes<br>(1) | Vazão de projeto<br>L/s<br>(2) | Perdas Físicas<br>%<br>(3) | Produção necessária<br>L/s<br>(4) | Capacidade instalada de captação<br>L/s<br>(5) | Saldo ou Déficit<br>L/s<br>(6) | Demanda máxima<br>L/s<br>(7) | Volume de reservação disponível<br>m³/dia<br>(8) | Volume de reservação necessário<br>m³/dia<br>(9) | Saldo ou déficit de reservação<br>m³/dia<br>(10) |
|------|---------------------------------------|--------------------------------|----------------------------|-----------------------------------|--|--------------------------------|------------------------------|--|--|--|
| 2019 | 2.010                                 | 4,19                           | 46                         | 9,18                              | 10,0   | 0,82                           | 6,28                         | 125  | 121  | 4  |
| 2020 | 2.037                                 | 4,24                           | 46                         | 9,30                              | 10,0   | 0,70                           | 6,36                         | 125  | 122  | 3  |
| 2021 | 2.063                                 | 4,30                           | 46                         | 9,42                              | 10,0   | 0,58                           | 6,45                         | 125  | 124  | 1  |
| 2022 | <b>2.089</b>                          | <b>4,35</b>                    | <b>46</b>                  | <b>9,54</b>                       | <b>10,0</b>                                    | <b>0,46</b>                    | <b>6,53</b>                  | <b>125</b>                                       | <b>125</b>                                       | <b>0</b>   |
| 2023 | 2.115                                 | 4,41                           | 46                         | 9,66                              | 10,0   | 0,34                           | 6,61                         | 125  | 127  | -2   |
| 2024 | 2.142                                 | 4,46                           | 46                         | 9,78                              | 10,0   | 0,22                           | 6,69                         | 125  | 129  | -4   |
| 2025 | 2.168                                 | 4,52                           | 46                         | 9,90                              | 10,0   | 0,10                           | 6,77                         | 125  | 130  | -5   |
| 2026 | 2.194                                 | 4,57                           | 46                         | 10,02                             | 10,0   | -0,02                          | 6,86                         | 125  | 132  | -7   |
| 2027 | 2.220                                 | 4,63                           | 46                         | 10,14                             | 10,0   | -0,14                          | 6,94                         | 125  | 133  | -8   |
| 2028 | 2.247                                 | 4,68                           | 46                         | 10,25                             | 10,0   | -0,25                          | 7,02                         | 125  | 135  | -10  |
| 2029 | 2.273                                 | 4,74                           | 46                         | 10,37                             | 10,0   | -0,37                          | 7,10                         | 125  | 136  | -11  |
| 2030 | 2.299                                 | 4,79                           | 46                         | 10,49                             | 10,0   | -0,49                          | 7,19                         | 125  | 138  | -13  |
| 2031 | 2.326                                 | 4,84                           | 46                         | 10,61                             | 10,0   | -0,61                          | 7,27                         | 125  | 140  | -15  |
| 2032 | 2.352                                 | 4,90                           | 46                         | 10,73                             | 10,0   | -0,73                          | 7,35                         | 125  | 141  | -16  |
| 2033 | <b>2.378</b>                          | <b>4,95</b>                    | <b>46</b>                  | <b>10,85</b>                      | <b>10,0</b>                                    | <b>-0,85</b>                   | <b>7,43</b>                  | <b>125</b>                                       | <b>143</b>                                       | <b>-18</b>                                       |
| 2034 | 2.404                                 | 5,01                           | 46                         | 10,97                             | 10,0   | -0,97                          | 7,51                         | 125  | 144  | -19  |
| 2035 | 2.431                                 | 5,06                           | 46                         | 11,09                             | 10,0   | -1,09                          | 7,60                         | 125  | 146  | -21  |
| 2036 | 2.457                                 | 5,12                           | 46                         | 11,21                             | 10,0   | -1,21                          | 7,68                         | 125  | 147  | -22  |
| 2037 | 2.483                                 | 5,17                           | 46                         | 11,33                             | 10,0   | -1,33                          | 7,76                         | 125  | 149  | -24  |
| 2038 | 2.509                                 | 5,23                           | 46                         | 11,45                             | 10,0   | -1,45                          | 7,84                         | 125  | 151  | -26  |
| 2039 | <b>2.536</b>                          | <b>5,28</b>                    | <b>46</b>                  | <b>11,57</b>                      | <b>10,0</b>                                    | <b>-1,57</b>                   | <b>7,92</b>                  | <b>125</b>                                       | <b>152</b>                                       | <b>-27</b>                                       |
| 2040 | 2.562                                 | 5,34                           | 46                         | 11,69                             | 10,0   | -1,69                          | 8,01                         | 125  | 154  | -29  |
| 2041 | 2.588                                 | 5,39                           | 46                         | 11,81                             | 10,0   | -1,81                          | 8,09                         | 125  | 155  | -30  |
| 2042 | 2.614                                 | <b>5,45</b>                    | <b>46</b>                  | <b>11,93</b>                      | <b>10,0</b>                                    | <b>-1,93</b>                   | <b>8,17</b>                  | <b>125</b>                                       | <b>157</b>                                       | <b>-32</b>                                       |

Fonte: Projeto Saber Viver, IFRO/FUNASA TED 08/2017 (2022).

### 6.1.2.2 Áreas Rurais do Município

Nas áreas rurais do Município, o abastecimento de água é realizado majoritariamente por meio de poços amazonas, tubulares e também em rios, córregos e outros mananciais. A Tabela 8 apresenta para o período de 2022-2042, a projeção populacional, a estimativa da demanda de água e vazões de água para as áreas rurais. Para o cálculo do volume consumido e da demanda máxima dessas áreas rurais dispersas utilizou-se o indicador estadual de consumo médio *per capita* de 150 L/hab.dia (Von Sperling).

**Tabela 8—Estimativa da demanda de água e vazões de água para áreas rurais**

| Ano  | População Rural | Vazão do Projeto (L/s) | Demanda máxima (L/s) | Perdas Físicas (L/s) | Produção Necessária (L/s) |
|------|-----------------|------------------------|----------------------|----------------------|---------------------------|
| 2019 | 3.441           | 7,17                   | 10,75                | 0                    | 10,75                     |
| 2020 | 3.485           | 7,26                   | 10,89                | 0                    | 10,89                     |
| 2021 | 3.530           | 7,36                   | 11,03                | 0                    | 11,03                     |
| 2022 | <b>3.575</b>    | <b>7,45</b>            | <b>11,17</b>         | <b>0</b>             | <b>11,17</b>              |
| 2023 | 3.620           | 7,54                   | 11,31                | 0                    | 11,31                     |
| 2024 | 3.665           | 7,64                   | 11,45                | 0                    | 11,45                     |
| 2025 | 3.710           | 7,73                   | 11,59                | 0                    | 11,59                     |
| 2026 | 3.755           | 7,82                   | 11,73                | 0                    | 11,73                     |
| 2027 | 3.800           | 7,92                   | 11,88                | 0                    | 11,88                     |
| 2028 | 3.845           | 8,01                   | 12,02                | 0                    | 12,02                     |
| 2029 | 3.890           | 8,10                   | 12,16                | 0                    | 12,16                     |
| 2030 | 3.935           | 8,20                   | 12,30                | 0                    | 12,30                     |
| 2031 | 3.980           | 8,29                   | 12,44                | 0                    | 12,44                     |
| 2032 | 4.025           | 8,39                   | 12,58                | 0                    | 12,58                     |
| 2033 | <b>4.070</b>    | <b>8,48</b>            | <b>12,72</b>         | <b>0</b>             | <b>12,72</b>              |
| 2034 | 4.115           | 8,57                   | 12,86                | 0                    | 12,86                     |
| 2035 | 4.160           | 8,67                   | 13,00                | 0                    | 13,00                     |
| 2036 | 4.205           | 8,76                   | 13,14                | 0                    | 13,14                     |
| 2037 | 4.250           | 8,85                   | 13,28                | 0                    | 13,28                     |
| 2038 | 4.295           | 8,95                   | 13,42                | 0                    | 13,42                     |
| 2039 | <b>4.339</b>    | <b>9,04</b>            | <b>13,56</b>         | <b>0</b>             | <b>13,56</b>              |
| 2040 | 4.384           | 9,13                   | 13,70                | 0                    | 13,70                     |
| 2041 | 4.429           | 9,23                   | 13,84                | 0                    | 13,84                     |
| 2042 | <b>4.474</b>    | <b>9,32</b>            | <b>13,98</b>         | <b>0</b>             | <b>13,98</b>              |

Fonte: Projeto Saber Viver, 2022; IFRO/FUNASA, TED 08/2017.

### 6.1.3 Descrição dos Principais Mananciais (Superficiais e/ou Subterrâneos) Passíveis de Utilização para o Abastecimento de Água na Área de Planejamento

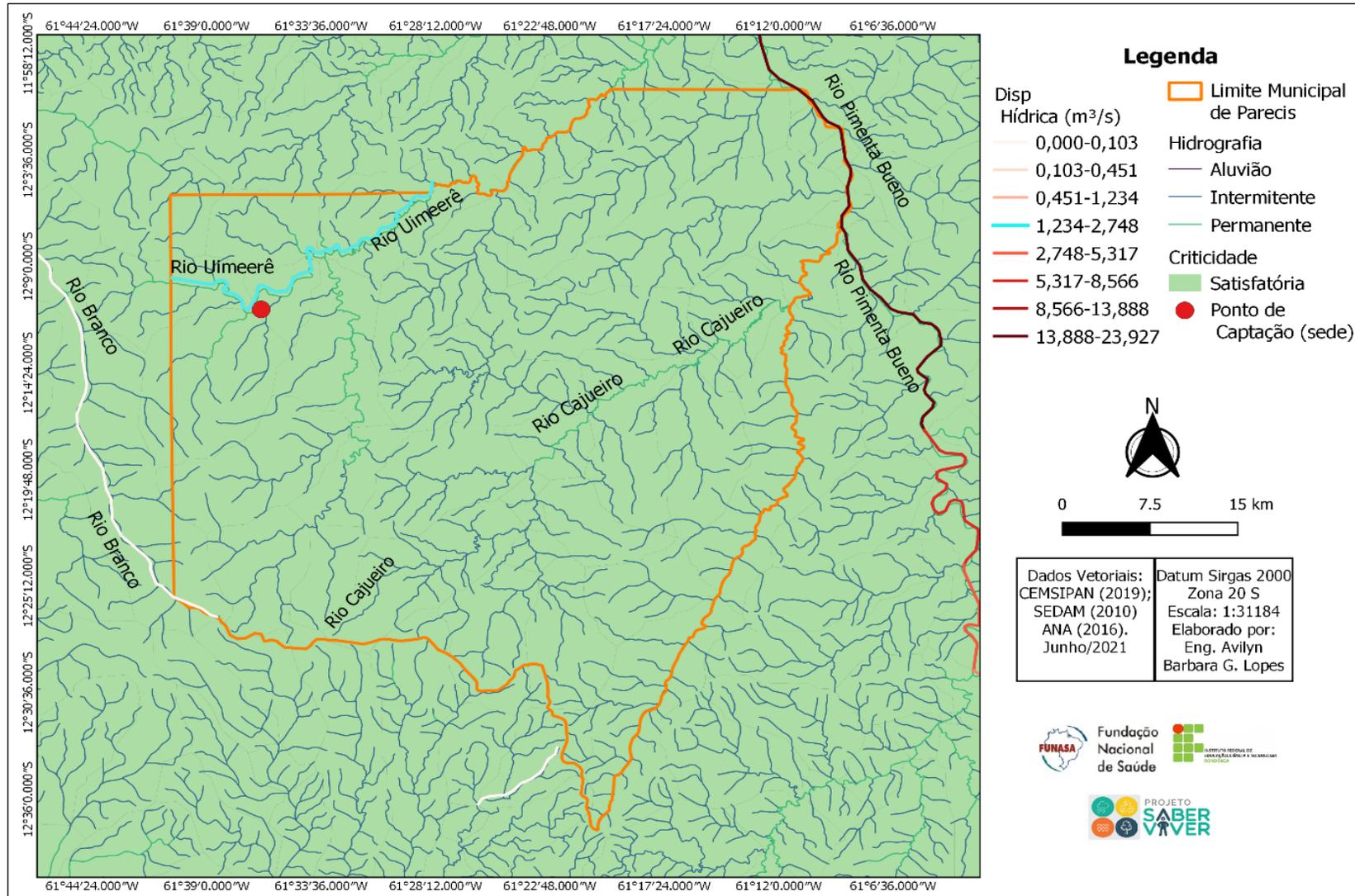
O Município de Parecis possui uma abundante disponibilidade hídrica, porém quando analisados os potenciais hídricos para o abastecimento humano é importante levar em consideração diversos fatores, como as características quantitativas, qualitativas, distância média do núcleo urbano, bem como as condições do entorno.

Na Sede Municipal de Parecis, o manancial utilizado para o abastecimento é o Rio Uimeerê, o manancial atualmente possui vazão satisfatória que tem atendido a demanda, a vazão apresentada no trecho de captação é de  $Q_{95} = 1.753,8$  L/s (ANA,2016). A captação se localiza nas coordenadas geográficas de latitude  $12^{\circ}11'10.8''S$  e longitude  $61^{\circ}36'25.9''W$ , a 297 m de altitude e a aproximadamente 600 m da Sede Municipal. Mesmo com as variações de vazão nos períodos de seca e cheia, o Rio Uimeerê tem apresentado disponibilidade hídrica para abastecer a área urbana do Município de Parecis durante todo o ano.

O balanço hídrico é de fundamental importância para o diagnóstico das bacias brasileiras, e é realizado por trecho de rio e por microbacia. O balanço quantitativo é a relação entre as demandas consuntivas estimadas (vazões de retirada) e a disponibilidade hídrica. Já o balanço qualitativo considera a capacidade de assimilação de cargas orgânicas domésticas pelos corpos d'água. O balanço quali-quantitativo é uma análise integrada da criticidade sob o ponto de vista qualitativo (indicador de capacidade de assimilação dos corpos d'água) e quantitativo (relação entre a demanda consuntiva (vazão de retirada) e a disponibilidade hídrica dos rios) (ANA, 2019).

De acordo com a ANA (2016), o trecho do Rio Uimeerê onde ocorre a captação de água do SAA para abastecer a Sede Municipal possui criticidade satisfatória da água para atender a demanda consultiva, o que indica uma boa condição de disponibilidade hídrica (Figura 3). O Rio Uimeerê possui disponibilidade hídrica superficial de vazão de  $1,23$  m<sup>3</sup>/s a  $2,74$  m<sup>3</sup>/s e possui balanço hídrico quali-quantitativo satisfatório, ou seja, não possui criticidade qualitativa e quantitativa.

Figura 3— Balanço Hídrico Quali-Quantitativo do trecho de captação do Rio Uimeerê.

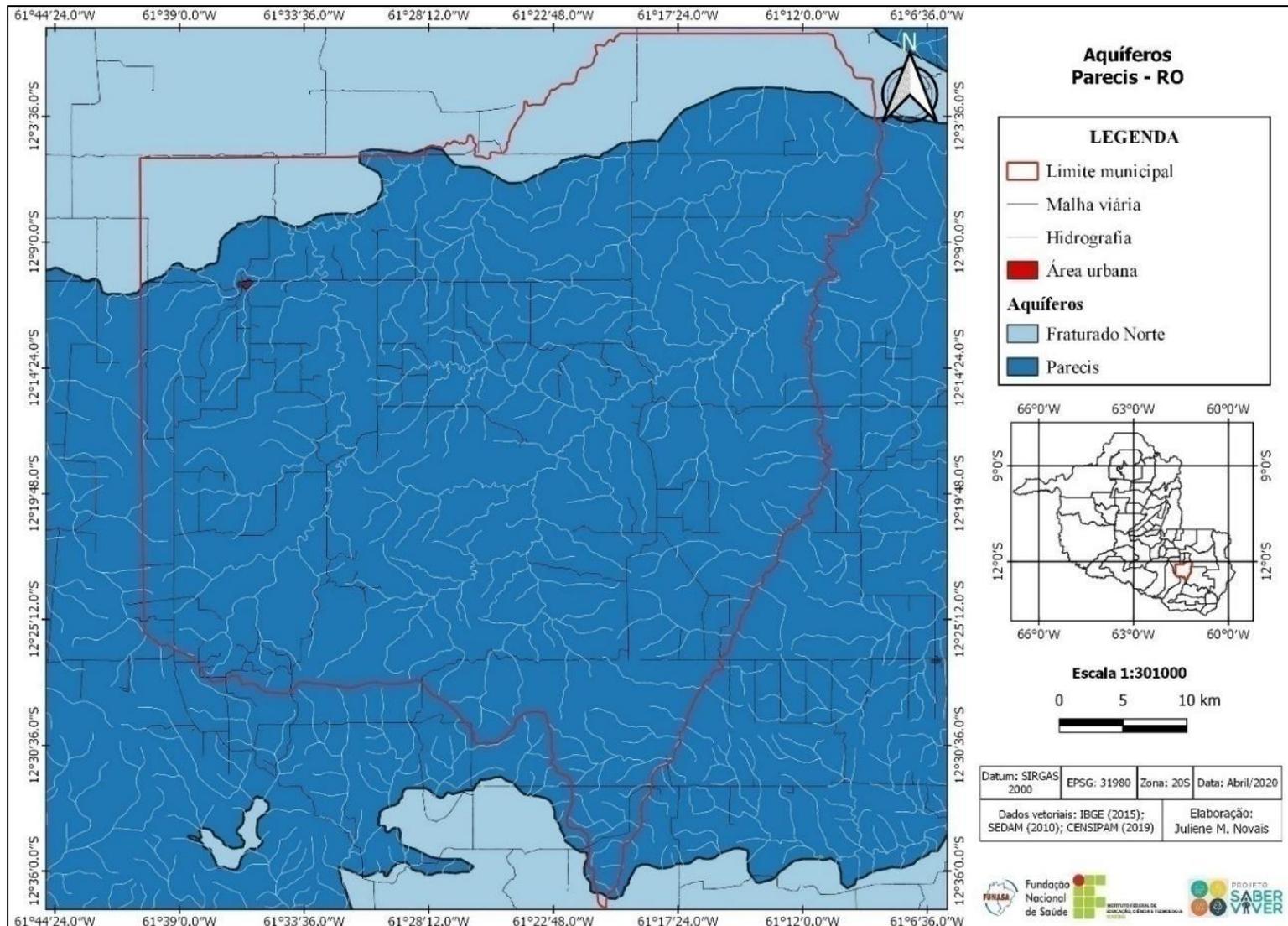


Fonte: Projeto Saber Viver (2019), TED IFRO/FUNASA 08/2017.

Porém, é necessária atenção para os usos desses mananciais, realizando o monitoramento da sua bacia hidrográfica, evitando o acesso indiscriminado de pessoas, bem como a preservação da vegetação no entorno e a coibição de lançamento de esgotos sem tratamento. Outro ponto a se destacar é que é necessário reduzir as perdas de água no Sistema, pois no ano de 2019 perdeu-se 46,04% da água produzida representando uma demanda maior dos corpos hídricos utilizados na captação.

O Município de Parecis encontra-se localizado sobre dois sistemas de aquíferos, o Sistema de Aquífero Fraturado (Fraturado Norte) e o Sistema de Aquífero Parecis. O Aquífero Fraturado Norte cobre cerca de 3% do território de Parecis com reserva potencial explorável de 1,683 L/s/km<sup>2</sup>. Já o Aquífero Parecis cobre 97% do território municipal e possui potencial explorável de 1.112 m<sup>3</sup>/s/km (Figura 4). Não há informações analíticas referentes a qualidade da água destes mananciais subterrâneos.

Figura 4— Sistema de Aquíferos de Parecis



Fonte: Projeto Saber Viver (2020), IFRO/FUNASA (TED 08/2017).

#### 6.1.4 Definição das Alternativas de Manancial para Atender a Área de Planejamento

Ao analisar a rede hidrográfica do Município, destacou-se dois recursos hídricos que podem ser utilizados como mananciais para abastecimento futuro da população da Sede do Município de Parecis, de acordo com suas características considerando a disponibilidade hídrica de atendimento futuro, a distância para a localidade a ser abastecida, característica da qualidade da água bruta e as condições de entorno, sendo eles: Rio Uimeerê, atual manancial de captação, e uma nascente sem nome.

O Rio Uimeerê possui uma vazão no trecho de captação de  $Q_{95}=1.753,8$  L/s (ANA,2016). A captação se localiza nas coordenadas geográficas de latitude  $12^{\circ}11'10.8''S$  e longitude  $61^{\circ}36'25.9''O$ , 297 m de altitude e a aproximadamente 600 m da sede municipal. A Figura 5 demonstra o Rio Uimeerê.

**Figura 5— Rio Uimeerê**



Fonte: Projeto Saber Viver, TED IFRO/FUNASA 08/2017, 2019.

Nas proximidades da sede municipal de Parecis identificou-se uma nascente em uma propriedade privada que se apresenta como alternativa de abastecimento futuro (Figura 6). A nascente está localizada a aproximadamente 5,88 km da sede, sob coordenadas latitude  $12^{\circ}13'15.29''S$  e longitude  $61^{\circ}37'2.32''O$ . A nascente identificada não possui informações na Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), devido a isso não foram encontradas informações referentes a qualidade da água bruta e a vazão deste manancial, assim, não é possível afirmar que a nascente suportaria a demanda consultiva. No entanto, em visita *in loco*, observou-se um fluxo de grande volume correndo.

**Figura 6– Vista da Nascente**



Fonte: Projeto Saber Viver, TED IFRO/FUNASA 08/2017, 2019

Quanto a questão da seleção dos critérios que podem justificar a escolha do manancial, importa dizer que o Estado possui Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH). Contudo, tecnicamente essa consultoria contratada vê a captação no Rio Uimeerê como a mais viável.

#### 6.1.5 Definição de Alternativas Técnicas de Engenharia para Atendimento da Demanda Calculada

##### 6.1.5.1 Sede Municipal

Quanto à captação, vale destacar que o Município de Parecis possui nas imediações do núcleo urbano o Rio Uimeerê (atual manancial de captação), e uma nascente como alternativas de captação em manancial hídrico. Também há a alternativa de captação por poços tubulares profundos. No entanto, o manancial utilizado atualmente para o abastecimento possui vazão satisfatória que atenda a demanda, sendo a vazão do Rio Uimeerê no trecho de captação de  $Q=1.753,8$  L/s (ANA,2016).

Considerando que a produção necessária de água para a população no ano de 2042 foi de 11,93 L/s, constatou-se que é necessário a ampliação do projeto, onde atenderia a atual e a futura demanda de abastecimento de água até o final do Plano (PMSB de Parecis). Contudo, também é necessário a adequação para melhorar a eficiência do tratamento, visto que a ETA apresenta problemas estruturais.

Vale mencionar que a vazão de projeto no final do plano em 2042 será de 5,45 L/s, caso fosse zerado o índice de perdas (0%) e/ou a sua diminuição para 5% a atual ETA atenderia a demanda prevista, visto que a sua capacidade nominal de produção é de 10 L/s. Contudo, considerando o índice de perdas de 46,06% e a demanda no final do Plano, a ETA não atende a demanda final.

A reservação de água do Município é feita através de reservatório, o qual apresenta uma capacidade de armazenamento de 125 m<sup>3</sup>. De acordo com a projeção calculada, a reservação necessária para final de Plano no ano de 2042 é de 157 m<sup>3</sup>, sendo assim o atual reservatório não supri a demanda final de projeto, possuindo um deficit de -32 m<sup>3</sup> de reservação.

No presente momento, a rede de distribuição do Município de Parecis não cobre toda a área urbana do Município, possuindo um índice de 74,16% da população com atendimento de abastecimento de água através da rede pública. Portanto, como foi previsto nos cenários futuros deste Produto, há a necessidade de ampliação da rede e a realização de ligações na totalidade dos domicílios urbanos, contemplando assim 100% da área urbana.

#### 6.1.5.2 Localidades Rurais

Para as demais localidades da área rural, verificou-se que seria mais interessante a implantação de sistemas individuais de captação de água, os quais seriam obras de captação de água subterrânea feitas com o emprego de perfuratriz em um furo vertical e também a implantação de cisternas de consumo, pois essa é a forma mais viável para aquele tipo de povoamento disperso, dada a vazão de produção no fim do Plano de 9,32 L/s.

As cisternas consistem em pequenos reservatórios protegidos, onde se acumula a água da chuva captada da superfície dos telhados das residências. A água que cai no telhado vem ser coletada através do sistema de calhas e destas aos condutores verticais para finalmente chegar aos reservatórios individuais (cisternas). Os reservatórios mais simples são os de tambor, de cimento e os de plástico, sendo que a opção pelo tipo de material será realizada na fase de elaboração do projeto.

Para se dimensionar a capacidade da cisterna deve-se considerar somente o consumo durante o período de estiagem. Assim, se a previsão for de seis meses sem chuva, deve-se ter a capacidade da seguinte forma: considerar o consumo mensal e multiplicar pelos seis meses de estiagem, solução está associada com pequenas obras de construção de calhas nos telhados das residências rurais.

## 6.2 Esgotamento Sanitário

### 6.2.1 Diretrizes para Avaliação do Padrão Quantitativo e Qualitativo do SES

Como critérios para a avaliação do padrão quantitativo (dimensionamento) e qualitativo do SES de Parecis/RO, adotar-se-á como satisfatórios ao bom atendimento à população os seguintes parâmetros, dentre outros:

a) Possui Sistema de Esgotamento Sanitário (com atendimento de 10,42% da população urbana);

b) De acordo com o diagnóstico realizado atualmente possuem 95 ligações ativas com coleta de esgoto sanitário;

c) Possui rede coleta (com extensão de 2,62 km). A rede coletora de esgoto contempla vias asfaltadas e também vias de terra da Sede Municipal;

d) Micromedição obrigatória. Atualmente consta-se o índice de micromedição por hidromederação de 46,54% das ligações na Sede de Parecis, de acordo com dados disponibilizados pela CAERD (2019);

e) Meta (ano 2033) para a universalização do SES. Atualmente o índice de atendimento no SES da Sede de Parecis é de 10,42%.

### 6.2.2 Projeção da Vazão de Esgotos e Estimativa da Carga e Concentração de DBO e Coliformes Fecais

#### 6.2.2.1 Zona Urbana

O crescimento populacional, a previsão de população a ser atendida e os volumes de esgoto a serem coletados para o horizonte do PMSB na zona urbana, 2022 a 2042, estão apresentadas na Tabela 9. Estas são as vazões utilizadas para a elaboração dos cenários e devem ser consideradas no projeto executivo do Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) - vazão nominal e vazão máxima. Foram adotados os seguintes parâmetros para os cálculos necessários:

a) Produção estimada de esgoto

A produção de esgotos corresponde aproximadamente à vazão de água efetivamente

consumida. Entende-se por consumo efetivo aquele registrado na micromedição da rede de distribuição de água, descartando-se, portanto, as perdas do sistema de abastecimento. Parte desse volume efetivo não chega aos coletores de esgoto, pois conforme a natureza de consumo perde-se por evaporação, incorporação à rede pluvial ou escoamento superficial (ex.: irrigação de jardins e parques, lavagem de carros, instalações não conectadas à rede etc.). Dessa forma, para estimar a fração da água que adentra à rede de esgotos, aplica-se o coeficiente de retorno (R), que é a relação média entre o volume de esgoto produzido e a água efetivamente consumida. O coeficiente de retorno pode variar de 40% a 100%, sendo que usualmente adota-se o valor de 80% (VON SPERLING,2005).

A produção estimada de esgoto da população urbana de Parecis/RO foi calculada conforme a equação abaixo:

**Equação 4— Produção estimada de Esgoto.**

$$Q = 365 * P * q * R$$

Onde:

*P* = população prevista para cada ano;

*q* = consumo médio de água per capita (m<sup>3</sup>/hab.dia)

*R* = coeficiente de retorno: 0,80

b) Vazão nominal de esgotos

A vazão nominal estimada de esgoto da população urbana de Parecis/RO foi calculada conforme equação:

**Equação 5—Vazão nominal de esgoto.**

$$V_{nom} = \frac{P * q * R * k_1}{86400}$$

Onde:

*P* = população prevista para cada ano (total);

*q* = consumo médio de água per capita (L/hab.dia)

*R* = coeficiente de retorno: 0,80

*k1* = coeficiente do dia de maior consumo: 1,2

c) Vazão máxima de esgotos

A Vazão máxima estimada de esgoto da população urbana de Parecis/RO foi calculada conforme equação:

#### Equação 6—Vazão máxima de esgoto.

$$V_{max} = \frac{P * q * R * k_1 * k_2}{86400}$$

Onde:

*P* = população prevista para cada ano;

*q* = consumo médio de água per capita (L/hab.dia)

*R* = coeficiente de retorno: 0,80

*k1* = coeficiente do dia de maior consumo: 1,2

*k2* = coeficiente da hora de maior consumo: 1,5

A produção estimada, a vazão nominal estimada e a vazão máxima estimada consideraram um consumo médio *per capita* de água de 118,70 litros de água por habitante ao dia, valor adotado geralmente pela CAERD nos cálculos de projetos de SES. Destaca-se que para a realização deste Prognóstico a demanda calculada considerou o atendimento de 100% da população da Sede, considerando a universalização do acesso à coleta e ao tratamento de esgoto na área urbana.

#### d) Vazão média de esgotos

A vazão média estimada de esgoto é calculada a partir da Equação 7 e considera o consumo médio de água *per capita* de 150 litros de água por habitante ao dia, conforme dados constantes CAERD (2019), para o Município.

#### Equação 7—Vazão média de esgoto.

$$V_{med} = \frac{P * q * R}{86400}$$

Onde:

*P* = população prevista para cada ano;

*q* = consumo médio de água per capita (L/hab.dia);

*R* = coeficiente de retorno: 0,80

#### e) Carga Orgânica (DBO5)

Para avaliar a carga orgânica associada ao esgoto sanitário, gerada e lançada nos cursos d'água (ou diretamente no subsolo) que entrecortam o Município de Parecis/RO, trabalhou-se com as seguintes informações: número total de habitantes da zona urbana do Município e contribuição de cada indivíduo em termos de matéria orgânica presente nos esgotos domésticos. Segundo VON SPERLING (2005), esse valor correspondente a 0,054 Kg DBO por habitante por dia. Dessa forma, a carga orgânica gerada foi calculada multiplicando-se a sua população (em nº de habitantes) pela carga *per capita* (equivalente a 0,054 Kg DBO/hab.d). Em 2019, a população urbana estimada do Município de Parecis correspondia a 2.010 habitantes.

f) Carga SST

Para avaliar a carga sólidos suspensos totais (SST) trabalhou-se com as seguintes informações: número total de habitantes da zona urbana do Município e contribuição de cada indivíduo em termos de matéria orgânica presente nos esgotos domésticos. Segundo VON SPERLING (2005), esse valor correspondente a 0,06 Kg por habitante por dia. Dessa forma, a carga orgânica gerada foi calculada multiplicando-se a sua população (em nº de habitantes) pela carga *per capita* (equivalente a 0,06 Kg/d). Em 2019, a população urbana estimada do Município de Parecis correspondia a 2.010 habitantes.

**Tabela 9—Projeção da vazão de esgoto para o horizonte do PMSB de Parecis/RO**

| Ano  | População Urbana | Produção Estimada de Esgoto | Vazão Nominal estimada de Esgoto | Vazão Máxima estimada de Esgoto | Vazão Média estimada de Esgoto | Carga DBO5    | Carga SST     |
|------|------------------|-----------------------------|----------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|---------------|---------------|
|      | (1)              | (2)                         | (3)                              | (4)                             | (5)                            | (6)           | (7)           |
|      | Habitantes       | m <sup>3</sup> /ano         | L/s                              | L/s                             | L/s                            | Kg/dia        | Kg/dia        |
| 2019 | 2.010            | 88.054.275                  | 3,35                             | 5,03                            | 2,79                           | 108,56        | 120,62        |
| 2020 | 2.037            | 89.204.617                  | 3,39                             | 5,09                            | 2,83                           | 109,98        | 122,20        |
| 2021 | 2.063            | 90.354.958                  | 3,44                             | 5,16                            | 2,87                           | 111,40        | 123,77        |
| 2022 | <b>2.089</b>     | <b>91.505.300</b>           | <b>3,48</b>                      | <b>5,22</b>                     | <b>2,90</b>                    | <b>112,81</b> | <b>125,35</b> |
| 2023 | 2.115            | 92.655.641                  | 3,53                             | 5,29                            | 2,94                           | 114,23        | 126,93        |
| 2024 | 2.142            | 93.805.983                  | 3,57                             | 5,35                            | 2,97                           | 115,65        | 128,50        |
| 2025 | 2.168            | 94.956.325                  | 3,61                             | 5,42                            | 3,01                           | 117,07        | 130,08        |
| 2026 | 2.194            | 96.106.666                  | 3,66                             | 5,49                            | 3,05                           | 118,49        | 131,65        |
| 2027 | 2.220            | 97.257.008                  | 3,70                             | 5,55                            | 3,08                           | 119,91        | 133,23        |
| 2028 | 2.247            | 98.407.350                  | 3,74                             | 5,62                            | 3,12                           | 121,32        | 134,80        |
| 2029 | 2.273            | 99.557.691                  | 3,79                             | 5,68                            | 3,16                           | 122,74        | 136,38        |
| 2030 | 2.299            | 100.708.033                 | 3,83                             | 5,75                            | 3,19                           | 124,16        | 137,96        |
| 2031 | 2.326            | 101.858.375                 | 3,88                             | 5,81                            | 3,23                           | 125,58        | 139,53        |
| 2032 | 2.352            | 103.008.716                 | 3,92                             | 5,88                            | 3,27                           | 127,00        | 141,11        |
| 2033 | <b>2.378</b>     | <b>104.159.058</b>          | <b>3,96</b>                      | <b>5,95</b>                     | <b>3,30</b>                    | <b>128,42</b> | <b>142,68</b> |
| 2034 | 2.404            | 105.309.400                 | 4,01                             | 6,01                            | 3,34                           | 129,83        | 144,26        |
| 2035 | 2.431            | 106.459.741                 | 4,05                             | 6,08                            | 3,38                           | 131,25        | 145,84        |
| 2036 | 2.457            | 107.610.083                 | 4,09                             | 6,14                            | 3,41                           | 132,67        | 147,41        |
| 2037 | 2.483            | 108.760.425                 | 4,14                             | 6,21                            | 3,45                           | 134,09        | 148,99        |
| 2038 | 2.509            | 109.910.766                 | 4,18                             | 6,27                            | 3,49                           | 135,51        | 150,56        |
| 2039 | <b>2.536</b>     | <b>111.061.108</b>          | <b>4,23</b>                      | <b>6,34</b>                     | <b>3,52</b>                    | <b>136,92</b> | <b>152,14</b> |
| 2040 | 2.562            | 112.211.450                 | 4,27                             | 6,40                            | 3,56                           | 138,34        | 153,71        |
| 2041 | 2.588            | 113.361.791                 | 4,31                             | 6,47                            | 3,59                           | 139,76        | 155,29        |
| 2042 | <b>2.614</b>     | <b>114.512.133</b>          | <b>4,36</b>                      | <b>6,54</b>                     | <b>3,63</b>                    | <b>141,18</b> | <b>156,87</b> |

Fonte: Projeto Saber Viver, 2022; IFRO/FUNASA, TED 08/2017.

### 6.2.2.2 Zona Rural

Para a avaliação das demandas por coleta e tratamento de esgoto para zona rural de Parecis/RO, adotou-se os seguintes parâmetros:

a) Carga orgânica gerada

Para avaliar a carga orgânica associada ao esgoto sanitário, gerada e lançada nos cursos d'água (ou diretamente no subsolo) que entrecortam o Município de Parecis, trabalhou-se com as seguintes informações: número total de habitantes da zona rural do Município e contribuição de cada indivíduo em termos de matéria orgânica presente nos esgotos domésticos. Segundo VON SPERLING (2005), esse valor correspondente a 0,054 Kg DBO por habitante por dia. Dessa forma, a carga orgânica gerada foi calculada multiplicando-se a sua população (em nº de habitantes) pela carga *per capita* (equivalente a 0,054 Kg DBO/hab.d). Em 2019, a população rural estimada do Município de Parecis correspondia a 3.441 habitantes.

b) Vazão média de esgotos produzida

Para estimar a vazão média de esgotos produzida pela população da zona rural, foi considerado um consumo *per capita* de água de 150L/hab.dia e coeficiente de retorno de 80%. A vazão média de esgotos da população rural foi calculada para o horizonte temporal de de 2022a 2042 (Equação 8). A Tabela 10 apresenta a avaliação da carga orgânica gerada e da demanda por coleta e tratamento de esgoto para a zona rural.

**Equação 8—Vazão média de esgoto.**

$$V_{med} = \frac{P*q*R}{86400}$$

Onde:

*P* = população prevista para cada ano (total);

*q* = consumo médio de água per capita (L/hab.dia);

*R* = coeficiente de retorno: 0,80

**Tabela 10—Avaliação da carga orgânica gerada e da demanda por coleta e tratamento de esgoto para a zona rural de Parecis/RO**

| Ano  | População Rural | Produção Estimada de Esgoto | Vazão Nominal estimada de Esgoto | Vazão Máxima estimada de Esgoto | Vazão Média estimada de Esgoto | Carga DBO5    | Carga SST     |
|------|-----------------|-----------------------------|----------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|---------------|---------------|
|      | (1)             | (2)                         | (3)                              | (4)                             | (5)                            | (6)           | (7)           |
|      | Habitantes      | m³/ano                      | L/s                              | L/s                             | L/s                            | Kg/dia        | Kg/dia        |
| 2019 | 3.441           | 150.694.915                 | 5,73                             | 8,60                            | 4,78                           | 185,79        | 206,43        |
| 2020 | 3.485           | 152.663.594                 | 5,81                             | 8,71                            | 4,84                           | 188,22        | 209,13        |
| 2021 | 3.530           | 154.632.273                 | 5,88                             | 8,83                            | 4,90                           | 190,64        | 211,83        |
| 2022 | <b>3.575</b>    | <b>156.600.953</b>          | <b>5,96</b>                      | <b>8,94</b>                     | <b>4,97</b>                    | <b>193,07</b> | <b>214,52</b> |
| 2023 | 3.620           | 158.569.632                 | 6,03                             | 9,05                            | 5,03                           | 195,50        | 217,22        |
| 2024 | 3.665           | 160.538.312                 | 6,11                             | 9,16                            | 5,09                           | 197,92        | 219,92        |
| 2025 | 3.710           | 162.506.991                 | 6,18                             | 9,28                            | 5,15                           | 200,35        | 222,61        |
| 2026 | 3.755           | 164.475.670                 | 6,26                             | 9,39                            | 5,22                           | 202,78        | 225,31        |
| 2027 | 3.800           | 166.444.350                 | 6,33                             | 9,50                            | 5,28                           | 205,21        | 228,01        |
| 2028 | 3.845           | 168.413.029                 | 6,41                             | 9,61                            | 5,34                           | 207,63        | 230,70        |
| 2029 | 3.890           | 170.381.709                 | 6,48                             | 9,72                            | 5,40                           | 210,06        | 233,40        |
| 2030 | 3.935           | 172.350.388                 | 6,56                             | 9,84                            | 5,47                           | 212,49        | 236,10        |
| 2031 | 3.980           | 174.319.067                 | 6,63                             | 9,95                            | 5,53                           | 214,91        | 238,79        |
| 2032 | 4.025           | 176.287.747                 | 6,71                             | 10,06                           | 5,59                           | 217,34        | 241,49        |
| 2033 | <b>4.070</b>    | <b>178.256.426</b>          | <b>6,78</b>                      | <b>10,17</b>                    | <b>5,65</b>                    | <b>219,77</b> | <b>244,19</b> |
| 2034 | 4.115           | 180.225.106                 | 6,86                             | 10,29                           | 5,71                           | 222,20        | 246,88        |
| 2035 | 4.160           | 182.193.785                 | 6,93                             | 10,40                           | 5,78                           | 224,62        | 249,58        |
| 2036 | 4.205           | 184.162.464                 | 7,01                             | 10,51                           | 5,84                           | 227,05        | 252,28        |
| 2037 | 4.250           | 186.131.144                 | 7,08                             | 10,62                           | 5,90                           | 229,48        | 254,97        |
| 2038 | 4.295           | 188.099.823                 | 7,16                             | 10,74                           | 5,96                           | 231,90        | 257,67        |
| 2039 | <b>4.339</b>    | <b>190.068.503</b>          | <b>7,23</b>                      | <b>10,85</b>                    | <b>6,03</b>                    | <b>234,33</b> | <b>260,37</b> |
| 2040 | 4.384           | 192.037.182                 | 7,31                             | 10,96                           | 6,09                           | 236,76        | 263,06        |
| 2041 | 4.429           | 194.005.861                 | 7,38                             | 11,07                           | 6,15                           | 239,19        | 265,76        |
| 2042 | <b>4.474</b>    | <b>195.974.541</b>          | <b>7,46</b>                      | <b>11,19</b>                    | <b>6,21</b>                    | <b>241,61</b> | <b>268,46</b> |

Fonte: Projeto Saber Viver, 2022; IFRO/FUNASA, TED 08/2017.

Os resultados apontam para a necessidade de implementar soluções que possam tratar preliminarmente o esgoto doméstico antes deste ser lançado ao ambiente contaminando o solo e recursos hídricos e expondo a população rural aos sérios riscos de doenças correlacionadas a saneamento inadequado como diarreia, verminoses, dentre outros.

### 6.2.3 Padrão de Lançamento para Efluente Final de SES

Os padrões de emissão exigidos pela SEDAM/RO (Secretaria de Estado do Desenvolvimento Ambiental) para o efluente final dos sistemas de tratamento de esgotos são

regrados pela Resolução CONAMA 430, de 13 de maio de 2011 e Decreto Estadual nº 7.903, de 01 de julho de 1997.

O Decreto Estadual nº 7.903, de 01 de julho de 1997 regulamenta a Lei nº 547, de 30 de dezembro de 1993, que dispõe sobre proteção, recuperação, controle, fiscalização e melhoria de qualidade do meio ambiente no estado (RONDÔNIA, 1997). O Título II trata da Poluição da água, em seu Art. 9º aponta que as águas de Classe Especial para uso de abastecimento sem a prévia desinfecção, os coliformes fecais devem estar ausentes em qualquer amostra. Para águas de Classe I, são estabelecidos os limites e/ou condições conforme o Quadro 19 (Art. 10).

**Quadro 19—Limites e/ou condições de coliformes fecais para águas de Classe I.**

| <b>PARÂMETROS</b>                                    | <b>LIMITES E/OU CONDIÇÕES</b>                       |
|--|---|
| Materiais flutuantes, inclusive espumas não naturais | Virtualmente ausentes                               |
| Óleos e graxas                                       | Virtualmente ausentes                               |
| Substancias que comuniquem gosto ou odor             | Virtualmente ausentes                               |
| Corantes artificiais                                 | Virtualmente ausentes                               |
| Substancias que formem depósitos objetáveis          | Virtualmente ausentes                               |
| DBO 7 dias 20°C                                      | Até 3 mg/l O <sub>2</sub>                           |
| Turbidez   | Até 40 unidades nefelométricas de turbidez (UNT)    |
| Cor  | Nível de cor natural do corpo de água em 70 mg Pt/l |
| pH   | 6,0 a 9,0   |
| Substâncias potencialmente prejudiciais              | Constantes no Anexo I deste Decreto                 |

Fonte: Decreto Estadual nº 7.903/1997 (Rondônia, 1997).

O Decreto coloca ainda em seu Art. 10, §3º que para demais usos não deverá ser excedido um limite de 200 coliformes fecais por 100 mililitros em 80% ou mais de 5 amostras mensais em qualquer mês. E no caso de não haver na região meios disponíveis para o exame de coliformes fecais, o índice limite será de 1.000 coliformes totais por 100 mililitros em 80% ou mais de 5 amostras fecais colhidas em qualquer mês (§4º, Art. 10).

Para águas de Classe 2, são estabelecidos os mesmos limites ou condições da Classe 1, à exceção dos seguintes (Art. 11):

I – proibida a presença de corantes artificiais que não sejam removíveis por processo de coagulação, sedimentação e filtração convencionais;

III – Cor: até 70 mg/l;

IV – Turbidez: até 100 UNT;

V – DBO 7 dias a 20°C até 5 mg/l - O<sub>2</sub>.

O Decreto descreve ainda os limites ou condições para as águas de Classe 3 e 4. O Art. 17 menciona, portanto, que os efluentes de qualquer natureza somente poderão ser lançados nas águas inferiores, subterrâneas, situadas no território do Estado de Rondônia, desde que não sejam considerados poluentes, na forma estabelecidas no Art. 2º deste Regulamento, o qual estabelece que “O Poder Público Estadual, através da Secretaria de Estado do Desenvolvimento

Ambiental – SEDAM, estabelecerá e regerá as medidas de proteção, recuperação, controle, fiscalização e melhoria da qualidade do meio ambiente no Estado de Rondônia”.

Neste sentido, a presente disposição aplica-se aos lançamentos feitos diretamente, por fonte de poluição ou indiretamente, através de canalização pública ou privada, bem de outro dispositivo de transporte, próprio ou de terceiros. A Resolução Conama em sua Seção III trata das Condições e Padrões para Efluentes de Sistemas de Tratamento de Esgotos Sanitários. O Quadro 20 resume as condições e padrões específicos descritos no Art. 21.

**Quadro 20—Condições e padrões específicos de lançamento direto de efluentes oriundos de sistemas de tratamento de esgotos sanitários**

| PARÂMETRO   | VALORES MÁXIMOS    | CONDIÇÕES   |
|---|--------------------|---|
| pH  | 5 e 9              | -   |
| Temperatura   | < 40 °C            | Sendo que a variação de temperatura do corpo receptor não deverá exceder a 3°C no limite da zona de mistura.  |
| Materiais sedimentáveis                             | Até 1 mL/L         | Em teste de 1 hora em cone <i>Inmhoff</i> . Para o lançamento em lagos e lagoas, cuja velocidade de circulação seja praticamente nula, os materiais sedimentáveis deverão estar virtualmente ausentes.  |
| Demanda Bioquímica de Oxigênio-DBO 5 dias, 20°C     | Máximo de 120 mg/L | Sendo que este limite somente poderá ser ultrapassado no caso de efluente de sistema de tratamento com eficiência de remoção mínima de 60% de DBO, ou mediante estudo de autodepuração do corpo hídrico que comprove atendimento às metas do enquadramento do corpo receptor. |
| Substâncias solúveis em hexano (óleos e graxas) até | Até 100 mg/L       | -   |
| Ausência de materiais flutuantes                    | -                  | -   |

Fonte: Resolução Conama nº 430/2011.

As condições e padrões de lançamento relacionados na Seção II que trata das Condições e Padrões de Lançamento de Efluentes, em seu Art. 16, Incisos I e II, da Resolução CONAMA 430/2011, poderão ser aplicáveis aos sistemas de tratamento de esgotos sanitários, a critério do órgão ambiental competente, em função das características locais, não sendo exigível o padrão de nitrogênio amoniacal total (Quadro 21).

**Quadro 21—Padrões de lançamento de efluentes – Parâmetros inorgânicos**

| <b>PARÂMETROS INORGÂNICOS</b>                                 | <b>VALORES MÁXIMOS</b> |
|---|------------------------|
| 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           |
| Fluoreto total  | 10,0 mg/L F            |
| Manganês dissolvido   | 1,0 mg/L Mn            |
| Mercúrio total  | 0,01 mg/L Hg           |
| Níquel total  | 2,0 mg/L Ni            |
| Nitrogênio amoniacal total                                    | 20,0 mg/L N            |
| Prata total   | 0,1 mg/L Ag            |
| Selênio total   | 0,30 mg/L Se           |
| Sulfeto   | 1,0 mg/L S             |
| Zinco total   | 5,0 mg/L Zn            |
| <b>Parâmetros Orgânicos</b>                                   | <b>Valores máximos</b> |
| Benzeno   | 1,2 mg/L               |
| Clorofórmio   | 1,0 mg/L               |
| Dicloroetano (somatório de 1,1 + 1,2cis + 1,2 trans)          | 1,0 mg/L               |
| Estireno  | 0,07 mg/L              |
| Etilbenzeno   | 0,84 mg/L              |
| Fenóis totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina)  | 0,5 mg/L C6H5OH        |
| Tetracloroeto de carbono                                      | 1,0 mg/L               |
| Tricloroetano   | 1,0 mg/L               |
| Tolueno   | 1,2 mg/L               |
| Xileno  | 1,6 mg/L               |

Fonte: Resolução Conama nº 430/2011.

No caso de sistemas de tratamento de esgotos sanitários que recebam lixiviados de aterros sanitários, o órgão ambiental competente deverá indicar quais os parâmetros do Art. 16, Inciso II desta Resolução que deverão ser atendidos e monitorados, não sendo exigível o padrão de nitrogênio amoniacal total. Para a determinação da eficiência de remoção de carga poluidora em termos de DBO<sub>5,20</sub> para sistemas de tratamento com lagoas de estabilização, a amostra do efluente deverá ser filtrada.

O Art. 22 menciona que o lançamento de esgotos sanitários por meio de emissários submarinos deve atender aos padrões da classe do corpo receptor, após o limite da zona de mistura e ao padrão de balneabilidade, de acordo com as normas e legislação vigentes. O lançamento deve ser precedido de tratamento que garanta o atendimento das condições e padrões específicos, sem prejuízo de outras exigências cabíveis, conforme o Quadro 22.

**Quadro 22—Condições e padrões específicos de lançamento de esgotos sanitários por meio de emissários submarinos**

| PARÂMETRO   | VALORES MÁXIMOS                      | CONDIÇÕES  |
|---|--------------------------------------|--|
| pH  | 5 e 9                                | -  |
| Temperatura   | < 40 °C                              | Sendo que a variação de temperatura do corpo receptor não deverá exceder a 3°C no limite da zona de mistura. |
| Após desarenação                                    |                                      |  |
| Sólidos grosseiros e materiais flutuantes           | Eficiência mínima de remoção de 20%, | Após desarenação.  |
| Substâncias solúveis em hexano (óleos e graxas) até | Até 100 mg/L                         | -  |
| Ausência de materiais flutuantes                    | -                                    | -  |

Fonte: Resolução Conama nº 430/2011.

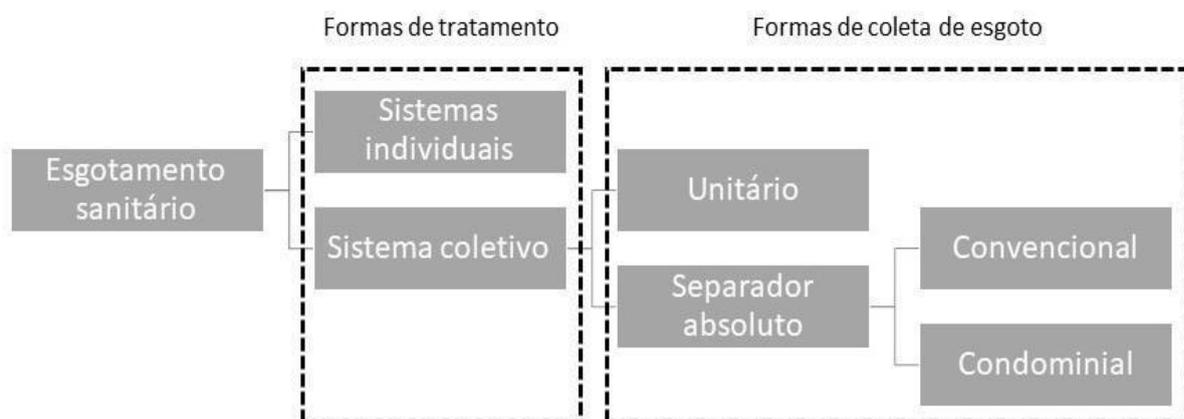
A Resolução explica também que os efluentes de sistemas de tratamento de esgotos sanitários poderão ser objeto de teste de ecotoxicidade no caso de interferência de efluentes com características potencialmente tóxicas ao corpo receptor, a critério do órgão ambiental competente. Esses testes de ecotoxicidade em efluentes de sistemas de tratamento de esgotos sanitários têm como objetivo subsidiar ações de gestão da bacia contribuinte aos referidos sistemas, indicando a necessidade de controle nas fontes geradoras de efluentes com características potencialmente tóxicas ao corpo receptor.

As ações de gestão serão compartilhadas entre as empresas de saneamento, as fontes geradoras e o órgão ambiental competente, a partir da avaliação criteriosa dos resultados obtidos no monitoramento.

#### 6.2.4 Sugestões de Soluções Técnicas para a Problemática do Esgotamento Sanitário

A necessidade de análise de alternativas para a escolha de técnicas para a coleta e o tratamento de efluentes se deve ao grande número de tecnologias e sistemas disponíveis. Sendo assim, a Figura 6 apresenta as variantes dos Sistemas de Esgotamento Sanitário, contendo as formas de tratamento e de coleta.

**Figura 6—Variantes dos Sistemas de Esgotamento Sanitário**



Fonte: Projeto Saber Viver, 2019; IFRO/FUNASA, TED 08/2017.

Os sistemas individuais são sistemas onde as distâncias entre fontes geradoras de esgoto, seu tratamento e disposição final são próximos entre si. Enquanto os sistemas coletivos apresentam estações de tratamento, construídas em regiões periféricas das cidades e redes de tubulações interconectadas com estações de bombeamento que permitem a coleta e o afastamento do esgoto sanitário das residências.

A respeito das formas de coleta, o sistema unitário transporta esgotos sanitários, águas de infiltração e as águas pluviais em uma mesma rede de canalizações até a ETE. Podem ser previstos dois tipos de tratamento destes efluentes, o tratamento da totalidade dos efluentes ou dimensionar a ETE para atender as vazões do esgoto sanitário e as vazões pluviais em tempo seco. Já no sistema separador absoluto, os esgotos sanitários são coletados em um conjunto de canalizações independentes da rede de drenagem pluvial. O sistema condominial é uma variante do sistema separador absoluto. Ao contrário do que é feito na rede convencional, a rede do sistema condominial é construída nos passeios ou dentro dos lotes, possibilitando a utilização de canalização menos resistente e com menor aterramento.

A remoção dos poluentes no tratamento de forma a adequar o lançamento nos corpos hídricos do Município a um padrão de qualidade aceitável, conforme Von Sperling (2005), está associada aos conceitos de nível de tratamento e eficiência do tratamento. O tratamento dos esgotos é, usualmente, classificado através dos níveis apresentados no Quadro 23.

**Quadro 23—Níveis de tratamento**

| <b>NÍVEL DE TRATAMENTO</b> | <b>DESCRIÇÃO</b>  | <b>TIPO DE REMOÇÃO</b> |
|----------------------------|---|------------------------|
| Preliminar                 | Remoção de constituintes dos esgotos como galhos, objetos flutuantes, areia e gordura que possam causar dificuldades operacionais ou de conservação nos processos ou operações unitárias de tratamento. | Mecanismos físicos     |
| Primário                   | Remoção dos sólidos sedimentáveis e parte da matéria orgânica   |                        |
| Secundário                 | Remoção da matéria orgânica e eventualmente nutriente (nitrogênio e fósforo)  | Mecanismos biológicos  |
| Terciário                  | Remoção de poluentes específicos (usualmente tóxicos ou compostos não biodegradáveis) ou ainda a remoção complementar de poluentes não suficientemente removidos. Raramente usados no Brasil.           | -                      |

(Fonte: Adaptado de Von Sperling, 1995).

Uma estação de tratamento pode ser composta por várias unidades com diferentes níveis de tratamento. Normalmente, uma estação apresenta:

- tratamento preliminar, realizado através do gradeamento e do desarenador;
- medidor de vazão;
- tratamento primário, realizado através de um decantador, e;
- tratamento secundário, que apresenta uma grande variedade de alternativas.

As formas de tratamento secundário mais utilizadas estão descritas brevemente nos quadros que seguem.

**Quadro 24—Tipos de Lagoas de estabilização**

| <b>TIPO</b>  | <b>DESCRIÇÃO</b>   |
|--|--|
| Lagoa Facultativa                                      | A DBO solúvel e finamente particulada é estabilizada com a presença de oxigênio por bactérias dispersas no meio líquido, ao passo que a DBO suspensa tende a sedimentar, sendo estabilizada anaerobiamente por bactérias no fundo da lagoa. O oxigênio requerido pelas bactérias aeróbias é fornecido pelas algas, através de fotossíntese.  |
| Lagoa Anaeróbica + lagoa facultativa                   | A DBO é em torno de 50% estabilizada na lagoa anaeróbia (sem oxigênio; mais profunda e com menor volume), enquanto a DBO remanescente é removida na lagoa facultativa. O sistema ocupa uma área inferior ao de uma lagoa facultativa.  |
| Lagoa Aerada Facultativa                               | Os mecanismos de remoção da DBO são similares aos de uma lagoa facultativa. No entanto, o oxigênio é fornecido por aeradores mecânicos, ao invés de através da fotossíntese. Como a lagoa é também facultativa, uma grande parte dos sólidos do esgoto e da biomassa sedimenta, sendo decomposta anaerobiamente no fundo.  |
| Lagoa aerada de mistura completa + lagoa de decantação | A energia introduzida por unidade de volume da lagoa é elevada, o que faz com que os sólidos (principalmente a biomassa) permaneçam dispersos no meio líquido, ou em mistura completa. A decorrente maior concentração de bactérias no meio líquido aumenta a eficiência do sistema na remoção da DBO, o que permite que a lagoa tenha um volume inferior ao de uma lagoa aerada facultativa. No entanto, o efluente contém elevados teores de sólidos (bactérias), que necessitam ser removidos antes do lançamento no corpo receptor. A lagoa de decantação a jusante proporciona condições para essa remoção. O lodo da lagoa de decantação deve ser removido em períodos de poucos anos. |

(Fonte: Adaptado de Von Sperling, 1995).

**Quadro 25—Lodos ativados e suas variantes**

| <b>TIPO</b>                                      | <b>DESCRIÇÃO</b>  |
|--|---|
| Lodos ativados convencional                      | Os sólidos (lodo) são recirculados do fundo da unidade de decantação, por meio de bombeamento, para a unidade de aeração. No tanque de aeração, devido à entrada contínua de alimento, na forma de DBO dos esgotos, as bactérias crescem e se reproduzem continuamente. Para manter o sistema em equilíbrio é necessário que se retire aproximadamente a mesma quantidade de biomassa que é aumentada por reprodução. O lodo permanece no sistema de 4 a 10 dias.   |
| Lodos ativados com aeração prolongada            | Difere do tipo convencional devido o tempo em que o lodo permanece no sistema (20 a 30 dias). Para que a biomassa permaneça mais tempo, é necessário que o reator seja maior. Visto que a disponibilidade de alimento para as bactérias é menor que a da convencional, as bactérias, para sobreviver, passam a utilizar nos seus processos metabólicos a própria matéria orgânica, estabilizando o lodo no sistema. Normalmente não apresentam decantadores primários.  |
| Lodos ativados com fluxo intermitente (batelada) | O processo consiste de um reator de mistura completa onde ocorrem todas as etapas do tratamento, através do estabelecimento de ciclos de operação com durações definidas. Não é necessário decantadores separados. Os ciclos de tratamento são: enchimento (entrada de esgoto bruto ou decantado no reator); reação (aeração/mistura da massa líquida contida no reator); sedimentação (sedimentação e separação dos sólidos em suspensão do esgoto tratado); esvaziamento (retirada do esgoto tratado do reator); repouso (ajuste de ciclos e remoção do lodo excedente) |

(Fonte: Adaptado de Von Sperling, 1995).

**Quadro 26—Sistemas aeróbios com biofilmes**

| <b>TIPO</b>           | <b>DESCRIÇÃO</b>   |
|-----------------------|--|
| Filtro de baixa carga | A DBO é estabilizada aerobiamente por bactérias que crescem aderidas a um suporte (comumente pedras). O esgoto é aplicado na superfície do tanque através de distribuidores rotativos. O líquido percola pelo tanque, saindo pelo fundo, ao passo que a matéria orgânica fica retida pelas bactérias. Os espaços livres são vazios, o que permite a circulação de ar. No sistema de baixa carga, há pouca disponibilidade de DBO para as bactérias, o que faz com que as mesmas sofram uma autodigestão, saindo estabilizadas do sistema. As placas de bactérias que se despregam das pedras são removidas no decantador secundário. O sistema necessita de decantação primária. |
| Filtro de alta carga  | Similar ao sistema anterior, com a diferença de que a carga de DBO aplicada é maior. As bactérias (lodo excedente) necessitam de estabilização no tratamento do lodo. O efluente do decantador secundário é recirculado para o filtro, de forma a diluir o afluente e garantir uma carga hidráulica homogênea.   |
| Biodisco              | Os biodiscos não são filtros biológicos, mas apresentam a similaridade de que a biomassa cresce aderida a um meio suporte. Este meio é provido por discos que giram, ora expondo a superfície ao líquido, ora ao ar.   |

(Fonte: Adaptado de Von Sperling, 1995).

**Quadro 27—Sistemas anaeróbios.**

| <b>TIPO</b>                              | <b>DESCRIÇÃO</b>   |
|--|--|
| Reator anaeróbio de manta de lodo (UASB) | A DBO é estabilizada anaerobiamente por bactérias dispersas no reator. O fluxo do líquido é ascendente. A parte superior do reator é dividida nas zonas de sedimentação e de coleta de gás. A zona de sedimentação permite a saída do efluente clarificado e o retorno dos sólidos (biomassa) ao sistema, aumentando a sua concentração no reator. Entre os gases formados inclui-se o metano. O sistema dispensa decantação primária. A produção de lodo é baixa, e o mesmo sai estabilizado. |
| Filtro anaeróbio                         | A DBO é estabilizada anaerobiamente por bactérias aderidas a um meio suporte (usualmente pedras) no reator. O tanque trabalha submerso, e o fluxo é ascendente. O sistema requer decantação primária (frequentemente fossas sépticas). A produção de lodo é baixa, e o mesmo já sai estabilizado.  |

(Fonte: Adaptado de Von Sperling, 1995)

**Quadro 28—Tipos de disposição no solo**

| TIPO                        | DESCRIÇÃO   |
|-----------------------------|---|
| Infiltração lenta           | Os esgotos são aplicados ao solo, fornecendo água e nutrientes necessários para o crescimento das plantas. Parte do líquido é evaporada, parte percola no solo, e a maior parte é absorvida pelas plantas. As taxas de aplicação no terreno são bem baixas. O líquido pode ser aplicado segundo os métodos da aspersão, do alagamento e da crista e vala.                                   |
| Infiltração rápida          | Os esgotos são dispostos em bacias rasas. O líquido passa pelo fundo poroso e percola pelo solo. A perda pela evaporação é menor, face às maiores taxas de aplicação. A aplicação intermitente, proporcionando um período de descanso para o solo. Os tipos mais comuns são: percolação para a água subterrânea, recuperação por drenagem subsuperficial e recuperação por poços freáticos. |
| Infiltração sub-superficial | O esgoto pré-decantado é aplicado abaixo do nível do solo. Os locais de infiltração são preenchidos com um meio poroso, no qual ocorre o tratamento. Os tipos mais comuns são as valas de infiltração e os sumidouros.  |
| Escoamento superficial      | Os esgotos são distribuídos na parte superior de terrenos com certa declividade, através do qual escoam, até serem coletados por valas na parte inferior. A aplicação é intermitente, os tipos de aplicação são: aspersores de alta pressão, aspersores de baixa pressão e tubulações ou canais de distribuição com aberturas intervaladas.   |

(Fonte: Adaptado de Von Sperling, 1995).

De acordo com Von Sperling (2006), a decisão quanto ao processo a ser adotado para o tratamento dos esgotos deve ser derivada fundamentalmente de um balanceamento entre critérios técnicos e econômicos, com a apreciação dos méritos quantitativos e qualitativos de cada alternativa.

Neste sentido, para auxiliar a tomada de decisão do Município de Parecis/RO na escolha da Estação de Tratamento de Esgoto, foi utilizado um Software (OLIVEIRA, 2004; LEONETI, 2009), que elabora o dimensionamento de seis tipos diferentes de estações de tratamento, além de seus respectivos custos de implantação, operação e manutenção. Disponível em <http://www.etex.eng.br/>, é necessário apenas realizar um breve cadastro e inserir os dados de entrada do modelo, apresentados no Quadro 29.

**Quadro 29—Dados de entrada ETEEx para Sede**

| Município                                 | Parecis |  |
|---|---------|--|
| Estado                                    | RO      |  |
| <b>Projeção do número de habitantes</b>   | 2.614   | (população atendida em 20 anos)                |
| <b>Vazão média</b>                        | 313,63  | (vazão afluyente média, em m <sup>3</sup> /d)  |
| <b>Vazão máxima</b>                       | 565,05  | (vazão afluyente máxima, em m <sup>3</sup> /d) |
| <b>DBO média do afluyente</b>             | 0,45    | (DBO média afluyente, em mg/L)                 |
| <b>Temperatura média do mês mais frio</b> | 26      | (temp. média no mês mais frio, em °C)          |

Fonte: ETEEx.

O Quadro 30 apresenta um resultado resumido dos cálculos realizados pelo Software ETEx. Observa-se que os custos de operação e manutenção da estação de tratamento apresentados são para a vida útil da estação, ou seja, 20 anos.

**Quadro 30—Resultado dos cálculos para a Sede**

| Item  | Sistema 1  | Sistema 2  | Sistema 3  | Sistema 4  | Sistema 5 | Sistema 6  |
|---|------------|------------|------------|------------|-----------|------------|
| Estimativa de custo de implantação (US\$)           | 155.027,75 | 75.435,14  | -          | 125.531,88 | 54.158,91 | 122.508,87 |
| Estimativa de custo de operação e manutenção (US\$) | 101.843,85 | 55.219,36  | 196.703,07 | 69.532,58  | 27.877,89 | 55.468,20  |
| Custo total do Sistema (US\$)                       | 256.871,60 | 130.654,50 | -          | 195.064,46 | 82.036,80 | 177.977,07 |
| Estimativa DBO efluente (mg/l)                      | 0          | 0          | 0          | 0          | 0         | 0          |
| Eficiência do Sistema (%)                           | 97%        | 94%        | 93%        | 72%        | 90%       | 50%        |
| Área total requerida (m <sup>2</sup> )              | 512        | 27         | 549        | 694        | 297       | 1.547      |

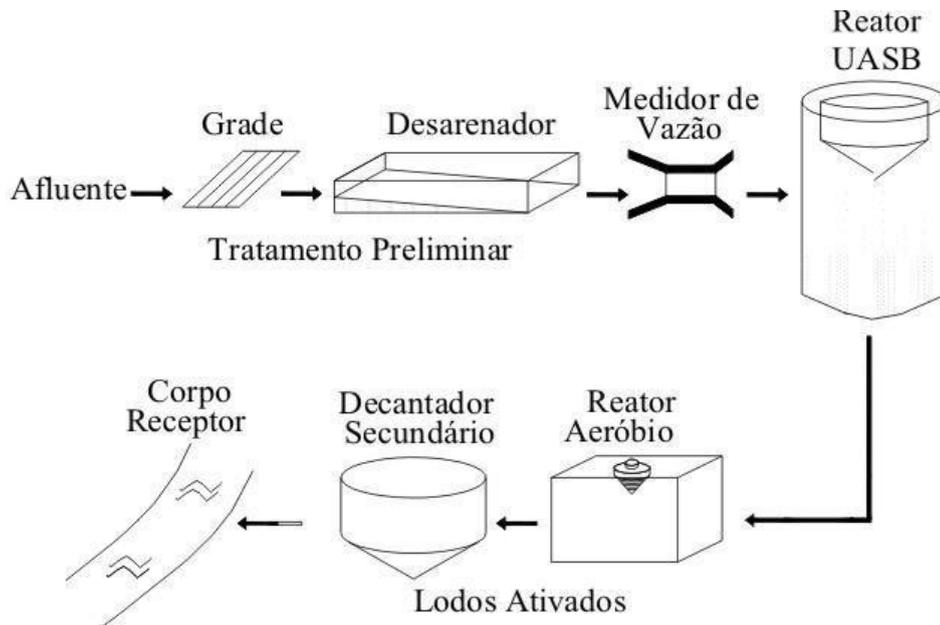
Fonte: estimativa do custo de implantação calculados pela última versão do modelo ETEx (OLIVEIRA, 2004; LEONETI, 2009) e estimativa DBO efluente com base em Von Sperling (2006).

A seguir, são apresentadas as principais características dos sistema e unidades de tratamento utilizadas no modelo. Destaca-se que o conceito utilizado por Oliveira (2004) para a seleção dos tipos de estação de tratamento foi o crescente emprego com sucesso da associação de sistemas anaeróbios seguidos de aeróbios.

#### 6.2.4.1 Sistema 1 - UASB + Lodos Ativados

Este sistema possui a melhor estimativa de remoção de DBO do afluente, mas possui operação complexa. Von Sperling (2006), elenca as seguintes vantagens para o sistema de UASB seguido de lodos ativados: maior independência das condições climáticas; reduzidas possibilidades de maus odores; menor área dentre todos os sistemas; e satisfatória resistência a variações de cargas. As desvantagens são: introdução de equipamentos; aumento do nível de sofisticação; requisitos de energia relativamente elevados; e necessária remoção contínua ou periódica de lodo. O fluxograma deste sistema pode ser visualizado na Figura 7.

**Figura 7— UASB + Lodos Ativos**

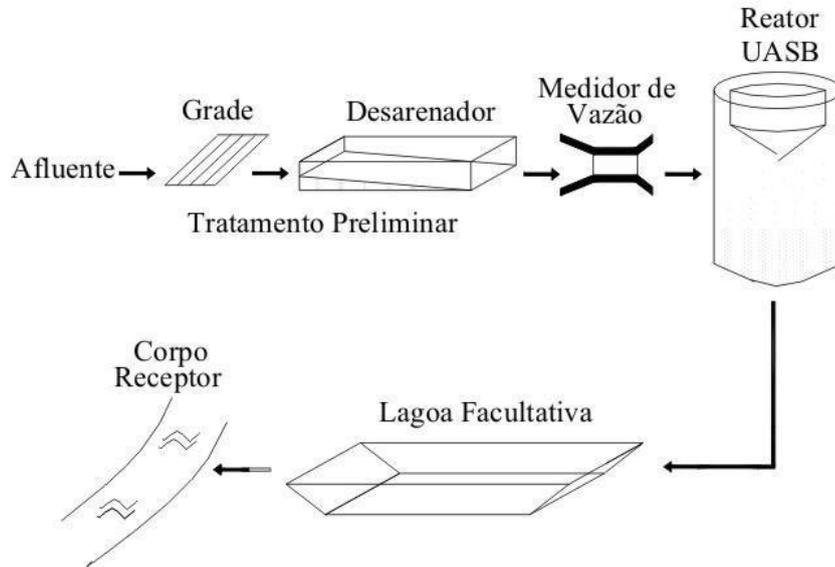


Fonte: Von Sperling, 2006; apud última versão do modelo ETE<sub>x</sub> (OLIVEIRA, 2004; LEONETI, 2009).

#### 6.2.4.2 Sistema 2 - UASB + Lagoa facultativa

Este sistema, que possui um reator em seu processo de tratamento, geralmente exige um tempo de detenção hidráulica relativamente alto, mas pode ser considerado adequado para locais com pouco terreno disponível. Segundo Von Sperling (2006), as principais vantagens do sistema de UASB seguido de lagoa facultativa são: maior eficiência na remoção de DBO; menores requisitos de área; baixos custos de implementação e operação; tolerância a afluentes bem concentrados; reduzido consumo de energia; possibilidade de uso energético do biogás; e baixíssima produção de lodo. As desvantagens são: baixa eficiência na remoção de coliformes; possibilidade de geração de efluente com aspecto desagradável; e relativamente sensível a variações de cargas e compostos tóxicos. O fluxograma deste sistema pode ser visualizado na Figura 8.

**Figura 8— UASB + Lagoa facultativa**

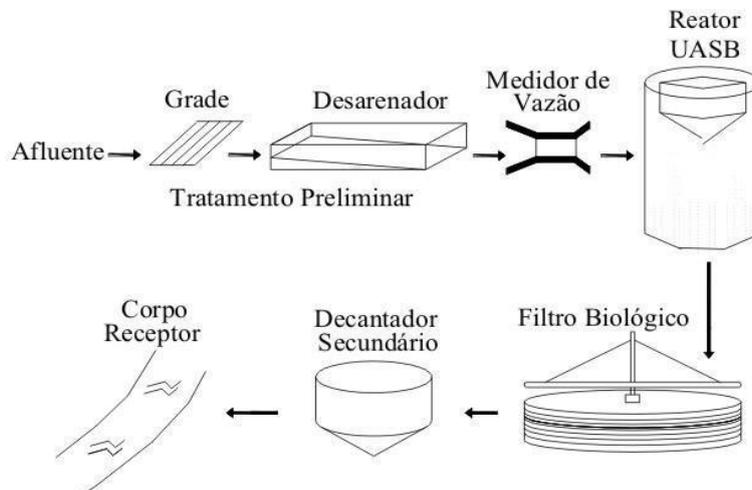


Fonte: Von Sperling (2006) apud última versão do modelo ETE<sub>x</sub> (OLIVEIRA, 2004; LEONETI, 2009).

#### 6.2.4.3 Sistema 3 - UASB + Filtro Biológico

Esse arranjo de sistema de tratamento de esgoto possui uma das melhores estimativas de DBO efluente. Von Sperling (2006), elenca as seguintes vantagens para o sistema de UASB seguido de filtro biológico: maior independência das condições climáticas; reduzidas possibilidades de maus odores; menor área dentre todos os sistemas; e satisfatória resistência a variações de cargas. As desvantagens são: introdução de equipamentos; aumento do nível de sofisticação; requisitos de energia relativamente elevados; e necessária remoção contínua ou periódica de lodo. O fluxograma deste sistema pode ser visualizado na Figura 9.

**Figura 9—UASB + Filtro Biológico**

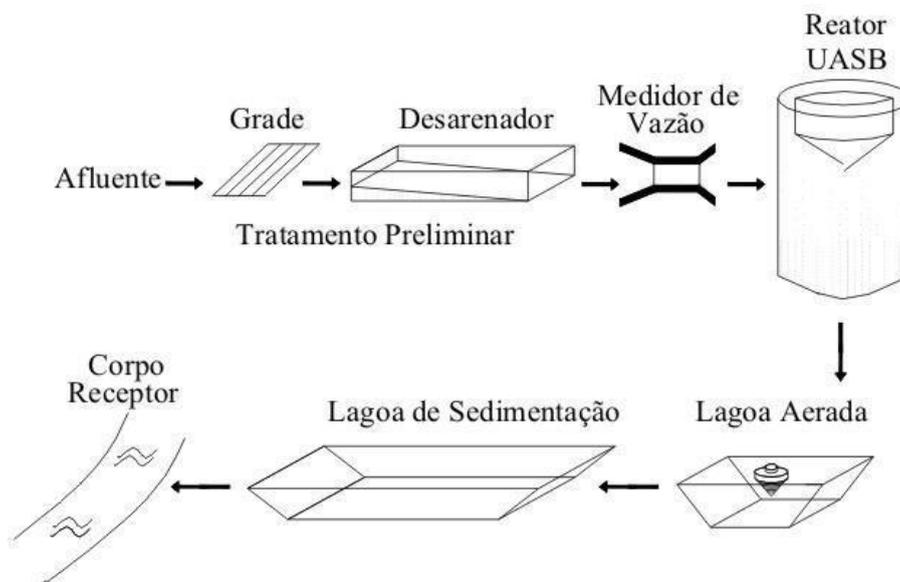


Fonte: Von Sperling (2006) apud última versão do modelo ETE<sub>x</sub> (OLIVEIRA, 2004; LEONETI, 2009).

#### 6.2.4.4 Sistema 4 - UASB + Lagoa aerada e de decantação

Este sistema possui algumas semelhanças com o sistema composto por UASB seguido de lodos ativados, porém com redução do consumo de concreto e com efluente final de baixa concentração de DBO. Von Sperling (2006), elenca as seguintes vantagens para o sistema de UASB seguido de lagoa aerada e de decantação: maior independência das condições climáticas; reduzidas possibilidades de maus odores; menor área dentre todos os sistemas; e satisfatória resistência a variações de cargas. As desvantagens são: introdução de equipamentos; aumento do nível de sofisticação; requisitos de energia relativamente elevados; e necessária remoção contínua ou periódica de lodo. O fluxograma deste sistema pode ser visualizado na Figura 10.

Figura 10—UASB + Lagoa aerada e de decantação

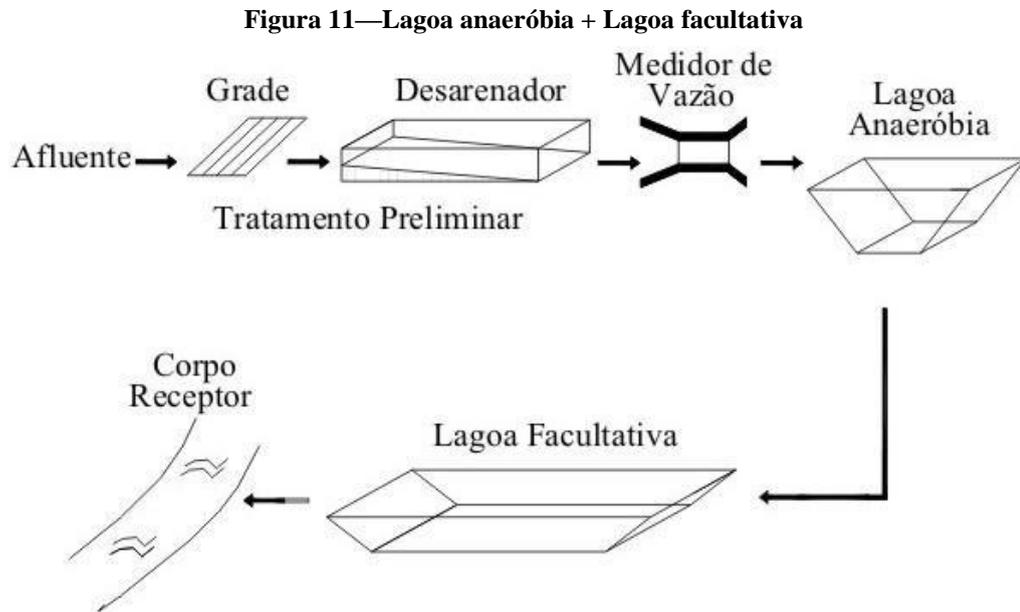


Fonte: Von Sperling (2006) apud última versão do modelo ETE<sub>x</sub> (OLIVEIRA, 2004; LEONETI, 2009).

#### 6.2.4.5 Sistema 5 - Lagoa anaeróbia + Lagoa facultativa

Também conhecido como sistema australiano, esse arranjo de sistema de tratamento de esgoto apesar de apresentar uma eficiência satisfatória, necessita de uma área para implantação maior do que os outros arranjos. Segundo Von Sperling (2006), as principais vantagens do sistema de lagoa anaeróbia seguida de lagoa facultativa são: construção, operação e manutenção simples; ausência de equipamentos mecânicos e contratação de técnicos especialistas; remoção de lodo após 20 anos; e requisitos energéticos praticamente nulos. Como desvantagens o autor cita: elevados requisitos de área; possibilidade de maus odores; dificuldades em satisfazer padrões de lançamento restritivos; eficiência variável conforme as condições climáticas; e necessário afastamento mínimo de 600m de residências circunvizinhas. O fluxograma deste

sistema pode ser visualizado na Figura 11.

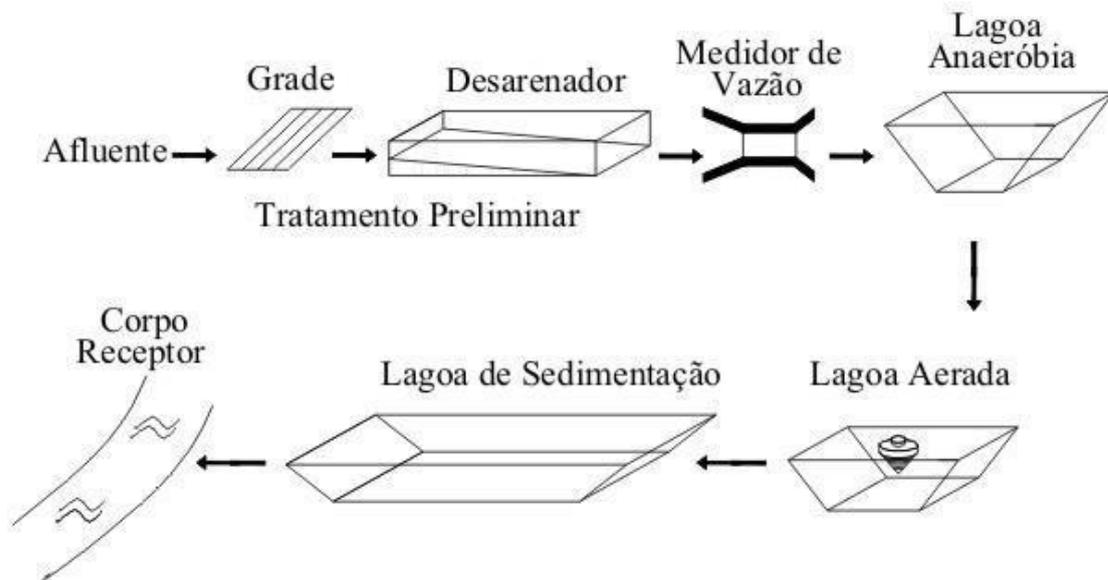


Fonte: Von Sperling (2006) apud última versão do modelo ETE<sub>x</sub> (OLIVEIRA, 2004; LEONETI, 2009).

#### 6.2.4.6 Sistema 6 - Lagoa anaeróbia + Lagoa aerada e de decantação

Este sistema é uma adaptação do sistema de lagoa anaeróbia seguida de lagoa facultativa e tem como objetivo reduzir a área de implantação, introduzindo aeração. Von Sperling (2006), elenca as seguintes vantagens para o sistema de lagoa anaeróbia seguida de lagoa aerada e de decantação: maior independência das condições climáticas; reduzidas possibilidades de maus odores; e satisfatória resistência a variações de cargas. As desvantagens são: introdução de equipamentos; aumento do nível de sofisticação; requisitos de energia relativamente elevados; e necessária remoção contínua ou periódica de lodo. O fluxograma deste sistema pode ser visualizado na Figura 12.

Figura 12—Lagoa anaeróbia + Lagoa aerada e de decantação



Fonte: Von Sperling (2006) apud última versão do modelo ETE<sub>x</sub> (OLIVEIRA, 2004; LEONETI, 2009).

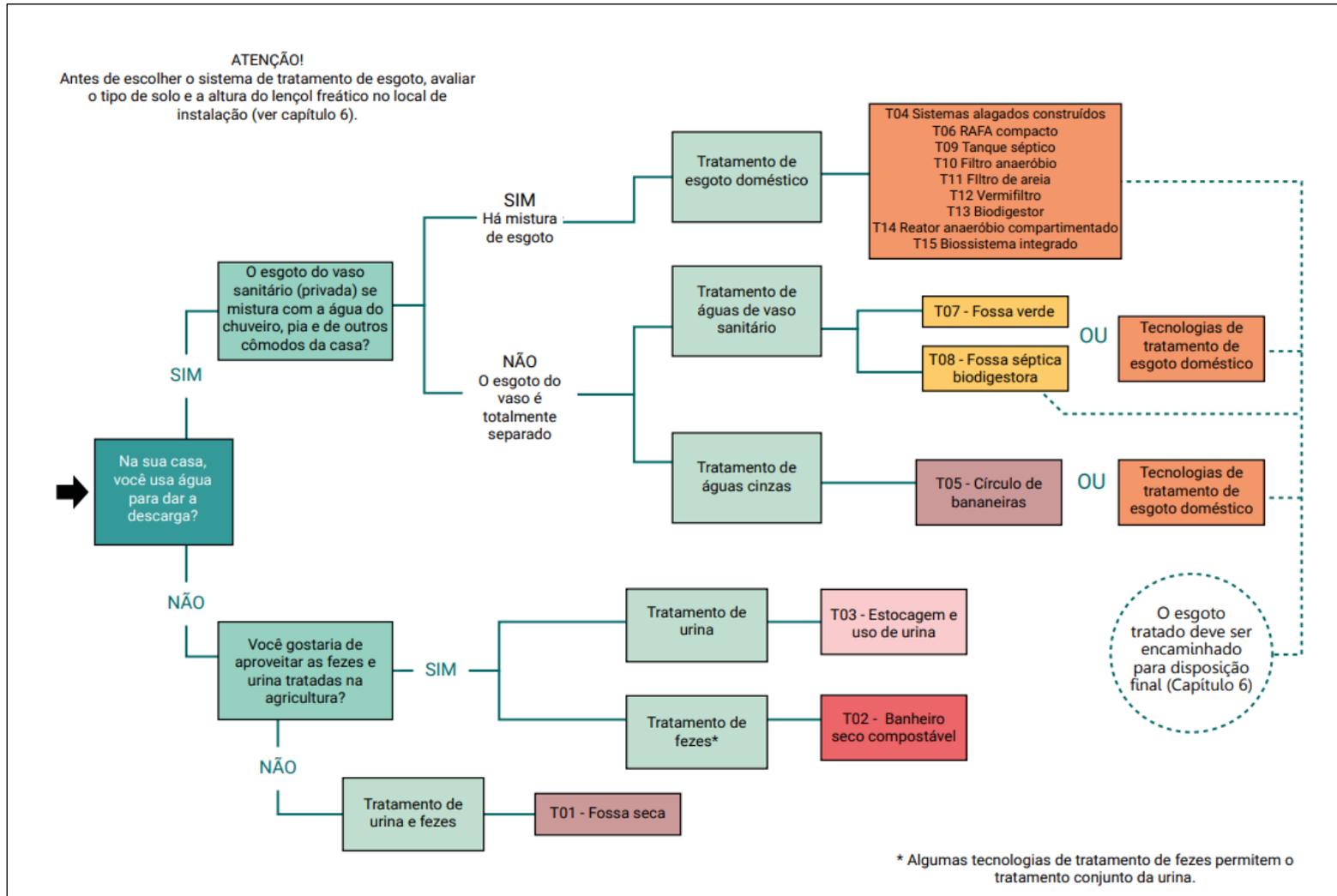
#### 6.2.4.7 Sistemas Baseados em Tecnologias Disponíveis no Manual de Saneamento elaborado pela FUNASA e Normas Técnicas da ABNT para Tratamento de Esgotos em Comunidades

O Manual de Saneamento elaborado pela FUNASA (FUNASA, 2015) e as normas técnicas da ABNT (ABNT 1993 e 1997) apresentam sistemas novos ou modificados e sua aplicação prática em comunidades isoladas. As soluções aqui apresentadas possuem implantação, funcionamento e operação simplificados, capazes de garantir uma remoção eficaz de matéria orgânica do esgoto a baixo custo. Algumas dessas alternativas de tratamento têm sido usadas frequentemente em comunidades isoladas, possuindo respaldo técnico de pesquisas desenvolvidas em centros de pesquisas, universidades, prefeituras e ONGs.

Para a escolhada tecnologia mais adequada às condições existentes, foi criado um fluxograma simplificado como subsídio a tomada de decisão (Figura 13), considerando o tipo de esgoto a ser tratado (ex.: águas cinzas, águas de vaso sanitário, esgoto doméstico ou esgoto misto) e diversas opções de tecnologias de tratamento possíveis para cada caso.

A cada pergunta feita, a resposta (SIM ou NÃO) leva a uma nova pergunta ou à sugestão de uma tecnologia. Para cada tecnologia sugerida, há uma Ficha de Tratamento de Esgoto correspondente (Fichas T01 a T15), com detalhes de construção e funcionamento, imagens da sua aplicação, desenhos esquemáticos dos sistemas e referências bibliográficas. O Quadro 31 resume as principais características das tecnologias, comparando-as.

Figura 13—Fluxograma para escolha da tecnologia para tratamento de esgoto doméstico em comunidades isoladas



Fonte: FUNASA, 2015.

**Quadro 31—Síntese das principais características das quinze tecnologias selecionadas para o tratamento de esgoto de comunidades isoladas.**

| Tecnologia  | Tipo de esgoto tratado  | Necessário unidade de pré-tratamento         | Tipo de sistema             | Área necessária*        | Remoção de matéria orgânica | Frequência de manutenção | Remoção de Lodo                   | Custo** |
|---|---|--|-----------------------------|-------------------------|-----------------------------|--------------------------|-----------------------------------|---------|
| <b>T01 Fossa seca</b>                                       | Fezes e urina (sem água)  | Não  | Unifamiliar                 | 2 a 4 m <sup>2</sup>    | Não se aplica               |                          | Não                               |         |
| <b>T02 Banheiro seco compostável</b>                        | Apenas fezes e um pouco de urina (sem água)                                       | Não  | Unifamiliar ou semicoletivo | 3 a 5 m <sup>2</sup>    | Não se aplica               |                          | Não, mas há produção de composto  | /       |
| <b>T03 Estocagem e uso da urina</b>                         | Apenas urina (com ou sem água)  | Não  | Unifamiliar ou semicoletivo | 1 a 3 m <sup>2</sup>    | Não se aplica               |                          | Não                               |         |
| <b>T04 Sistemas alagados construídos (SAC)</b>              | Águas cinzas<br>Esgoto pré-tratado  | Sim  | Unifamiliar ou semicoletivo | 7,5 a 15 m <sup>2</sup> |                             |                          | Não                               |         |
| <b>T05 Círculo de bananeiras</b>                            | Águas cinzas<br>Esgoto pré-tratado  | Não para águas cinzas. Sim para esgoto misto | Unifamiliar                 | 3 a 5 m <sup>2</sup>    | Não se aplica               |                          | Não                               |         |
| <b>T06 Reator anaeróbio de fluxo ascendente unifamiliar</b> | Águas de vaso sanitário<br>Esgoto doméstico                                       | Não  | Unifamiliar ou semicoletivo | 1,5 a 4 m <sup>2</sup>  |                             |                          | Sim                               |         |
| <b>T07 Fossa verde</b>                                      | Águas de vaso sanitário   | Não  | Unifamiliar                 | 7 a 10 m <sup>2</sup>   |                             |                          | Talvez                            |         |
| <b>T08 Fossa séptica biodigestora</b>                       | Águas de vaso sanitário   | Não  | Unifamiliar                 | 10 a 12 m <sup>2</sup>  |                             |                          | Não                               |         |
| <b>T09 Tanque séptico</b>                                   | Águas de vaso sanitário<br>Águas cinzas<br>Esgoto doméstico                       | Não  | Unifamiliar ou semicoletivo | 1,5 a 4 m <sup>2</sup>  |                             |                          | Sim                               |         |
| <b>T10 Filtro anaeróbio</b>                                 | Esgoto pré-tratado  | Sim  | Unifamiliar ou semicoletivo | 1,5 a 4 m <sup>2</sup>  |                             |                          | Sim                               |         |
| <b>T11 Filtro de areia</b>                                  | Esgoto pré-tratado  | Sim  | Unifamiliar ou semicoletivo | 2 a 5 m <sup>2</sup>    |                             |                          | Não                               |         |
| <b>T12 Vermifiltro</b>                                      | Águas de vaso sanitário<br>Águas cinzas<br>Esgoto doméstico<br>Esgoto pré tratado | Sim  | Unifamiliar ou semicoletivo | 2 a 4 m <sup>2</sup>    |                             |                          | Sim, na forma de húmus de minhoca | /       |
| <b>T13 Biodigestor</b>                                      | Águas de vaso sanitário<br>Esgoto doméstico                                       | Não  | Unifamiliar ou semicoletivo | 5 m <sup>2</sup>        |                             |                          | Sim                               |         |
| <b>T14 RAFA compacto</b>                                    | Águas de vaso sanitário<br>Esgoto doméstico                                       | Não  | Unifamiliar ou semicoletivo | 3 a 8 m <sup>2</sup>    |                             |                          | Sim                               |         |
| <b>T15 Biosistema integrado (BSI)</b>                       | Águas de vaso sanitário<br>Esgoto doméstico                                       | Não  | Unifamiliar ou semicoletivo | 25 a 100 m <sup>2</sup> |                             |                          | Sim                               |         |

| Remoção de matéria orgânica (eficiência) | Frequência de manutenção       | Custo**                    |
|--|--------------------------------|----------------------------|
| Até 49% (baixa)                          | 1 vez por ano (baixa)          | Até R\$ 500 (baixo)        |
| 50% a 79% (média)                        | 2 a 4 vezes por ano (média)    | R\$ 500 a R\$ 1500 (médio) |
| 80% ou mais (alta)                       | 5 ou mais vezes por ano (alta) | R\$ 1500 a R\$ 2500 (alto) |

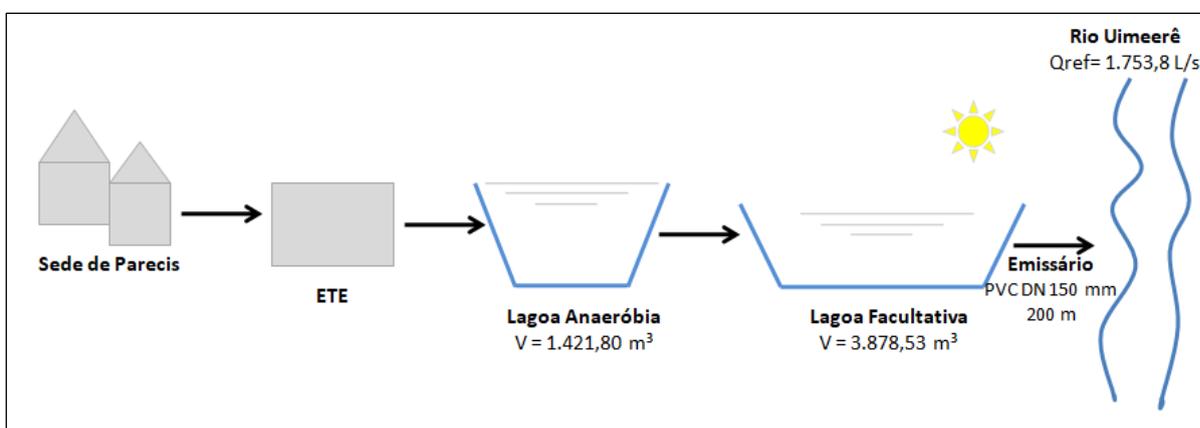
\* Para um sistema que atende até 5 pessoas.  
\*\* Valores calculados em 2018 para um sistema que atende até 5 pessoas.

Fonte: FUNASA, 2015.

## 6.2.5 Definição de Alternativas Técnicas de Engenharia para Atendimento da Demanda Calculada

No Município de Parecis, parte da população é atendida com o sistema coletivo de esgotos sanitários do tipo separador convencional (Figura 14), também conhecido como tipo Australiano, sendo Lagoa anaeróbia + Lagoa facultativa (Sistema 5 - Lagoa anaeróbia + Lagoa facultativa).

**Figura 14— Sistema de esgotamento sanitário do tipo separador convencional**



Fonte: Projeto Saber Viver, TED IFRO/FUNASA 08/2017, 2019.

O Sistema de Esgotamento Sanitário implantado conta com os seguintes componentes: rede coletora, interceptores, emissário, linha de recalque, grade, caixa de areia (desarenador), medidor de vazão (Calha Parshal), uma lagoa anaeróbia, e uma lagoa facultativa.

Vale frisar que a produção estimada de esgoto calculada no final do Plano foi de 114.512.133 m<sup>3</sup>/ano para a população urbana do Município e a vazão máxima estimada é de 6,54 L/s no final do Plano. Em 2019, o índice de atendimento é de apenas 10,42% dos domicílios da Sede Municipal.

## 6.2.6 Melhorias Sanitárias Domésticas

### 6.2.6.1 Comparação das Alternativas de Tratamento dos Esgotos Sanitários: Centralizado ou Descentralizado, Justificando a Abordagem Selecionada

Considerando que, de acordo com o último censo realizado (IBGE, 2010), alguns

domicílios do Município de Parecis não possuíam nem banheiro nem sanitário, sugere-se analisar o manual criado pela FUNASA onde são expostos todos os aspectos essenciais para a elaboração de propostas para o programa de melhorias sanitárias<sup>1</sup>. O Programa de Melhorias Sanitárias Domésticas tem os seguintes objetivos:

- I. Implantar soluções individuais e coletivas de pequeno porte, com tecnologias apropriadas;
- II. Contribuir para a redução dos índices de morbimortalidade provocados pela falta ou inadequação das condições de saneamento domiciliar;
- III. Dotar os domicílios de melhorias sanitárias, necessárias à proteção das famílias e à promoção de hábitos higiênicos; e
- IV. Fomentar a implantação de oficina municipal de saneamento.

No tópico que trata dos Sistemas para destinação de águas residuais são detalhados alguns tipos de tratamento e destinação de águas residuais. De modo que a escolha da tecnologia a ser implantada em cada domicílio deverá levar em consideração as características locais, principalmente aquelas relacionadas à constituição do solo e ao espaço físico disponível.

A ligação intradomiciliar de esgoto é recomendada para localidades dotadas de rede coletora de esgoto próxima ao domicílio, devidamente interligada à Estação de Tratamento de Esgoto (ETE), conectando a caixa de inspeção, que reúne as tubulações dos utensílios sanitários, à rede existente. É importante observar as normas do operador do Sistema de Esgotamento Sanitário, para a correta ligação intradomiciliar (Figura 15).

---

<sup>1</sup> Disponível em [http://www.funasa.gov.br/site/wp-content/files\\_mf/manualdeorientacoestecnicasparaelaboracaodepropostasmelhoriassanitarias\\_domiciliares.pdf](http://www.funasa.gov.br/site/wp-content/files_mf/manualdeorientacoestecnicasparaelaboracaodepropostasmelhoriassanitarias_domiciliares.pdf)

**Figura 15—Esquema da ligação domiciliar de esgoto**



Fonte: Fundação Nacional de Saúde (FUNASA, 2014).

No caso da utilização de Tanque séptico + filtro biológico no tratamento complementar, busca-se garantir melhor qualidade ao efluente que será disposto em solo. Deste modo, a combinação do tanque séptico e filtro biológico (sistema fossa/filtro) apresenta-se como a tecnologia mais indicada para o tratamento sanitário domiciliar na ausência de rede coletora de esgoto próxima ao domicílio (Figura 16).

**Figura 16—Sistema combinado tanque séptico/filtro biológico**



Fonte: Fundação Nacional de Saúde (FUNASA, 2014).

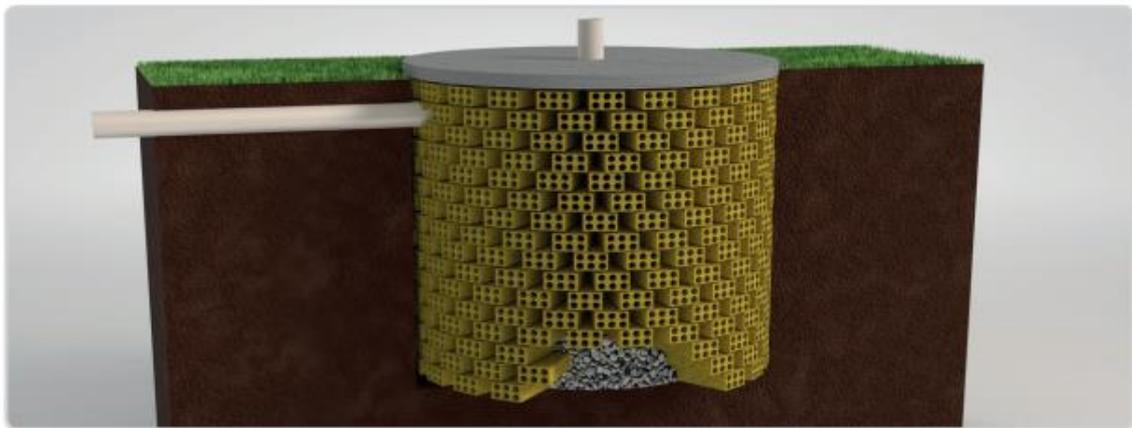
Em terrenos que ficam temporariamente ou sempre encharcados, recomenda-se a utilização de tanque séptico em material pré-fabricado, tipo polietileno, fibra de vidro, entre outros. As dimensões do tanque séptico poderão variar em função do número de moradores do domicílio. Outras informações necessárias à elaboração do projeto técnico, à construção e à operação do tanque séptico estão disponíveis na norma técnica NBR 7.229/1993. Antes de

entrar em funcionamento, o tanque séptico deve ser submetido ao ensaio de estanqueidade, realizado após ele ter sido saturado por, no mínimo, 24h, conforme NBR 7.229/1993.

O Sumidouro é outro sistema para destinação de águas residuais recomendados pelo “Manual de Orientações Técnicas para Elaboração de Projeto de Melhorias Sanitárias Domiciliares” (FUNASA, 2014). Sendo um poço escavado no solo, destinado à disposição final do efluente tratado em tanque séptico/filtro biológico, devendo ser revestido internamente e tampado, contendo sempre dispositivo de ventilação.

É um poço seco, não impermeabilizado, que orienta a infiltração de água residuária no solo (NBR 7229/1993). Devendo ser revestido com alvenaria em crivo ou anéis de concreto furados (Figura 17).

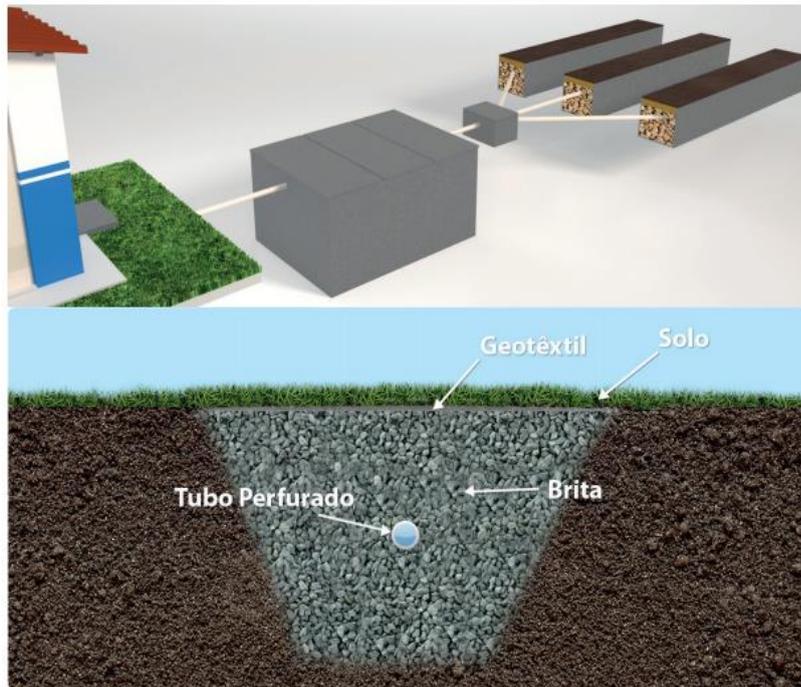
**Figura 17—Esquema do sumidouro**



Fonte: Fundação Nacional de Saúde (FUNASA, 2014).

Existem ainda, as valas de infiltração e as valas de filtração. Valas de infiltração são valas escavadas no solo, próximo à superfície, não impermeabilizadas, destinadas à disposição final do efluente tratado em tanque séptico/filtro biológico, sob o solo, sem o contato com as pessoas e animais. São utilizadas geralmente quando o lençol freático é bastante raso não sendo possível o uso de sumidouros (Figura 18).

**Figura 18—Esquema de vala de infiltração**



Fonte: Fundação Nacional de Saúde (FUNASA, 2014).

Enquanto que as valas de filtração são preenchidas com pedras, areia ou carvão, onde o efluente tratado no tanque séptico/filtro biológico é lançado por gravidade, por meio de tubulação perfurada. O efluente percola pela vala de filtração e passa por processo de filtração biológica aumentando assim o tratamento do efluente. Esse sistema é indicado para locais onde o solo é pouco permeável e o lençol freático é raso (Figura 19).

**Figura 19—Esquema de vala de filtração**



Fonte: Fundação Nacional de Saúde (FUNASA, 2014).

A forma e o tamanho das valas de filtração ou infiltração serão definidos em função do tipo de solo e quantidade de pessoas que moram no domicílio.

O sistema com tanque de evapotranspiração utilizando bananeiras, conhecido também

como “Fossa Verde”, reaproveita o efluente gerado nos utensílios sanitários por meio de um processo de biorremediação. Consiste em um tanque construído em alvenaria, ferrocimento ou outro material que impermeabilize o tanque, no seu interior utiliza-se estrutura em tijolos furados, em forma de câmara, de modo que o efluente percole por esta câmara, saindo pelos furos até atingir o material filtrante e na parte superior do tanque, sob o solo, devem ser plantados alguns cultivares que funcionam como zona de raízes, tais como banana, tomate, pimenta, etc., podendo ser consumidas sem prejudicar a saúde (Figura 20).

**Figura 20—Tanque de evapotranspiração**



Fonte: Fundação Nacional de Saúde (FUNASA, 2014).

Após o tratamento do esgoto doméstico no tanque séptico/filtro biológico ou na “Fossa Verde”, o efluente tratado pode ser destinado à irrigação, por meio de tubulação sob o solo, sem permitir o contato com pessoas e animais, portanto, é possível o reaproveitamento das águas servidas, principalmente na área rural, visto que a disponibilidade de água é restrita ao uso doméstico e a quantidade de chuva durante o período de seca (estiagem) muitas vezes é insuficiente para viabilizar a irrigação de culturas (pomares) ou até pastagens.

Após a análise do melhor sistema, de acordo com cada realidade local, recomenda-se uma ação conjunta e cooperada entre os entes federais e beneficiários, tanto no âmbito financeiro quanto no âmbito técnico, analisando a possibilidade de se buscar recursos não onerosos para a execução desses sistemas de maneira individual ou coletiva.

O sistema de lagoa anaeróbia e lagoa facultativa já implantado no Município apresenta as seguintes vantagens e desvantagens:

- **Vantagens**

- ✓ Satisfatória eficiência na remoção de DBO;
- ✓ Eficiência na remoção de patógenos;
- ✓ Construção, operação e manutenção simples;
- ✓ Reduzidos custos de implantação e operação;
- ✓ Ausência de equipamentos mecânicos;
- ✓ Requisitos energéticos praticamente nulos;
- ✓ Satisfatória resistência a variações de carga;
- ✓ Remoção de lodo necessária apenas após tempo > 20 anos.

- **Desvantagens**

- ✓ Elevados requisitos de área;
- ✓ Dificuldade em satisfazer padrões mais restritivos de lançamento;
- ✓ A simplicidade operacional pode trazer o descaso com a manutenção (crescimento da vegetação);
- ✓ Possível necessidade de remoção de algas dos efluentes para o cumprimento de padrões mais rigorosos;
- ✓ Performance variável com as condições climáticas (temperatura e isolamento);
- ✓ Possibilidade de crescimento de insetos.

Esse sistema deve funcionar com eficiência superior a 85% na remoção da Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO5). O fator que contribui para adoção desse sistema na Região Norte do Brasil são as elevadas temperaturas durante todo o período anual, além da facilidade em encontrar áreas disponíveis, nas proximidades das zonas urbanas dos Municípios com custo de aquisição relativamente baixo por parte das municipalidades.

Para as localidades da zona rural atualmente são adotados Soluções Alternativas Individuais que não se apresentam eficientes nem eficazes para o tratamento dos esgotos sanitários produzidos, uma vez que sua destinação em fossas rudimentares tem ocasionado a poluição dos lençóis freáticos subsuperficiais e dos mananciais hídricos que cortam as localidades.

Em contrapartida, a adoção de Fossas Sépticas Biodigestoras se revela a alternativa mais viável para pequenas localidades, na medida que o sistema permite dispor de área pequena

para construção e também se apresenta como vantajoso sobre a ótica de menor custo de instalação (menos escavação e menos elevação) e possui boa eficiência de tratamento o que repercute positivamente com a menor poluição do lençol freático.

- **Vantagens**

- ✓ Configuração simples;
- ✓ Câmaras que possibilitam maior contato entre microrganismos e substratos;
- ✓ Baixo custo de construção;
- ✓ Não há necessidade de equipamentos como agitadores; pequenas profundidades para o reator (caixa d'água);
- ✓ Não há necessidade de dispositivos de separação gás/líquido/sólido;
- ✓ Em virtude de sua configuração, o arraste de microrganismos é reduzido sendo favorecida a formação de grânulos;
- ✓ Possuem tempo de retenção relativamente baixo;
- ✓ Podem ser operados durante longos períodos de tempo sem descarte do lodo;
- ✓ Suportam dejetos com altas e baixas concentrações de DBO;
- ✓ Elevado volume útil; sem consumo de energia elétrica;
- ✓ Não utilização de equipamentos onerosos;
- ✓ Possibilidade de operação intermitente.

- **Desvantagens**

- ✓ Produção de efluente com baixa qualidade visual;
- ✓ Possibilidade de produção de odores; necessidade de pós-tratamento;
- ✓ Partida lenta;
- ✓ Efluente com baixa quantidade de oxigênio dissolvido;
- ✓ Remoção insatisfatória de nitrogênio, fósforo e organismos patogênicos.

Estas desvantagens são inerentes ao próprio processo anaeróbio e não representam um problema, pois o efluente final não será descartado em corpos d'água, mas usado como

fertilizante agrícola.

### **6.3 Drenagem e Manejo de Águas Pluviais**

Como a drenagem de águas pluviais urbanas é uma matéria de natureza eminentemente ambiental, uma vez que opera com impactos ambientais de natureza física e que são diretamente relacionados com a frequência e a intensidade de precipitação pluviométrica, com a taxa de impermeabilização do solo nos perímetros urbanos das cidades, com a falta de instalação de equipamentos e infraestruturas de microdrenagem conjuntamente a realização de obras de pavimentação asfáltica e com a falta de instalação de obras de macrodrenagem e em certos casos a falta de instalação de bacias de detenção (piscinões), faz-se essencial propor medidas mitigadoras que possam, quer individualmente ou no conjunto, contribuir para atenuar os impactos negativos dessas intensas precipitações de águas pluviais, tão comuns e cada vez mais intensas.

As medidas de controle de escoamento na fonte e de tratamento de fundos de vale analisadas, os princípios e as diretrizes para os programas, projetos e ações da drenagem e de manejo de águas pluviais urbanas no Município de Parecis são:

- ✓ Disponibilizar o sistema de drenagem em as áreas urbanas e alternativas para regiões isoladas;
- ✓ Garantir a segurança, a qualidade e a regularidade na prestação dos serviços;
- ✓ Utilizar métodos e tecnologias apropriadas considerando as peculiaridades individuais locais, as possibilidades econômicas do Município e a adoção de soluções gradativas;
- ✓ Preservar as condições hidrológicas da bacia hidrográfica urbana através da redução do lançamento de deflúvios, com o emprego de técnicas compensatórias de retenção e de detenção e de preservação de áreas permeáveis para o controle do escoamento superficial;
- ✓ Vincular as propostas para o sistema de drenagem às políticas de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de proteção ambiental, de promoção da saúde e outras de relevante interesse social voltadas para a melhoria da qualidade de vida, para as quais o saneamento básico seja fator determinante;
- ✓ Proteger os corpos d'água, através do controle de processos erosivos, de eventos como a produção de sedimentos e de assoreamento;

- ✓ Proteger e conservar áreas de preservação permanente;
- ✓ Controlar a manutenção, a fiscalização e o monitoramento do sistema;
- ✓ Dispor de sistemas de informações confiáveis, institucionalizados, o que confere transparência a ações dele dependentes;
- ✓ Envolver a população nas tomadas de decisão, por meio da participação pública e da educação ambiental em todos os níveis de educação formal e informal.

### 6.3.1 Diretrizes para Reduzir o Assoreamento de Cursos D'água e de Bacias de Detenção

Quanto a essa questão vale frisar que para reduzir o assoreamento dos cursos d'água e das bacias naturais de detenção é essencial agir não somente no perímetro urbano das cidades como também nas zonas rurais de seu entorno, ou melhor dizendo, em toda a microbacia hidrográfica de cada manancial hídrico superficial de importância, haja vista que a própria Academia e a ciência de solos ensina que para reduzir movimentação de solos, erosão, assoreamento de corpos hídricos, deslizamentos e soterramentos é necessário estabelecer e implementar uma Política de Conservação de Solos que, a priori, não respeita os limites físicos impostos pela divisão política administrativa dos entes confederados.

Entretanto os limites impostos pela natureza e pelas ciências naturais precisam ser respeitados, de tal sorte que para tratar e remediar os processos maléficos da movimentação de solos nas encostas e interflúvios das superfícies topo geomorfológicas faz-se oportuno tratar as unidades de planejamento como bacias hidrográficas de tal modo que um dado terraço ou sequência de terraços ao ser construído não pode e nem deve ter sua extensão circunscrita aos limites das propriedades rurais, ou mesmo das divisas entre Municípios, mas deve se estender por todo o contorno isoaltimétrico da encosta ou do interflúvio, sempre observando o fluxo natural das águas e a bacia de acumulação a que aquela dada superfície se insere.

Dessa forma é possível estabelecer os mecanismos de atenuação necessários e suficientes para deter a força desagregadora da movimentação dos solos resultante do impacto das gotas das chuvas que desagregam a sua estrutura e da força da energia cinética dos volumes caudalosos das enxurradas sendo arrastados morro abaixo, carreando e potencializando o efeito erosivo do fluxo descendente das águas.

Para tanto, além da política de conservação de solos por microbacia hidrográfica que prevê o plantio em nível e a construção de terraços (plataformas em nível que detém as águas das enxurradas quebrando paulatinamente a sua velocidade de deslocamento), torna-se imprescindível reflorestar e proteger com o plantio de plantas perenes as margens dos rios

(matas ciliares) e aqueles pontos mais íngremes e declivosos do terreno.

Nas cidades, é preciso construir uma rede eficiente de microdrenagem em toda a malha urbana de pavimentação asfáltica, dotada de meio fio, sarjeta, bocas de lobo e caixas coletoras que, uma vez mantidas em bom estado de conservação, possam coletar e canalizar as águas pluviais que escorrem nos logradouros públicos urbanos, por força da alta taxa de impermeabilização que é imposta ao solo urbano pelas obras de urbanização, para lagoas de detenção (piscinões) ou para os dispositivos de macrodrenagem projetados, retificados e edificados para receber e escoar com a rapidez necessária os excedentes das águas pluviais urbanas até as estruturas de drenagem natural da superfície dos vales que entrecortam o perímetro urbano da cidade de Parecis.

### 6.3.2 Diretrizes para Reduzir o Lançamento de Resíduos Sólidos nos Corpos D'água

Para mitigar o lançamento de resíduos sólidos nos corpos d'água é preciso melhorar a gestão de resíduos sólidos no perímetro urbano da cidade de Parecis, atividade que só se tornará possível se houver uma substantiva melhoria no processo de coleta de resíduos sólidos domiciliares, nos procedimentos de limpeza pública urbana, da implantação da coleta seletiva, mas, sobretudo, no processo de conscientização da população por intermédio da educação sanitária ambiental realizada de forma sistemática, persistente e contínua, uma vez que só dessa forma poder-se-á ao longo do tempo mudar o comportamento da população. Para isso devem ser previstos no bojo de programas específicos uma série de componentes que juntos são capazes de resultar nos objetivos esperados.

O Quadro 32 elenca de forma sistemática as principais diretrizes e medidas mitigadoras a serem implantadas para a Sede do Município de Parecis e o Quadro 33 para as localidades rurais.

**Quadro 32—Diretrizes e medidas mitigadoras a serem implantadas na Sede do Município de Parecis**

| PRINCIPAIS IMPACTOS  | MEDIDAS MITIGADORAS  |
|--|--|
| Início ou Aceleração de Processos Erosivos   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Efetuar proteção do solo e execução de obras de drenagem;</li> <li>• Elaborar e executar projeto de estabilização de taludes;</li> <li>• Monitorar a drenagem de forma a torna-la eficiente;</li> <li>• Criação de canais junto ao meio fio com capacidade de reter as águas que vem de cotas superiores.</li> </ul>  |
| Contaminação do Solo por Produtos Químicos, Combustíveis, Óleos e Graxas                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalar redes de drenagem e sistemas de tratamento de efluentes;</li> <li>• Uso de procedimentos operacionais, “check-lists”, planos de contingência e outros meios de gerenciamento de risco para prevenção de acidentes e minimização das devidas consequências;</li> <li>• Substituir fertilizantes e pesticidas por biopesticidas;</li> <li>• Usar uma bandeja para aparar vazamentos de óleo de motor.</li> </ul> |
| Inundações, alagamentos e enchentes (residências próximas a fundos de vale)                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Preservar cobertura vegetal, garantindo a manutenção de um balanço hidrológico equilibrado;</li> <li>• Projetar e dimensionar sistema de drenagem adequada de acordo com métodos conhecidos, aperfeiçoar, detalhar levantamentos topográficos.</li> </ul>   |
| Alteração da qualidade de águas superficiais e subterrâneas  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Promover a separação dos resíduos gerados, utilizar banheiros químicos para o descarte adequado dos efluentes sanitários;</li> <li>• Adotar Programa de Gestão Ambiental da Fase Construtiva;</li> <li>• Realizar monitoramento da Qualidade da Água superficial:</li> <li>• Implantação e operação da ETE;</li> <li>• Promover o monitoramento da Qualidade da Água superficial.</li> </ul>                            |
| Redução da permeabilidade do solo, com a construção civil e área de trânsito e manobras asfaltadas | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Implantar área de drenagens naturais (valas de drenagem) ao longo da propriedade que permitem a absorção da água de forma lenta e gradual.</li> </ul>   |
| Alteração da drenagem existente  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Executar do Projeto de Terraplenagem na implantação:</li> <li>• Utilizar de elementos de redução de velocidade de fluxo e de sedimentação (barreiras para areia e valas de infiltração).</li> <li>• Aplicar de diretrizes do Plano de Controle de Águas de Chuva na fase de operação:</li> <li>• Realizar manutenção dos dispositivos de drenagem;</li> <li>• Restaurar mata ciliar.</li> </ul>                         |

Fonte: Projeto Saber Viver, IFRO/FUNASA TED 08/2017 (2021).

**Quadro 33—Diretrizes e medidas mitigadoras a serem implantadas nas localidades rurais.**

| PRINCIPAIS IMPACTOS  | MEDIDAS MITIGADORAS   |
|--|---|
| Início ou Aceleração de Processos Erosivos                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proteção do solo e execução de obras de drenagem;</li> <li>• Projeto de estabilização de taludes;</li> <li>• Execução de drenagem eficiente;</li> <li>• Implantação de sistemas provisórios de drenagem;</li> <li>• Execução de revestimento vegetal de taludes.</li> </ul>  |
| Assoreamento do sistema de macrodrenagem natural             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Projetar e dimensionar de acordo com métodos conhecidos sistema de escoamento de água através de valas de drenagem em toda a extensão do limite do assentamento, buscando ordenar o escoamento natural das águas para que o solo possa absorver gradualmente o fluxo;</li> <li>• Colocar barreiras para que os sedimentos não se acumulem rapidamente sobre elas;</li> <li>• Preservar a região e as matas do entorno, já que, como dito anteriormente, elas barram a entrada de sedimentos nos rios e conservam o solo das margens, evitando erosões fluviais.</li> </ul> |
| Interrupção ou desvio do fluxo natural dos recursos hídricos | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Projetar e dimensionar de acordo com métodos conhecidos sistema de escoamento de água através de valas de drenagem em toda a extensão do limite da propriedade, buscando ordenar o escoamento natural das águas para que o solo possa absorver gradualmente o fluxo. A preocupação da ação mitigadora está em não interromper o fluxo natural da água.</li> </ul>  |
| Alteração da qualidade de águas superficiais e subterrâneas  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Adotar Programa de Gestão Ambiental da Fase Construtiva;</li> <li>• Adotar do Programa de Educação Ambiental;</li> <li>• Realizar monitoramento da Qualidade da Água superficial.</li> <li>• Construção de Fossas Sépticas Econômicas Biodigestoras para o descarte adequado dos efluentes sanitários;</li> <li>• Promover o monitoramento da Qualidade da Água superficial.</li> </ul>  |

Fonte: Projeto Saber Viver, IFRO/FUNASA TED 08/2017 (2021).

### 6.3.3 Diretrizes para o Controle de Escoamento na Fonte

O controle de escoamento na fonte pode ser realizado através de diversos dispositivos que objetivam reconstituir as condições pré-ocupação. Os dispositivos aumentam a área de infiltração através de valos, bacias de infiltração, trincheiras de infiltração, pavimentos permeáveis e mantas de infiltração. Também sendo possível armazenar temporariamente a água em reservatórios locais. O Quadro 34 correlaciona alguns dispositivos com as suas características, suas vantagens e desvantagens e as condicionantes físicas para a utilização da estrutura.

**Quadro 34— Dispositivos de controle na fonte**

| DISPOSITIVO   | CARACTERÍSTICAS   | VANTAGENS  | DESVANTAGENS  | CONDICIONANTES FÍSICAS PARA A UTILIZAÇÃO DA ESTRUTURA  |
|---|---|--|---|--|
| Valos de infiltração com drenagem                                       | Gramados, áreas com seixos ou outro material que permita a infiltração natural  | Permite infiltração de parte da água para o subsolo.                         | Planos com declividade maior que 0,1% não devem ser usados; o transporte de material sólido para a área de infiltração pode reduzir sua capacidade de infiltração | Profundidade do lençol freático no período chuvoso maior que 1,20 m. A camada impermeável deve estar a mais de 1,20 m de profundidade. A taxa de infiltração do solo quando saturado maior que 7,60 mm/h.  |
| Valos de infiltração sem drenagem                                       | Gramados, áreas com seixos ou outro material que permita a infiltração natural  | Permite infiltração da água para o subsolo.                                  | O acúmulo de água no plano durante o período chuvoso não permite trânsito sobre a área. Planos com declividade que permita escoamento para fora do mesmo.         |  |
| Pavimento permeáveis  | Superfícies construídas de concreto, asfalto ou concreto vazado com alta capacidade de infiltração  | Permite infiltração da água para o subsolo.                                  | Não deve ser utilizado para ruas com tráfego intenso e/ou de carga pesada, pois a sua eficiência pode diminuir.   |  |
| Poços de Infiltração, trincheiras de infiltração e bacias de percolação | Volume gerado no interior do solo que permite armazenar a água e infiltrar Redução do escoamento superficial e amortecimento em função do a | Redução do escoamento superficial e amortecimento em função do armazenamento | Pode reduzir a eficiência ao longo do tempo dependendo da quantidade de material sólido que drena para a área.  | Profundidade do lençol freático no período chuvoso maior que 1,20 m. A camada impermeável deve estar a mais de 1,20 m de profundidade. A taxa de infiltração de solo saturado deve ser maior que 7,60 mm/h. Bacias de percolação a condutividade hidráulica saturada maior que 2.10-5 m/s. |

Fonte: DORNELLES, 2016.

Como diretrizes para o controle do escoamento para o Município de Parecis é interessante destacar que é necessário:

- ✓ Integrar os procedimentos da limpeza pública com a manutenção dos dispositivos de infiltração nas vias. Isto inclui: limpeza dos sistemas de infiltração,

manutenção das vias, dos dispositivos e dos cursos d'água, varrição de ruas, coleta de resíduos sólidos;

- ✓ Adotar a fiscalização de empreendimentos que realizam o uso e o armazenamento de substâncias tóxicas de modo a evitar o contato das mesmas com a água, tais como: postos de combustíveis, oficinas, usinas de reciclagem de produtos, hospitais;
- ✓ Controlar a ocorrência de ligações clandestinas de esgoto, por meio da adoção de medidas preventivas que envolvem o estabelecimento de normas de controle, fiscalização periódica “*in loco*”.

Um dos principais fatores de degradação da qualidade da água nos corpos d'água urbanos está relacionado ao lançamento de esgotos domésticos na rede de drenagem. Neste ínterim, no propósito de evita-la, propõe-se:

- ✓ Promover a Educação Sanitária da população através de programas educativos que abranjam, por exemplo, mesas-redondas, debates, campanhas e distribuição de material informativo, visando o envolvimento da comunidade com a questão, o incentivo à participação na tomada de decisões e na manutenção do sistema e a mudança nos padrões de conduta não sustentáveis do uso da água;
- ✓ Desenvolver o Plano Diretor de Drenagem Urbana – PDDU (a cargo da Secretaria de Planejamento do Município), para possibilitar a implantação efetiva de medidas sustentáveis de controle de cheias urbanas.

Os Planos (tanto o PMSB como o PDDU) são instrumentos que estabelecem regras que visam o controle e a prevenção, combinando medidas não estruturais e estruturais nos cenários de ocupação atual e futura; instituem diretrizes que norteiam o arranjo e a distribuição dos lotes, além de estabelecer o uso de dispositivos de retenção de água e de estímulo induzido de infiltração de água o mais próximo possível de sua fonte (ou seja, quanto menor distância a água percorrer sob a forma de enxurradas, menos prejuízo ao patrimônio, a saúde das pessoas e ao meio ambiente ela ocasionará).

Observada as propostas, devem-se levar em consideração outras medidas complementares para as localidades rurais:

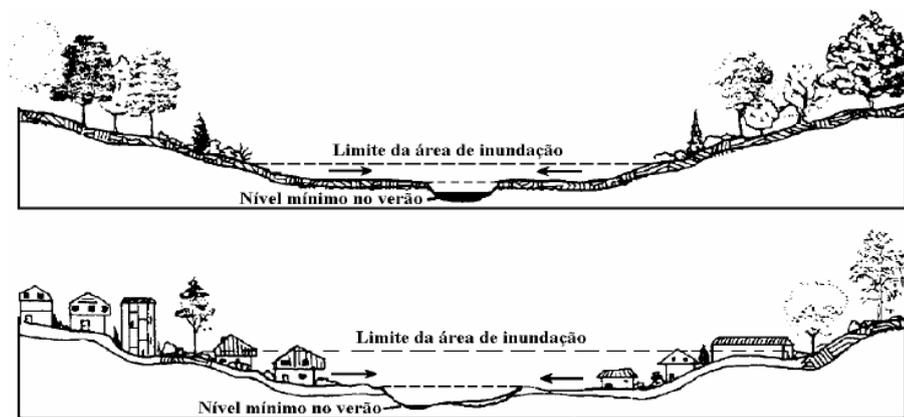
- ✓ Recuperação da vegetação ciliar na zona rural;

- ✓ Criação de parques públicos para o uso como áreas de lazer e de contemplação que, além de retardar o escoamento e melhorar a qualidade das águas, impedem a ocupação irregular das áreas ribeirinhas;
- ✓ Revitalização de trechos de córregos sujeitos a erosão, com a recomposição de matas ciliares;
- ✓ Sugere-se um programa de Conservação do solo e da água e proteção e recuperação de nascentes e de matas ciliares.

#### 6.3.4 Diretrizes para o Tratamento de Fundos de Vale

O fundo de vale é o ponto mais baixo de um relevo acidentado, por onde escoam as águas das chuvas. Nele, forma-se uma calha que recebe a água proveniente de todo seu entorno e de calhas secundárias. De acordo com Porto Alegre (2005), as inundações ocorrem, principalmente, pelo processo natural, no qual o rio ocupa o seu leito maior, de acordo com os eventos chuvosos extremos. Este tipo de inundação é decorrência do processo natural do ciclo hidrológico. Os impactos sobre a população são causados principalmente pela ocupação inadequada do espaço urbano (Figura 21).

**Figura 21— Características das alterações com a urbanização**



Fonte: PORTO ALEGRE, 2005.

Os fundos de vale acabam se tornando locais problemáticos nas cidades virando um risco para a população. As inundações, além dos prejuízos sociais e econômicos, são responsáveis por doenças infectocontagiosas de veiculação hídrica, visto que os fundos de vale acabam degradados nas intervenções urbanas, com o lançamento de esgoto, a retirada da vegetação, a movimentação de terra e a ocupação intensiva do solo.

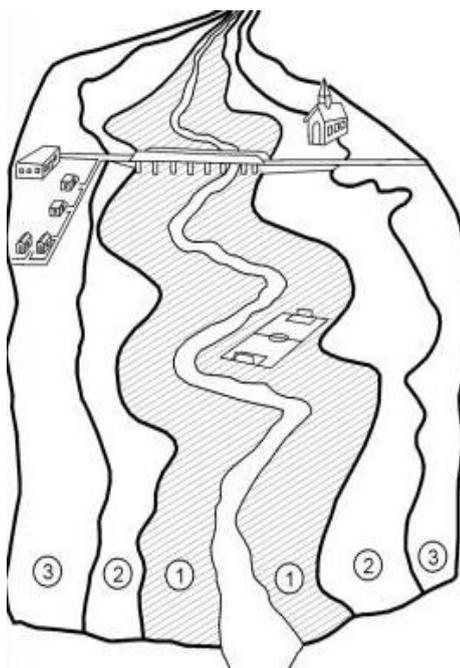
O tratamento dos fundos de vale tem como objetivo de reabilitar, renaturalizar ou revitalizar. Segundo as definições de Bof (2014):

- Reabilitação é o esforço de estabelecer melhorias nas condições urbanas e/ou ambientais.
- Renaturalização é o esforço de estabelecer condições naturais, não necessariamente àquelas originais do corpo hídrico.
- Revitalização é o esforço de estabelecer melhorias nas condições urbanas e ambientais, buscando um equilíbrio.
- Recuperação é um termo geral para incluir todos os anteriores, qualquer tipo de esforço visando melhorias será considerado um esforço de recuperação.

Para impedir a ocupação de áreas ribeirinhas, sugere-se o zoneamento. Onde, o objetivo, é disciplinar a ocupação do solo visando minimizar o impacto devido as inundações. A metodologia consiste em definir faixas onde são definidos condicionantes desta ocupação. Os critérios de ocupação devem ser introduzidos no Plano Diretor Urbano da cidade ou na Lei de diretrizes urbanas e os dados necessários para a realização são a topografia da cidade e os níveis de inundações na cidade.

As faixas utilizadas são, conforme a Figura 22: a zona de passagem da inundação (1), a zona com restrição (2) e a zona de baixo risco (3). A primeira zona possui função hidráulica, sendo esta considerada área de preservação permanente e não deve ser ocupada. A zona com restrições tende a ficar inundadas mas, devido às pequenas profundidades e baixas velocidades, não contribuem muito para a drenagem da enchente, tendo como uso: parques e atividades recreativas; agrícola; industrial e comercial, como áreas de carregamento, de estacionamento e de armazenamento de equipamentos ou maquinaria facilmente removível ou não sujeitos a danos de cheia.

**Figura 22—Faixas de ocupação**



Fonte: Maestri, 2017.

### 6.3.5 Análise da Necessidade de Complementação do Sistema com Estruturas de Micro e Macrodrenagem, sem Comprometer a Concepção de Manejo de Águas Pluviais

Ante a alteração do equilíbrio natural antes mencionado, resta aos planejadores no bojo do processo de elaboração do Plano Diretor de Drenagem do Município (PDDU) e dos consequentes projetos de engenharia que possam vir a detalhar as suas ações, buscar mecanismos para restabelecer esse equilíbrio outrora presente e agora alterado, por intermédio da realização de intervenções dentre as quais pode -se citar:

- ✓ Identificação dos fundos de vale em situação crítica;
- ✓ Criação de uma legislação que privilegie a formação de gramados e áreas verdes nos quintais das residências, nos terrenos e logradouros públicos em detrimento do calçamento e da impermeabilização indiscriminada dos solos urbanos;
- ✓ Limpeza dos cursos d'água receptores das águas pluviais;
- ✓ Remoção e o remanejamento da população que habita áreas irregulares e áreas de preservação permanente da Sede do Município;
- ✓ Recuperação das matas ciliares e dos logradouros públicos caracterizados como fundos de vales naturais;
- ✓ Dragagem e, quando for o caso, a retificação dos fundos de vales;

- ✓ Limpeza sistemática e a manutenção dos dispositivos de drenagem existentes no Município, muito dos quais encontram-se entupidos e obstruídos por resíduos sólidos domésticos, galhadas e terras de assoreamento;
- ✓ Contenção dos processos erosivos;
- ✓ Construção de bacias de contenção;
- ✓ Regulação e fiscalização da área permeável dos lotes urbanos;
- ✓ Construção de curvas de nível na zona rural, em áreas próximas aos corpos hídricos.

Quanto às atividades e ações para alcançar os objetivos e diretrizes, serão estabelecidas medidas não-estruturais que não requerem alterações físicas, e estruturais, que promovam estas ditas alterações físicas. As medidas deverão ser divididas em instrumentos de indução (incentivos e desincentivos financeiros, compensações e investimentos em infraestrutura e serviços), persuasão (educação e implementação de projetos-piloto) e coação (proibições e sanções).

#### **6.4 Gestão dos Resíduos Sólidos**

Independente dos objetivos definidos pelo Município recomenda-se repetir periodicamente, na medida da implantação das melhorias na Gestão dos Resíduos Sólidos em Parecis/RO, a caracterização dos diferentes tipos de resíduos e a apropriação de custos das diferentes etapas e processos. A separação da fração orgânica presente nos RDO será de fundamental importância para a melhoria da equação relativa à sustentabilidade financeira dos cenários propostos. Estas conclusões conduzem a uma importante decisão a ser tomada pelo Município e variáveis administrativas e operacionais a serem determinadas.

Outra possível medida que poderá impactar positivamente o resultado econômico é a retirada ou a diminuição da fração orgânica presente nos RDO do tipo não reciclável e sua compostagem na forma caseira ou controlada.

Em suma, a sustentabilidade da atividade relacionada ao manejo e gestão dos resíduos sólidos domiciliares depende de uma intensa campanha para a redução da geração de resíduos, a compostagem caseira, a separação dos resíduos orgânicos e dos restos de alimentos e a colaboração da população em compreender que a tendência da elevação dos custos com a gestão dos resíduos sólidos somente poderá ser freada a partir de atitudes pró ativas de quem gera os resíduos.

#### 6.4.1 Projeção da Geração dos Resíduos Sólidos

A produção estimada de resíduos sólidos da população urbana e rural de Parecis foi calculada conforme a equação abaixo:

##### Equação 9—Produção estimada de resíduos sólidos

$$Prod. Resíduos = \frac{365 * P * q}{1000}$$

Onde:

P = população prevista para cada ano;

q = produção média per capita de resíduos que é de 0,25 kg/hab.dia

Para estimar a quantidade de resíduos por tipologia, aplicou-se a fração de cada tipo de resíduos conforme a tabela abaixo, extraído do diagnóstico técnico-participativo.

**Tabela 11—Geração de resíduos sólidos por tipo no ano de 2019.**

| Componente               | Peso (t)      | Fração (%)  |
|--------------------------|---------------|-------------|
| Matéria orgânica         | 116,70        | 54          |
| Plástico mole (filme)    | 23,77         | 11          |
| Plástico duro (PET)      | 8,64          | 4           |
| Papel e papelão          | 19,45         | 9           |
| Vidro                    | 2,16          | 1           |
| Metal ferroso            | 4,35          | 2           |
| Alumínio                 | 6,48          | 3           |
| Borracha/ couro/ trapos  | 12,97         | 6           |
| Contaminantes biológicos | 15,12         | 7           |
| Outros/ diversos         | 6,48          | 3           |
| <b>Total</b>             | <b>216,12</b> | <b>100%</b> |

Fonte: Projeto Saber Viver (2020), adaptado do PMGRS de Nova União (2017).

O Quadro 35 apresenta uma previsão da produção dos Resíduos Sólidos Domiciliares (RDO) e seus componentes realizada com base na projeção populacional para a cidade de Parecis/RO e na caracterização dos RDO coletados apresentada no Diagnóstico Técnico-Participativo. Para o cálculo das quantidades de resíduos gerados considerou-se uma produção de 0,60 toneladas de RSU geradas por dia.

Considerando o crescimento populacional observado nos censos realizados pelo IBGE e a população urbana recenseada no ano de 2010 de habitantes, estima-se que a população urbana de Parecis/RO no ano de 2019 seja 2.010 habitantes. Com base nestes dados, chega-se a um *per capita* de resíduos, na data em que foi realizada a atividade, de 0,29 kg/hab/dia referido a 365 dias do ano.

**Quadro 35—Previsão de geração de RDO por tipologia conforme horizonte do PMSB**

| Ano                                   |                   | 2021   | 2022   | 2023   | 2024   | 2025   | 2026   | 2027   | 2028   | 2029   | 2030   |        |
|---------------------------------------|-------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| População (habitantes)                | Total             | 5593   | 5665   | 5736   | 5807   | 5878   | 5949   | 6021   | 6092   | 6163   | 6234   |        |
|                                       | Urbana            | 2063   | 2089   | 2224   | 2142   | 2168   | 2194   | 2220   | 2247   | 2273   | 2299   |        |
|                                       | Rural             | 3530   | 3575   | 3512   | 3665   | 3710   | 3755   | 3800   | 3845   | 3890   | 3935   |        |
| Produção RSD (t/ano)                  | Total             | 592.05 | 599.59 | 607.13 | 614.67 | 622.20 | 629.74 | 637.28 | 644.82 | 652.35 | 659.89 |        |
|                                       | Urbana            | 218.36 | 221.14 | 235.39 | 226.70 | 229.48 | 232.26 | 235.04 | 237.82 | 240.60 | 243.38 |        |
|                                       | Rural             | 373.69 | 378.45 | 371.74 | 387.97 | 392.73 | 397.48 | 402.24 | 407.00 | 411.76 | 416.51 |        |
| Produção Resíduos RSD (t/ano)         | Rejeito           | Total  | 94.73  | 95.93  | 97.14  | 98.35  | 99.55  | 100.76 | 101.96 | 103.17 | 104.38 | 105.58 |
|                                       |                   | Urbana | 34.94  | 35.38  | 37.66  | 36.27  | 36.72  | 37.16  | 37.61  | 38.05  | 38.50  | 38.94  |
|                                       |                   | Rural  | 59.79  | 60.55  | 59.48  | 62.07  | 62.84  | 63.60  | 64.36  | 65.12  | 65.88  | 66.64  |
|                                       | Orgânicos         | Total  | 319.71 | 323.78 | 327.85 | 331.92 | 335.99 | 340.06 | 344.13 | 348.20 | 352.27 | 356.34 |
|                                       |                   | Urbana | 117.91 | 119.41 | 127.11 | 122.42 | 123.92 | 125.42 | 126.92 | 128.42 | 129.92 | 131.42 |
|                                       |                   | Rural  | 201.80 | 204.36 | 200.74 | 209.50 | 212.07 | 214.64 | 217.21 | 219.78 | 222.35 | 224.92 |
| Produção Resíduos recicláveis (t/ano) | Papel, papelão    | Total  | 53.28  | 53.96  | 54.64  | 55.32  | 56.00  | 56.68  | 57.36  | 58.03  | 58.71  | 59.39  |
|                                       |                   | Urbana | 19.65  | 19.90  | 21.19  | 20.40  | 20.65  | 20.90  | 21.15  | 21.40  | 21.65  | 21.90  |
|                                       |                   | Rural  | 33.63  | 34.06  | 33.46  | 34.92  | 35.35  | 35.77  | 36.20  | 36.63  | 37.06  | 37.49  |
|                                       | Plástico          | Total  | 88.81  | 89.94  | 91.07  | 92.20  | 93.33  | 94.46  | 95.59  | 96.72  | 97.85  | 98.98  |
|                                       |                   | Urbana | 32.75  | 33.17  | 35.31  | 34.00  | 34.42  | 34.84  | 35.26  | 35.67  | 36.09  | 36.51  |
|                                       |                   | Rural  | 56.05  | 56.77  | 55.76  | 58.20  | 58.91  | 59.62  | 60.34  | 61.05  | 61.76  | 62.48  |
|                                       | Vidro             | Total  | 5.921  | 5.996  | 6.071  | 6.147  | 6.222  | 6.297  | 6.373  | 6.448  | 6.524  | 6.599  |
|                                       |                   | Urbana | 2.184  | 2.211  | 2.354  | 2.267  | 2.295  | 2.323  | 2.350  | 2.378  | 2.406  | 2.434  |
|                                       |                   | Rural  | 3.737  | 3.785  | 3.717  | 3.880  | 3.927  | 3.975  | 4.022  | 4.070  | 4.118  | 4.165  |
|                                       | Metais            | Total  | 29.60  | 29.98  | 30.36  | 30.73  | 31.11  | 31.49  | 31.86  | 32.24  | 32.62  | 32.99  |
|                                       |                   | Urbana | 10.92  | 11.06  | 11.77  | 11.33  | 11.47  | 11.61  | 11.75  | 11.89  | 12.03  | 12.17  |
|                                       |                   | Rural  | 18.68  | 18.92  | 18.59  | 19.40  | 19.64  | 19.87  | 20.11  | 20.35  | 20.59  | 20.83  |
|                                       | Total recicláveis | Total  | 177.62 | 179.88 | 182.14 | 184.40 | 186.66 | 188.92 | 191.18 | 193.44 | 195.71 | 197.97 |
|                                       |                   | Urbana | 65.51  | 66.34  | 70.62  | 68.01  | 68.84  | 69.68  | 70.51  | 71.35  | 72.18  | 73.01  |
|                                       |                   | Rural  | 112.11 | 113.54 | 111.52 | 116.39 | 117.82 | 119.24 | 120.67 | 122.10 | 123.53 | 124.95 |

Fonte: Projeto Saber Viver, TED IFRO/FUNASA 08/2017 (2022).

Continuação da Tabela 35 - Previsão de geração de RDO por tipologia conforme horizonte do PMSB

| Ano  |                      | 2031   | 2032   | 2033   | 2034   | 2035   | 2036   | 2037   | 2038   | 2039   | 2040   | 2041   |        |
|--|----------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| População<br>(habitantes)                      | Total                | 6305   | 6377   | 6448   | 6519   | 6590   | 6661   | 6733   | 6804   | 6875   | 6946   | 7018   |        |
|  | Urbana               | 2326   | 2352   | 2378   | 2404   | 2431   | 2457   | 2483   | 2509   | 2536   | 2562   | 2588   |        |
|  | Rural                | 3980   | 4025   | 4070   | 4115   | 4160   | 4205   | 4250   | 4295   | 4339   | 4384   | 4429   |        |
| Produção<br>RSD<br>(t/ano)                     | Total                | 667.43 | 674.97 | 682.50 | 690.04 | 697.58 | 705.12 | 712.65 | 720.19 | 727.73 | 735.27 | 742.81 |        |
|  | Urbana               | 246.16 | 248.94 | 251.72 | 254.50 | 257.28 | 260.06 | 262.84 | 265.62 | 268.40 | 271.18 | 273.96 |        |
|  | Rural                | 421.27 | 426.03 | 430.79 | 435.54 | 440.30 | 445.06 | 449.82 | 454.57 | 459.33 | 464.09 | 468.85 |        |
| Produção<br>Resíduos<br>RSD<br>(t/ano)         | Rejeito              | Total  | 106.79 | 107.99 | 109.20 | 110.41 | 111.61 | 112.82 | 114.02 | 115.23 | 116.44 | 117.64 | 118.85 |
|  |                      | Urbana | 39.39  | 39.83  | 40.27  | 40.72  | 41.16  | 41.61  | 42.05  | 42.50  | 42.94  | 43.39  | 43.83  |
|  |                      | Rural  | 67.40  | 68.16  | 68.93  | 69.69  | 70.45  | 71.21  | 71.97  | 72.73  | 73.49  | 74.25  | 75.02  |
|  | Orgânicos            | Total  | 360.41 | 364.48 | 368.55 | 372.62 | 376.69 | 380.76 | 384.83 | 388.90 | 392.97 | 397.04 | 401.11 |
|  |                      | Urbana | 132.93 | 134.43 | 135.93 | 137.43 | 138.93 | 140.43 | 141.93 | 143.43 | 144.93 | 146.44 | 147.94 |
|  |                      | Rural  | 227.49 | 230.06 | 232.62 | 235.19 | 237.76 | 240.33 | 242.90 | 245.47 | 248.04 | 250.61 | 253.18 |
| Produção<br>Resíduos<br>recicláveis<br>(t/ano) | Papel,<br>papelão    | Total  | 60.07  | 60.75  | 61.43  | 62.10  | 62.78  | 63.46  | 64.14  | 64.82  | 65.50  | 66.17  | 66.85  |
|  |                      | Urbana | 22.15  | 22.40  | 22.65  | 22.90  | 23.15  | 23.41  | 23.66  | 23.91  | 24.16  | 24.41  | 24.66  |
|  |                      | Rural  | 37.91  | 38.34  | 38.77  | 39.20  | 39.63  | 40.06  | 40.48  | 40.91  | 41.34  | 41.77  | 42.20  |
|  | Plástico             | Total  | 100.11 | 101.24 | 102.38 | 103.51 | 104.64 | 105.77 | 106.90 | 108.03 | 109.16 | 110.29 | 111.42 |
|  |                      | Urbana | 36.92  | 37.34  | 37.76  | 38.17  | 38.59  | 39.01  | 39.43  | 39.84  | 40.26  | 40.68  | 41.09  |
|  |                      | Rural  | 63.19  | 63.90  | 64.62  | 65.33  | 66.05  | 66.76  | 67.47  | 68.19  | 68.90  | 69.61  | 70.33  |
|  | Vidro                | Total  | 6.674  | 6.750  | 6.825  | 6.900  | 6.976  | 7.051  | 7.127  | 7.202  | 7.277  | 7.353  | 7.428  |
|  |                      | Urbana | 2.462  | 2.489  | 2.517  | 2.545  | 2.573  | 2.601  | 2.628  | 2.656  | 2.684  | 2.712  | 2.740  |
|  |                      | Rural  | 4.213  | 4.260  | 4.308  | 4.355  | 4.403  | 4.451  | 4.498  | 4.546  | 4.593  | 4.641  | 4.688  |
|  | Metais               | Total  | 33.37  | 33.75  | 34.13  | 34.50  | 34.88  | 35.26  | 35.63  | 36.01  | 36.39  | 36.76  | 37.14  |
|  |                      | Urbana | 12.31  | 12.45  | 12.59  | 12.72  | 12.86  | 13.00  | 13.14  | 13.28  | 13.42  | 13.56  | 13.70  |
|  |                      | Rural  | 21.06  | 21.30  | 21.54  | 21.78  | 22.02  | 22.25  | 22.49  | 22.73  | 22.97  | 23.20  | 23.44  |
|  | Total<br>recicláveis | Total  | 200.23 | 202.49 | 204.75 | 207.01 | 209.27 | 211.54 | 213.80 | 216.06 | 218.32 | 220.58 | 222.84 |
|  |                      | Urbana | 73.85  | 74.68  | 75.52  | 76.35  | 77.18  | 78.02  | 78.85  | 79.69  | 80.52  | 81.35  | 82.19  |
|  |                      | Rural  | 126.38 | 127.81 | 129.24 | 130.66 | 132.09 | 133.52 | 134.95 | 136.37 | 137.80 | 139.23 | 140.65 |

Fonte: Projeto Saber Viver, TED IFRO/FUNASA 08/2017 (2022).

#### 6.4.2 Metodologia para o Cálculo dos Custos da Prestação dos Serviços Públicos de Limpeza Urbana e de Manejo de Resíduos Sólidos, bem Como a Forma de Cobrança desses Serviços

A Prefeitura do Município de Parecis realiza cobrança de taxa pela prestação do serviço de coleta e destinação final dos resíduos sólidos urbanos através do Imposto Predial e Territorial Urbano – IPTU (Decreto Municipal Nº 116, de novembro de 2018) enviado ao contribuinte no início de cada ano.

O Município de Parecis tinha previsão de receita de R\$ 60.000,00 (sessenta mil reais) para o ano de 2019. No entanto, não houve arrecadação com taxa de coleta de lixo, gerando uma inadimplência de R\$ 60.000,00 (sessenta mil reais). As cobranças da taxa de lixo vinculada ao IPTU não têm obtido sucesso em alguns Municípios que vêm usando esse método de arrecadação, e esse também é o caso de Parecis.

As despesas com os serviços de limpeza pública urbana no ano de 2019 são apresentadas na Tabela abaixo.

**Tabela 12—Despesas com o manejo dos resíduos sólidos e serviços de limpeza pública no ano de 2019**

| <b>DESPESAS</b>   | <b>VALOR ANUAL (R\$)</b> |
|---|--------------------------|
| Custos dos serviços de limpeza pública com pessoas ocupadas no setor de coleta de resíduos e pessoas ocupadas com o serviço de varrição | 178.764,36               |
| Custos dos serviços de limpeza pública com pessoas ocupadas no setor administrativo   | 49.276,78                |
| Despesa com a destinação final dos resíduos sólidos domésticos (aterro sanitário)   | 33.483,47                |
| Custos com manutenção de equipamentos e aquisição de ferramentas  | 54.000,00                |
| <b>TOTAL</b>  | <b>315.524,61</b>        |

Fonte: SEMOSP de Parecis e Portal da Transparência (2019).

Conforme demonstra a Tabela 12, o Município teve um gasto de R\$ 315.524,61 (trezentos e quinze mil, quinhentos e vinte e quatro e sessenta e um centavos) com despesas relacionadas ao manejo de resíduos sólidos e serviços de limpeza pública no ano de 2019, e não houve arrecadação neste mesmo ano. A Prefeitura possuía uma previsão de arrecadação de R\$ 60.000,00 no ano de 2019, o que não seria suficiente para suprir os gastos com o manejo dos resíduos.

De acordo com informações prestadas pela SEMOSP e pela Prefeitura Municipal, não foram realizados investimentos e nem financiamento para a realização dos serviços de resíduos sólidos no ano de 2019. O Município não recebeu nenhum recurso de fontes Federais e

Estaduais nos últimos dois anos para gestão de resíduos sólidos.

A relação entre as receitas e despesas com o manejo de resíduos sólidos demonstram que o Poder Público Municipal não possui capacidade financeira de realizar investimentos no setor com recursos próprios, necessitando de recursos advindos de programas federais e estaduais ou parcerias privadas para investir e implantar melhorias no manejo de resíduos sólidos.

A definição dos mecanismos de arrecadação também pode afetar a sustentabilidade dos serviços de manejo de resíduos sólidos. No caso da arrecadação por meio do IPTU, por exemplo, há o risco de inadimplência e de estabelecimento de valores inferiores àqueles necessários ao custeio dos serviços, haja vista o baixo desempenho desse mecanismo arrecadatório na maior parte dos municípios brasileiros, com índices de inadimplência, em geral, superiores a 50%. As causas do baixo desempenho do mecanismo de IPTU são diversas, cabendo destacar as seguintes: práticas insatisfatórias de instituição, lançamento, arrecadação e cobrança do imposto; alto nível de transferências governamentais que desencorajam a tributação própria; baixa cultura fiscal e elevado custo político em reformar o IPTU na maioria dos municípios (De CESARE et al., 2015; CARVALHO JUNIOR, 2018; IPEA, 2018).

Por sua vez, quando a cobrança ocorre na fatura dos serviços de água e esgoto, alguns prestadores de serviço relataram durante as reuniões para Tomada de Subsídios que, em geral, a inadimplência é menor, especialmente porque o não pagamento dessa fatura pode resultar no corte do fornecimento de água pelo respectivo prestador de serviços de água e esgotos (ANA, 2021).

Verifica-se, portanto, que, de forma técnica, a remuneração do serviço de RSU por meio de **tarifa, seja específica ou associada a outros serviços (água e esgoto ou energia elétrica)**, se apresenta como metodologia mais favorável ao município, para garantir a eficiência na arrecadação, redução de frustração de receitas e sustentabilidade econômico-financeira.

Caso o município venha a ter prestação regionalizada de resíduos sólidos, caberá à Estrutura de Prestação Regionalizada definir a tarifa para a cobrança do serviço, nos termos das competências delimitadas por sua lei de criação ou protocolo de intenções celebrado (ANA, 2021).

Estão sujeitos à cobrança pela prestação do SMRSU os usuários, pessoas físicas ou jurídicas, geradores efetivos ou potenciais de resíduos sólidos urbanos. Na prática, a cobrança tem por referência cada unidade imobiliária autônoma, tendo como sujeito passivo a pessoa física ou jurídica proprietária, possuidora ou titular do domínio útil do imóvel, reconhecida como usuária do serviço pela autoridade tributária ou pelo prestador.

Dessa forma, os usuários podem ser a pessoa física, enquanto munícipe gerador de resíduos domésticos em sua unidade domiciliar, os empreendimentos e atividades constituídos em pessoa jurídica geradora de resíduos sólidos comerciais, industriais e de serviços equiparados aos resíduos domésticos e a pessoa jurídica do Município como gerador de resíduos originários do Sistema de Limpeza Urbana (SLU) e dos imóveis públicos.

O valor arrecadado pela cobrança das tarifas ou taxas deve ser aquele suficiente e necessário para garantir a sustentabilidade econômico-financeira do serviço, por meio da recuperação integral dos custos incorridos na prestação do Serviço de Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos (SMRSU) (custo do serviço), representada pela receita requerida.

A Receita Requerida do SMRSU é aquela suficiente para ressarcir o Prestador de Serviços das despesas administrativas e dos custos eficientes de operação e manutenção (OPEX), de investimentos prudentes e necessários (CAPEX), bem como para remunerar de forma adequada o capital investido. Deve também incluir as despesas com os tributos cabíveis e com a remuneração da entidade reguladora do SMRSU e contratação de associações ou cooperativas de catadores de materiais recicláveis, quando for o caso (NR1, item 5.2).

Cada usuário pagará, na forma de tarifa ou taxa, o valor suficiente e necessário para prestação do serviço, que corresponde à divisão da Receita Requerida entre os sujeitos passíveis de cobrança, mediante parâmetros que podem ser o consumo de água, área do imóvel, peso de resíduos coletados ou a frequência de coleta.

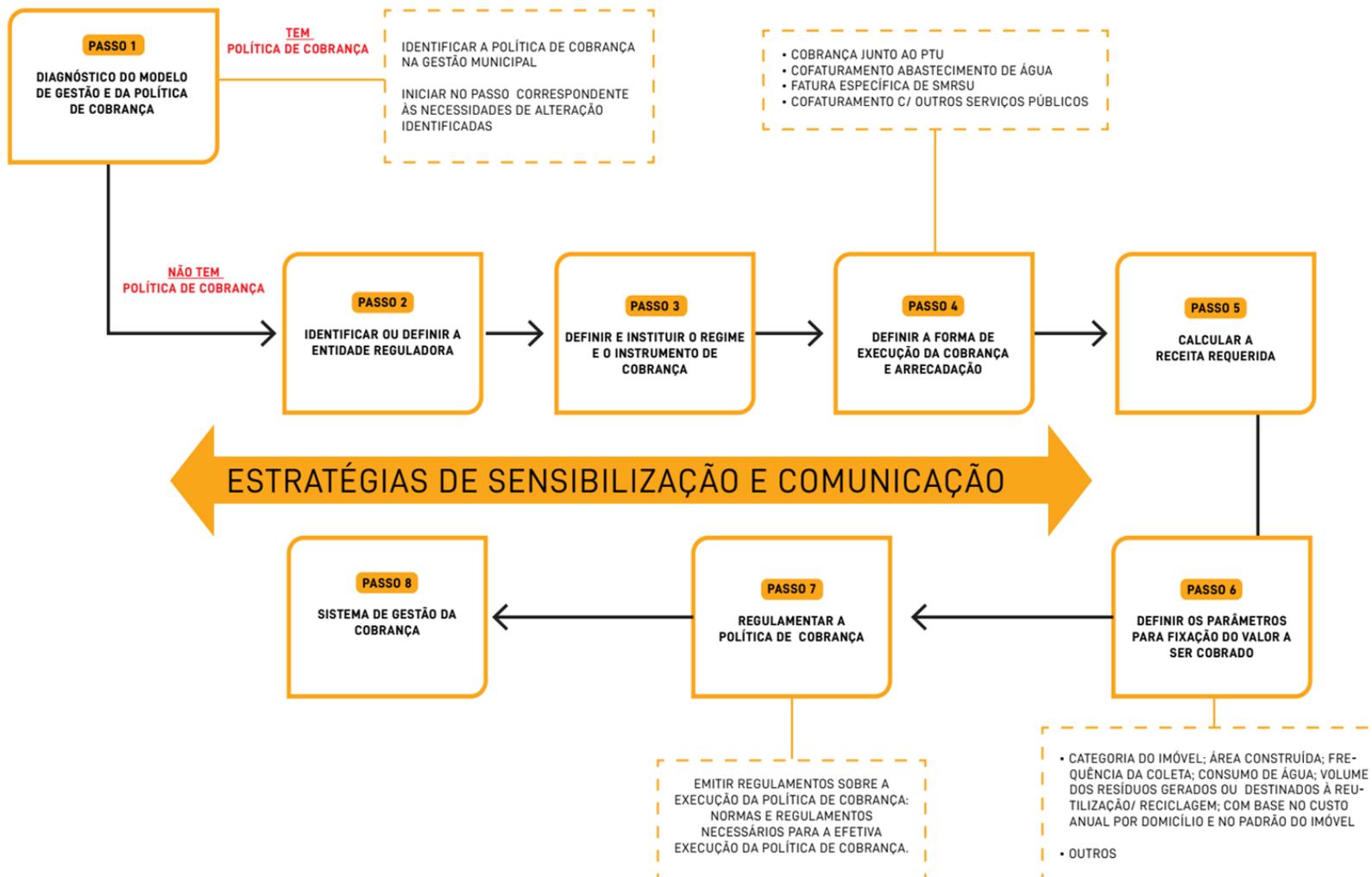
Para a cobrança de tarifa ou taxa é necessário medir ou estimar a quantidade de serviço utilizado ou colocado à disposição do usuário e determinação do custo deste, a fim de se obter a Receita Requerida para a prestação do SMRSU.

Como é operacionalmente difícil medir de forma efetiva a quantidade de resíduos gerada por cada usuário, é comum serem adotados parâmetros para estimar esta quantidade e possibilitar o rateio do custo do serviço e uma cobrança mais justa.

Além da utilização efetiva ou potencial do serviço, o valor a ser cobrado deve considerar necessariamente o nível de renda da população atendida e os custos envolvidos tanto para a coleta dos resíduos, como para a sua destinação final adequada, conforme estabelece o artigo 35 da Lei Nº 11.445/2007, com redação pela Lei Nº 14.026/2020.

A escolha dos critérios e respectivos fatores de estimativa da Receita Requerida deve considerar elementos e dados que possam ser fácil e objetivamente identificados, cadastrados e quantificados, sistematicamente atualizados e auditáveis. A Figura a seguir apresenta um fluxograma orientativo para implementação ou adequação da política de cobrança pelo serviço de manejo de resíduos sólidos, de acordo com a NR 1/ANA/2021.

Figura 23—Fluxograma de implementação ou adequação da política



Fonte: MANUAL ORIENTATIVO SOBRE A NORMA DE REFERÊNCIA Nº 1/ANA/2021

A metodologia de cálculo de tarifa a ser apresentada neste estudo, encontra-se em consonância com o modelo apresentado no Anexo C.2 do Manual Orientativo Sobre a Norma de Referência nº 1/ANA/2021.

O valor da tarifa anual devida por cada usuário será calculado mediante a aplicação da seguinte equação:

**Equação 10—Cálculo da Tarifa**

$$\text{Tarifa} = \text{TBD} + [\text{VUc} * (\text{ACLi} - \text{FTBi}) * \text{FR}]$$

Onde:

TBD: Tarifa básica anual de disponibilidade do serviço, calculada nos termos do § 1º;

VUc: Valor unitário da Receita Requerida com base na área construída, em R\$/m<sup>2</sup>;

ACLi: Área construída do imóvel, observada a área mínima igual ou maior que o FTB e o limite máximo de incidência, em m<sup>2</sup>;

FTBi: Fator de cálculo da TBD da respectiva categoria de economia, expresso em metros quadrados e múltiplo de 1 m<sup>2</sup>;

FR: Fator de rateio atribuído à categoria de economia.

A Tarifa Básica Anual de Disponibilidade do Serviço (TBD) é aplicável a todas as economias às quais o SMRSU tem sido disponibilizado, sendo variável conforme a categoria de economia e calculada com base na seguinte equação:

**Equação 11—Cálculo da Tarifa Básica Anual de Disponibilidade do Serviço**

$$\text{TBD} = \text{VUc} * \text{FTBi}$$

Onde:

VUc: Valor unitário da Receita Requerida com base na área construída, em R\$/m<sup>2</sup>;

FTBi: Fator de cálculo da respectiva categoria de economia, expresso em metros quadrados (m<sup>2</sup>) e múltiplo de 1 m<sup>2</sup>.

A variável relativa ao Valor unitário da Receita Requerida com base na área construída (VUc) é calculada a partir da seguinte equação:

**Equação 12—Cálculo do valor unitário da receita requerida**

$$\text{Vuc} = \text{RR}/\text{ACT}$$

Onde:

VUc: Valor unitário da Receita Requerida com base na área construída, em R\$/m<sup>2</sup>;

RR: Receita Requerida, em R\$;

ACT: Área construída total dos imóveis cadastrados para a cobrança, em m<sup>2</sup>.

Os valores dos fatores de cálculo FTBi e FR apresentados no Quadro abaixo são meramente indicativos e devem ser ajustados conforme as características sociais e econômicas locais e a efetiva distribuição do universo de usuários entre as categorias de economias.

**Quadro 36—Fatores aplicáveis à tarifa.**

| <b>Categoria do Usuário</b>      | <b>F<br/>T<br/>B<br/>i<br/>(<br/>2)</b> | <b>F<br/>R<br/>(<br/>3<br/>)</b> | <b>ACIi total<br/>do imóvel<br/>(<br/>&gt; ou = FTBi)</b> | <b>VU<br/>c<br/>(R\$<br/>/m<sup>2</sup><br/>)</b> | <b>Área Limite de<br/>incidência<br/>(m<sup>2</sup>)(4)</b> |
|----------------------------------|---|----------------------------------|---|---|---|
| Residencial social (1)           | 15                                      | 0,5                              | (Informado)   | Cal<br>cul<br>ado                                 | 60  |
| Residencial                      | 30                                      | 1,0                              |   |   | 250   |
| Comercial e serviços             | 80                                      | 1,2                              |   |   | 1000  |
| Industrial                       | 150                                     | 1,3                              |   |   | 1500  |
| Pública e filantrópica           | 80                                      | 1,0                              |   |   | 1000  |
| Imóveis vazios, lotes e terrenos | 50                                      |                                  | NA  |   | NA  |

(1) Usuários com subsídio tarifário, não inclui isentos por lei; (2) Os valores dos fatores FTBi devem ser definidos considerando uma receita da TBD correspondente ao valor aproximado do custo fixo do serviço, conforme critérios definidos pela regulação; (3) Os valores dos fatores FR devem ser definidos conforme os pesos das quantidades de imóveis e áreas construídas de cada categoria, de modo que a receita arrecadada cubra os custos das isenções, dos subsídios e da inadimplência líquida admitida pela regulação, já incluídos no custo regulatório.; (4) Limite definido pela regulação e, se for o caso, observando considerar esses limites no cálculo/ajuste da área total construída, considerada para o cálculo do VUc

Fonte: adaptado do MANUAL ORIENTATIVO SOBRE A NORMA DE REFERÊNCIA Nº 1/ANA/2021.

#### 6.4.3 Novo cenário e exigências para a sustentabilidade econômico-financeira dos serviços de manejo dos resíduos sólidos

É notório que o cenário apresentado no item anterior quanto ao deficit dos serviços de gestão dos resíduos sólidos se repete na maioria dos municípios brasileiros. Nesse sentido, foi recentemente aprovada a primeira norma de referência da ANA, como resultado e em resposta às exigências do Novo Marco Legal do Saneamento. Aprovada em 15 de junho de 2021 pela ANA, denominada de Resolução nº 79, estabelecendo, assim, o regulamento sobre o regime, a estrutura e os parâmetros da cobrança pela prestação do serviço público de manejo de resíduos sólidos urbanos, fixando procedimentos e prazos relativos aos aspectos financeiros.

Dentre outras disposições, a norma estabelece diretrizes para a cobrança pela prestação de serviço público de manejo de resíduos sólidos urbanos, de modo a assegurar a sustentabilidade econômico-financeira da prestação dos serviços. Além disso, ela estabelece a adoção, preferencialmente, do regime de cobrança por meio de tarifa, com o objetivo de remunerar de forma adequada o capital investido pelo prestador de serviço.

É importante ressaltar, que são objetivos da regulação, conforme a Lei Nº 11.445/2007:

- I - estabelecer padrões e normas para a adequada prestação e a expansão da qualidade dos serviços e para a satisfação dos usuários, com observação das normas de referência editadas pela ANA;
- II - garantir o cumprimento das condições e metas estabelecidas nos contratos de prestação de serviços e nos planos municipais ou de prestação regionalizada de saneamento básico;
- III - prevenir e reprimir o abuso do poder econômico, ressalvada a competência dos órgãos integrantes do Sistema Brasileiro de Defesa da Concorrência; e
- IV - definir tarifas que assegurem tanto o equilíbrio econômico-financeiro dos contratos quanto a modicidade tarifária, por mecanismos que gerem eficiência e eficácia dos serviços e que permitam o compartilhamento dos ganhos de produtividade com os usuários.

Espera-se com isso contribuir para o fim dos lixões no Brasil por meio da sustentabilidade econômico-financeira dos serviços de manejo de resíduos sólidos, através de instrumentos de cobrança que garantam a prestação do serviço.

#### 6.4.4 Gerenciamento dos Resíduos Sólidos e Regras para Transporte

Os geradores de resíduos sólidos, definidos no Artigo 20 da Lei 12.305 de 2010, sejam eles pessoas físicas ou jurídicas, são responsáveis pela elaboração, implementação e operacionalização integral do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos aprovado pelo

órgão competente, sendo este, parte integrante do processo de licenciamento ambiental do empreendimento ou atividade. Os conteúdos mínimos do Plano de Gerenciamento são definidos no Artigo 21 da Lei 10.305/2010. Estão sujeitos a elaboração do Plano os geradores de resíduos sólidos:

- a) dos serviços públicos de saneamento básico, como exemplo podemos citar os resíduos das estações de tratamento de água e das estações de tratamento de esgoto;
- b) industriais: gerados nos processos produtivos e instalações industriais;
- c) serviços de saúde: gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do SISNAMA (Sistema Nacional do Meio Ambiente) e do SNVS (Sistema Nacional da Vigilância Sanitária);
- d) de mineração: gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios;
- e) Estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços que:
  - gerem resíduos perigosos;
  - gerem resíduos que, mesmo caracterizados como não perigosos, por sua natureza, composição ou volume, não sejam equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal;
- f) As empresas de construção civil, nos termos do regulamento ou de normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama;
- g) Os responsáveis pelos terminais e outras instalações resíduos de serviços de transportes: os originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira;
- h) Os responsáveis por atividades agrossilvopastoris, se exigido pelo órgão competente do Sisnama, do SNVS ou do SUASA (Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária).

Ao se tratar de regras para o transporte dos resíduos, é importante considerar as seguintes normativas que versam sobre o tópico:

- ABNT NBR 7500 – Identificação para o transporte terrestre, manuseio, movimentação e armazenamento de produtos;

- ABNT NBR 7501 – Transporte terrestre de produtos perigosos – Terminologia;
- ABNT NBR 13.463/95 – Coleta de resíduos sólidos – Classificação;
- ABNT NBR 12.807/93 - Resíduos de serviços de saúde – Terminologia;
- ABNT NBR 10.157/87 – Aterros de resíduos perigosos – Critérios para projetos, construção e operação;
- Resolução CONAMA Nº 05/1993 – Dispõe sobre o gerenciamento de resíduos sólidos gerados nos portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários;
- Resolução CONAMA Nº 358/2005 - Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências.

#### 6.4.4.1 Coleta Seletiva e Logística Reversa

A coleta seletiva é definida pela Lei Federal nº 12.305/2010 como a coleta de resíduos sólidos previamente segregados conforme sua constituição ou composição. O incentivo para a coleta seletiva poderá significar redução de custos, elevação da vida útil do aterro sanitário e/ou a inserção social de famílias predominantemente de baixa renda, organizadas na forma de uma associação ou de uma cooperativa, para trabalharem não como catadores, mas como trabalhadores em um centro de triagem/operação da coleta seletiva. Neste modelo a participação da população na separação dos resíduos secos e na entrega destes ao sistema de coleta destes resíduos será de fundamental importância, como também o serão as campanhas e ações educativas.

Havendo dificuldades na contratação de novos funcionários para auxiliar nos serviços de coleta dos resíduos sólidos domiciliares, recomenda-se o incentivo à criação e desenvolvimento de uma cooperativa ou de outra forma de associação no município. Esta associação poderá ser contratada pelo titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos para a realização da coleta seletiva. Esta contratação, prevista na Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, é dispensável de licitação, nos termos do inciso XXVII do art. 24 da Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993. Bem como, da alínea “j” do inciso IV do caput do art. 75 da Lei nº 14.133, de 1º de abril de 2021, que trata da dispensa.

Ainda, previsto na Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, poderá ser concedido linhas de financiamento para atender, prioritariamente, às iniciativas de estruturação de sistemas de coleta seletiva e de logística reversa e à implantação de infraestrutura física e aquisição de

equipamentos para cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda. Ou seja, a criação de uma associação ou cooperativa poderá facilitar a aquisição de recursos não onerosos para, por exemplo, a instalação dos contêineres no município, dentre outras infraestruturas ou equipamentos necessários para aperfeiçoar e adequar a coleta seletiva.

Os cenários devem prever a promoção da logística reversa no Município. De acordo com a Lei nº 12.305/2010, 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:

- a) agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso; pilhas e baterias;
- b) pneus;
- c) óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;
- d) lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista;
- e) produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

Recomenda-se a instalação de Ponto de Entrega Voluntário (Figura 24) para receber resíduos como óleo de cozinha usado, pilhas, baterias e lâmpadas. Estes pontos de entrega voluntário devem ser uma solução temporária e deve vir acompanhada de atividades de educação com a população, visto que não é responsabilidade do Município o descarte deste tipo de resíduos. Entretanto vale lembrar que todos os envolvidos no processo de logística reversa, devem manter o município informado conforme estabelecido no § 8º, do Art. 33. Observado o disposto na Lei nº 12.305, de 2010, e no Decreto nº 10.936, de 12 de Janeiro de 2022.

**Figura 24—Coletores simples de óleo de cozinha, pilhas e lâmpadas usadas**



Fonte: Universidade Federal de São João del Rei.

#### 6.4.4.2 Gestão dos Resíduos da Construção Civil

Quanto à gestão dos resíduos da construção civil, o instrumento primordial para o seu regramento é o Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC), estabelecido pela Resolução CONAMA 307/2002 e com modificações dadas pela Resolução CONAMA 348/2004, 448/2012 e 469/2015. Ao considerar os Resíduos da Construção Civil (RCC), os geradores deverão ter como objetivo a redução, a reutilização, a reciclagem, o tratamento dos resíduos sólidos e a disposição final ambientalmente adequada. Os RCC, conforme resolução da CONAMA, são classificados em:

- Classe A: resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como:
  - a) de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infra-estrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem;
  - b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto;
  - c) de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em

concreto (blocos, tubos, meios fios etc.) produzidas nos canteiros de obras.

- Classe B: resíduos recicláveis para outras destinações, tais como plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras, embalagens vazias de tintas imobiliárias e gesso;
- Classe C: resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação, tais como os produtos oriundos do gesso.
- Classe D: resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como tintas, solventes, óleos e outros ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros, bem como telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde.

Através do PGRCC serão definidas as responsabilidades de pequenos e grandes geradores, as áreas aptas para disposição dos resíduos inertes e os procedimentos para o gerenciamento dos demais tipos de resíduos, entre outras definições.

Quanto a destinação final, os aterros de resíduos da construção civil e de resíduos inertes são áreas onde são dispostos os resíduos da Classe A, conforme classificação da Resolução CONAMA nº 307, e os resíduos inertes no solo, visando a reservação de materiais segregados, de forma a possibilitar o uso futuro dos materiais e/ou futura utilização da área, conforme princípios de engenharia para confiná-los ao menor volume possível, sem causar danos à saúde pública e ao meio ambiente. Estes resíduos não poderão ser dispostos em aterros de resíduos sólidos urbanos, porém, os critérios para a localização dos aterros é a mesma. As normas técnicas que regem o manejo, a reciclagem e a disposição dos RCC são:

- NBR 15.112/04: Resíduos da construção civil e resíduos volumosos - Áreas de transbordo e triagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação;
- NBR 15.113/04: Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes - Aterros;
- NBR 15.114/04: Resíduos sólidos da construção civil - Áreas de reciclagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação;

- NBR 15.115/04: Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil - Execução de camadas de pavimentação – Procedimentos;
- NBR 15.116/04: Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil - Utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural – Requisitos.

#### 6.4.5 Critérios para Pontos de Apoio ao Sistema na Área de Planejamento (Apoio à Guarnição, Centros de Coleta Voluntária, Mensagens Educativas)

Para que possa haver eficiência e universalidade na coleta dos resíduos sólidos, será necessário a implantação de pontos de apoio na zona rural. Para tanto, deverão ser estruturados postos de entrega de resíduos sólidos em todas as localidades, neste caso como vem sendo abordado no meio rural, os mesmos servirão apenas para resíduos enquadrados como resíduos secos, pois se entende que os resíduos orgânicos são tratados no ambiente de origem via compostagem.

Para que a atividade de destinação dos resíduos sólidos no meio rural obtenha sucesso, deve-se realizar campanhas educativas de esclarecimento para a população do meio rural, de modo a possibilitar que esta siga as instruções de apenas destinarem os resíduos secos para este local, pois em função da coleta ser apenas quinzenal, outros resíduos poderão causar cheiros desagradáveis (orgânicos) e dificultar a potencialidade da reciclagem dos resíduos secos.

Também deverá ser reforçado junto à população do meio rural, que a destinação das embalagens de agrotóxicos deverá continuar a ser feita como rege a legislação vigente, e de forma alguma ser destinada aos postos de coleta de resíduos sólidos.

Para que o município consiga atingir os objetivos de reciclagem será necessário a implantação de Pontos de Entrega Voluntária (PEV's). Os PEV's consistem na instalação de contêineres ou recipientes em locais públicos para que a população, voluntariamente, possa fazer o descarte dos materiais separados em suas residências.

A Resolução CONAMA nº 275, de 25/4/2001 estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva, como indicado no Quadro 37.

**Quadro 37—Código de Cores dos Resíduos Recicláveis.**

| <b>Cor do Contêiner</b> | <b>Material Reciclável</b>   |
|-------------------------|--|
| Azul                    | Papéis/papelão   |
| Vermelha                | Plástico   |
| Verde                   | Vidros   |
| Amarela                 | Metais   |
| Preta                   | Madeira  |
| Laranja                 | Resíduos perigosos   |
| Branca                  | Resíduos ambulatoriais e de serviços de saúde  |
| Marrom                  | Resíduos orgânicos   |
| Cinza                   | Resíduo geral não-reciclável ou misturado, ou contaminado, não passível de separação |

Fonte: Conama 257 (2001).

Instalação de PEV pode ser feita através de parcerias com empresas privadas que podem, por exemplo, financiar a instalação dos contêineres e explorar o espaço publicitário no local. É interessante que o município desenvolva parcerias com indústrias recicladoras que custeiam integralmente a implantação dos contêineres e a coleta dos materiais depositados nos PEV.

Para atender a logística reversa e a coleta seletiva em todo o município, principalmente nas áreas urbanas do Município, o poder público deverá criar um regime de coleta diferenciada, de forma que os resíduos possam ser separados de forma adequada pela população. A definição desses pontos não deve ser feita a nível de plano, tendo em vista que tal instrumento de planejamento opera a nível macro, devendo, portanto, ser definido quando da elaboração do estudo de concepções e projeto de arranjo estrutural e definição operacional do sistema de resíduos sólidos que também deve estar previsto no PPA.

Para se indicar locais onde é possível se estruturar pontos de apoio ao sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos no Município de Parecis, pode-se levar em consideração alguns critérios, tais como:

- Localizações de disposições irregulares de resíduos sólidos;
- Áreas onde a coleta ocorre com menos regularidade;
- Locais públicos de grande circulação de pessoas.

Os locais de disposição inadequada podem ser considerados potenciais pontos de apoio uma vez que se situam em áreas nas quais a população, mesmo que erroneamente, habituou-se a dispor seus resíduos. Esses locais podem ser transformados em pontos de apoio, reduzindo a carga negativa associada à disposição inadequada, já que essa pode resultar em passivos ambientais.

Nas áreas onde são observadas as disposições irregulares pode-se proceder à criação de

ecopontos, com a implementação de mecanismos como containers ou áreas de transbordo para disposição adequada.

Nas áreas onde a coleta ocorre com menos regularidade, ou não ocorre, os pontos de apoio serviriam como uma possibilidade a mais para os cidadãos, principalmente para a população localizada nas áreas periféricas da cidade, bem como na zona rural, podendo minimizar problemas associados a deficiências no processo de coleta, como disposições inadequadas em beiras de estradas e terrenos desocupados, além da queima de resíduos a céu aberto.

Assim como mencionado para as áreas de disposição irregular, nas regiões onde a coleta ocorre com menor frequência, ou não ocorre, pode-se instalar equipamentos como contêineres ou baias para receber os resíduos da população. Deve-se avaliar e optar por locais estrategicamente viáveis em termos de mobilidade (fácil acesso, próximo a rodovias, estradas e vias com fluxo considerável de moradores da região), com o intuito de facilitar a logística de entrega desses resíduos, por parte da população, e sua retirada, por parte da prefeitura.

Outro critério que pode ser considerado é estabelecer pontos de apoio em locais públicos, como praças, centros comunitários e escolas (estaduais e municipais), já que o município oferece tais dispositivos à população em todos os setores de planejamento. Esses locais serviriam tanto como pontos de recebimento dos materiais rejeitados, quanto como centros de educação ambiental para desenvolvimento de trabalhos e oficinas voltados a conscientização da população, como já supracitado.

6.4.6 Descrição das formas e dos limites de participação da Prefeitura na coleta seletiva e na logística reversa respeitando o disposto no Art. 33 da Lei 12.310/2010 e outras ações de responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos

A implementação da logística reversa oportuniza a gestão compartilhada dos produtos, na medida em que, os entes governamentais, os agentes privados empresariais, as associações e a sociedade são guindados a compartilharem a discussão e a construção das alternativas próprias e específicas capazes de atender as peculiaridades locais e os arranjos regionais para que seja cumprido o objetivo maior de dar a destinação adequada aos resíduos sólidos sujeitos a essa modalidade especial de destinação, de tal modo que os resíduos produzidos nessas cadeias produtivas especiais possam retornar aos seus geradores que, na forma da Lei, devem dar destinação adequada a esses resíduos.

Por outro lado, se não cabe ao poder público assumir o ônus direto dessa destinação, compete a ele colaborar, na medida de sua possibilidade com o processo de gestão, uma vez que ele também faz parte do processo, de forma indireta, na forma da responsabilidade compartilhada, podendo auxiliar na organização do processo de gestão e não diretamente pela sua destinação final, durante o ciclo de vida dos produtos.

No âmbito da gestão compartilhada dos resíduos sólidos sujeitos a logística reversa cabe aos entes parceiros definir, cada qual, o seu papel no processo de gerenciamento desses produtos, considerando, inclusive, o ciclo de vida de cada produto. Assim as responsabilidades devem ser definidas e assumidas por cada ente parceiro, não podendo ser atribuído ao Poder Público a responsabilidade sobre todo o processo, uma vez que a Lei estabelece de forma clara e inequívoca que ele não é responsável por todo o processo, não podendo jamais as empresas geradoras se esquivar de suas responsabilidades.

Entretanto, compete ao poder público participar desse processo ajudando a organizá-lo, oferecendo áreas propícias ao armazenamento temporário desses produtos, sem, contudo, assumir a totalidade do financiamento da operação que deve ficar a cargo das associações das empresas geradoras e comercializadoras desses produtos, assim como o acondicionamento, a preparação para o transporte, o armazenamento temporário. Sendo que, a partir daí, caberá as associações das empresas geradoras o dever de transportar e dar a destinação final a esses produtos na forma prevista no Artigo 33 da Lei nº 12.305/2010.

Como se pode depreender o poder público tem uma responsabilidade limitada nesse processo, devendo se limitar a ela, sem assumir os custos que não são de sua competência, mas sim da competência das indústrias, importadoras, distribuidores e revendedores.

A Lei estabelece os mecanismos de estímulo para a organização dos pontos, facultando-lhes o espaço para a organização dos serviços de: coleta, acondicionamento e transporte até as indústrias de reciclagem. É imperativo para que o sistema se torne eficiente que haja o compartilhamento de ações e de responsabilidades entre os vários agentes do processo, com vistas na obtenção de sinergias, atingindo assim a plena institucionalização da gestão compartilhada ao nível local.

Nos termos da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos é o "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."

A logística reversa é um dos instrumentos para aplicação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos. A PNRS define a logística reversa como um "instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada".

De acordo com Decreto nº 10.936, de 12 de janeiro de 2022, os sistemas de logística reversa serão implementados e operacionalizados por meio dos seguintes instrumentos:

a) Regulamento expedido pelo Poder Público

Neste caso a logística reversa poderá ser implantada diretamente por regulamento, veiculado por decreto editado pelo Poder Executivo. Antes da edição do regulamento, o Comitê Orientador deverá avaliar a viabilidade técnica e econômica da logística reversa. Os sistemas de logística reversa estabelecidos diretamente por decreto deverão ainda ser precedidos de consulta pública.

b) Acordos Setoriais

Os acordos setoriais são atos de natureza contratual, firmados entre o Poder Público e os fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes, visando a implantação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos.

O processo de implantação da logística reversa por meio de um acordo setorial poderá ser iniciado pelo Poder Público ou pelos fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes dos produtos e embalagens referidos no Decreto nº 10.936, de 12 de janeiro de 2022.

Os procedimentos para implantação da logística reversa por meio de um acordo setorial estão listados no Art. 22 do Decreto nº 10.936, de 12 de janeiro de 2022.

c) Termos de Compromisso

O Poder Público poderá celebrar termos de compromisso com fabricantes,

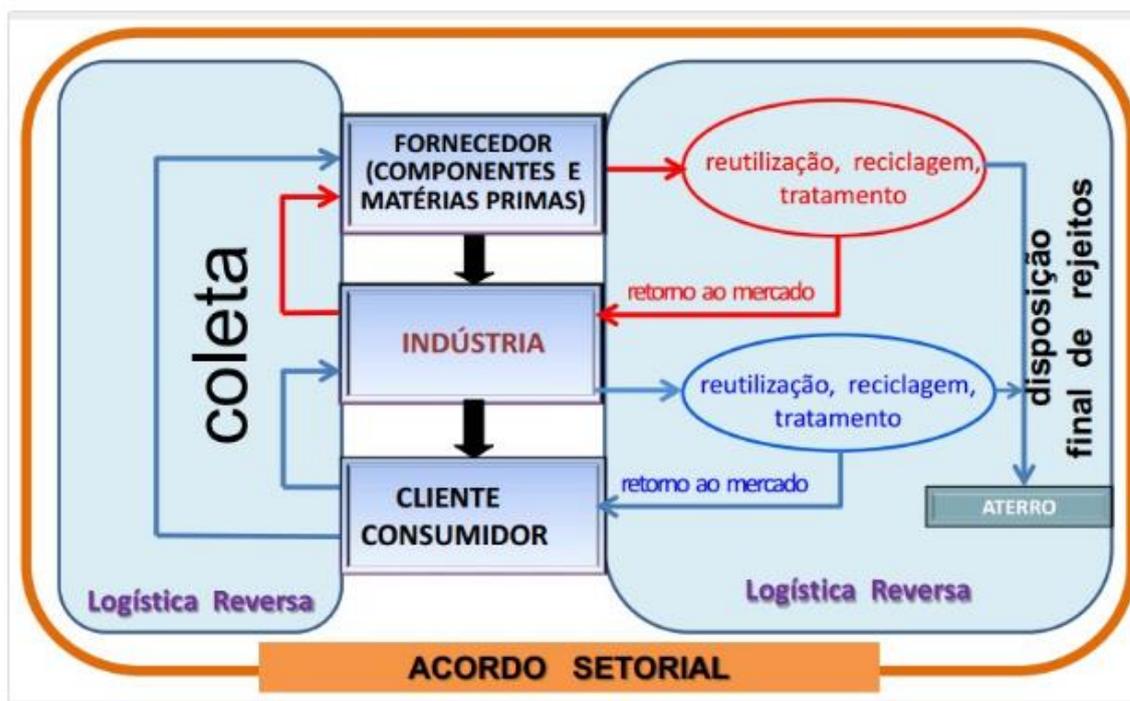
importadores, distribuidores ou comerciantes visando o estabelecimento de sistema de logística reversa:

I - nas hipóteses em que não houver, em uma mesma área de abrangência, acordo setorial ou regulamento específico, consoante o estabelecido no Decreto nº10.936, de 12 de janeiro de 2022; ou

II - para a fixação de compromissos e metas mais exigentes que o previsto em acordo setorial ou regulamento.

Os termos de compromisso terão eficácia a partir de sua homologação pelo órgão ambiental competente do SISNAMA, conforme sua abrangência territorial.

**Figura 25—Ligações entre logística reversa, responsabilidade compartilhada, e acordo setorial.**



Fonte: Ministério do Meio Ambiente, sd.

No Município de Parecis, os estabelecimentos comerciais sujeitos a implantar sistema de logística reversa, na sua grande maioria, não cumprem o estabelecido na Lei nº 12.305/2010. Atualmente o Município não possui informações organizadas dos resíduos sólidos de geradores sujeitos à logística reversa e de distribuidoras e/ou de revendedoras de produtos classificados ou que deem origem à resíduos especiais.

A Prefeitura Municipal então, também em prazo imediato, irá realizar o cadastro de resíduos especiais e chamar as empresas interessadas, mediante convocação, para discutir as

seguintes medidas necessárias:

- I. Implantar procedimentos de compra de produtos ou embalagens usadas;
- II. Disponibilizar postos de entrega de resíduos reutilizáveis e recicláveis;
- III. Atuar em parceria com cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis

Com a adoção dessas dentre outras medidas, as empresas podem reduzir seus custos, cumprir com a legislação, beneficiar o meio ambiente, melhorando sua imagem e agregando valor ao seu produto.

#### 6.4.7 Critérios de Escolha da Área para Destinação e Disposição Final Adequada de Resíduos Inertes Gerados no Município (Seja por Meio de Reciclagem ou em Aterro Sanitário)

Como o Município não possui Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, não foi definido pela municipalidade o local para esse tipo de destinação, providência que será tomada logo quando por ocasião da elaboração do PMGIRS.

Logo, a escolha da Área da PEV/Central cominada com a ATT, onde também estará situada a área destinada a receber os bota-fora, os resíduos inertes gerados, os entulhos provenientes de construções e de demolições deve seguir os seguintes critérios básicos para a escolha da melhor localização do bota-fora, de acordo com a NBR15.113/2004:

- Terrenos de propriedade da Prefeitura;
- Terrenos particulares sob pré-cadastro no setor competente da Prefeitura;
- Possuir topografia plana;
- Estar longe de nascentes ou cursos d'água (mínimo 300 m de distância);
- Possuir solo profundo, bem drenado e estruturado com ausências de elementos impermeabilizadores do solo nas suas camadas mais superficiais;
- Possuir bom acesso e serem relativamente próximos dos centros urbanos (2 a 5 km de distância);
- Estarem fora da área de expansão urbana do Município;
- Estarem distantes de bairros populacionais e conjuntos habitacionais.

Para a escolha de áreas favoráveis para disposição final de resíduos, deve-se estabelecer critérios eliminatórios e seletivos, adaptando a metodologia às características peculiares do

Município. Os critérios eliminatórios são aqueles estabelecidos pela Legislação Ambiental, no que se refere à distância de cursos d'água (PORTARIA n.º 124 de 20/08/1980), parcelamento do solo (Lei Federal n.º 6766/79 e suas alterações), normas técnicas (ABNT) sobre aterros-NBR 13896 (ABNT, 1997) e NBR 10157 (ABNT, 1987), entre outras.

Além desses critérios eliminatórios existem outros, previstos pela Legislação Ambiental Federal, que impedem a instalação de aterros em áreas de proteção ambiental, parques, reservas indígenas, área de preservação permanente e outras situações específicas (Quadro 38).

**Quadro 38—Restrições legais para a escolha de áreas para a disposição de resíduos sólidos urbanos**

| ID | Restrição  | Norma mais restritiva                            |
|----|--|--|
| R1 | Distância mínima de 300 m de cursos d'água         | DN COPAM n° 118/2008                             |
| R2 | Distância mínima de 100 m do sistema viário        | DN COPAM n° 118/2008                             |
| R3 | Declividade inferior a 30%                         | DN COPAM n° 118/2008                             |
| R4 | Distância mínima de 500 m de núcleos populacionais | DN COPAM n° 118/2008                             |
| R5 | APPs de topo de morro                              | Lei n° 12.651/2012                               |
| R6 | Distância de 9 km de aeroportos                    | Portaria n° 249/GCS/2011 do Ministério da Defesa |
| R7 | Unidades de conservação                            | Lei n° 9.985/2000                                |

APP: Área de Proteção Permanente; DN COPAM: Deliberação Normativa do Conselho de Políticas Ambientais de Minas Gerais.

Fonte: Adaptado de Felicori, et al (2016)

As áreas indicadas possuem a função de orientar, uma vez que o objetivo do estudo foi de realizar um levantamento preliminar. Demais variáveis como situação fundiária, preço, características geológicas, serão levantadas em estudos mais aprofundados durante a elaboração do projeto executivo.

#### **6.4.8 Identificação de Áreas Favoráveis para a Disposição Final de Resíduos e identificando as áreas com risco de poluição e/ou contaminação**

A disposição final ambientalmente adequada é definida como a 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 (BRASIL, 2010).

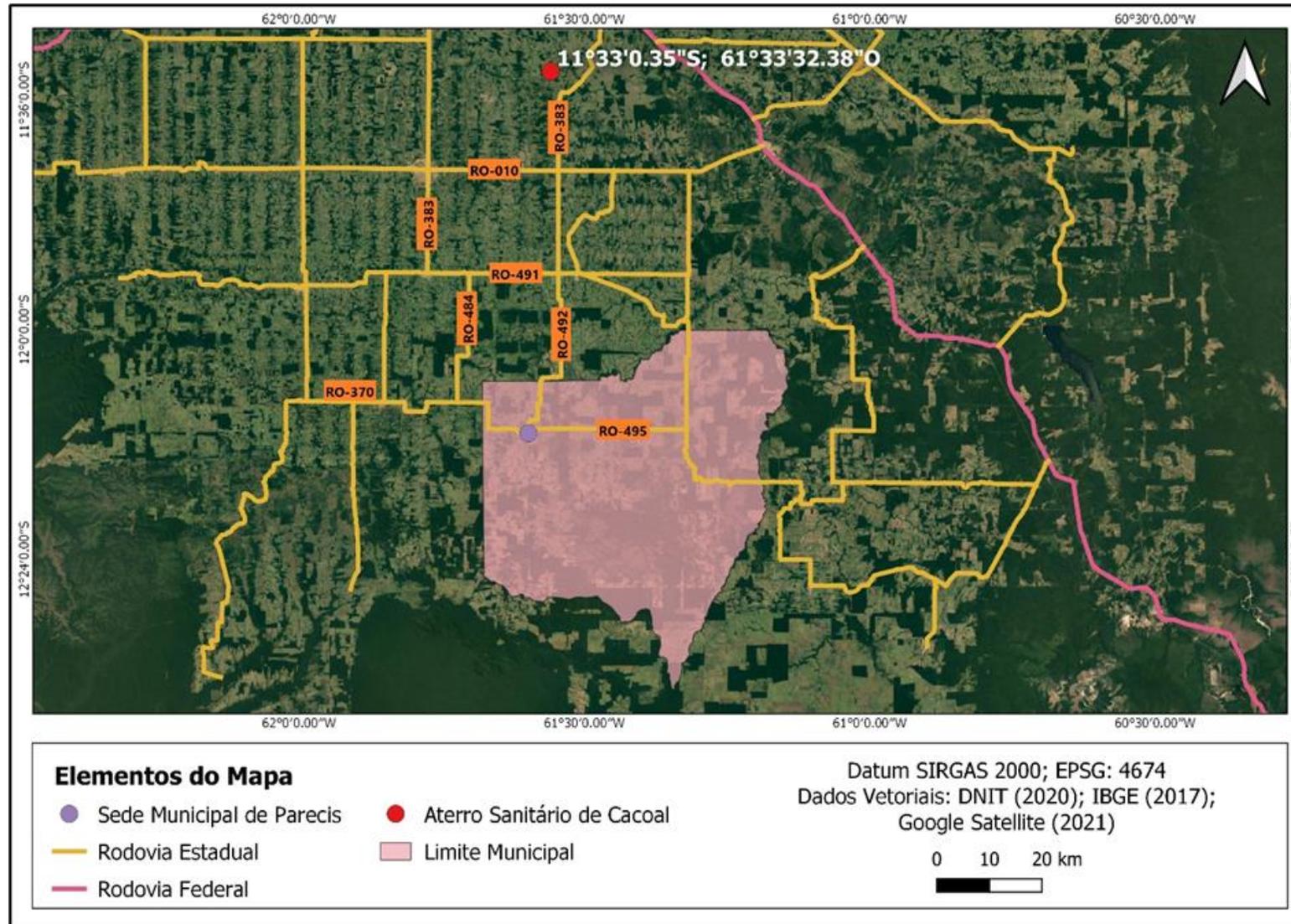
De acordo com a NBR 13.896/97, um local para ser utilizado para aterros de resíduos não perigosos deve ser tal que o impacto ambiental a ser causado pela instalação do aterro seja minimizado; a aceitação da instalação pela população seja maximizada; esteja de acordo com

o zoneamento da região e; possa ser utilizado por um longo espaço de tempo, necessitando apenas de um mínimo de obras para início da operação. Sendo assim, diversas considerações técnicas devem ser feitas, são elas (ABNT,1997):

- a) topografia - esta característica é fator determinante na escolha do método construtivo e nas obras de terraplenagem para a construção da instalação. Recomendam-se locais com declividade superior a 1% e inferior a 30%;
- b) geologia e tipos de solos existentes - tais indicações são importantes na determinação da capacidade de depuração do solo e da velocidade de infiltração. Considera-se desejável a existência, no local, de um depósito natural extenso e homogêneo de materiais com coeficiente de permeabilidade inferior a  $10^{-6}$  cm/s e uma zona não saturada com espessura superior a 3,0 m;
- c) recursos hídricos - deve ser avaliada a possível influência do aterro na qualidade e no uso das águas superficiais e subterrâneas próximas. O aterro deve ser localizado a uma distância mínima de 200 m de qualquer coleção hídrica ou curso de água;
- d) vegetação - o estudo macroscópico da vegetação é importante, uma vez que ela pode atuar favoravelmente na escolha de uma área quanto aos aspectos de redução do fenômeno de erosão, da formação de poeira e transporte de odores;
- e) acessos - fator de evidente importância em um projeto de aterro, uma vez que são utilizados durante toda a sua operação;
- f) tamanho disponível e vida útil - em um projeto, estes fatores encontram-se inter-relacionados e recomenda-se a construção de aterros com vida útil mínima de 10 anos;
- g) custos - os custos de um aterro têm grande variabilidade conforme o seu tamanho e o seu método construtivo. A elaboração de um cronograma físico-financeiro é necessária para permitir a análise de viabilidade econômica do empreendimento;
- h) distância mínima a núcleos populacionais – deve ser avaliada a distância do limite da área útil do aterro a núcleos populacionais, recomendando-se que esta distância seja superior a 500 m.

O Plano Estadual de Resíduos Sólidos (PERS) não prevê a implantação de área de disposição final de rejeitos para o Município de Parecis. De acordo com PERS (2018), o Município deverá participar de soluções consorciadas com destinação final de resíduos no Município de Cacoal, conforme proposta a ser definida pelo Estado.

Figura 26 - Localização e distância da Sede Municipal de Parecis para o Aterro Sanitário de Cacoal



Fonte: Projeto Saber Viver (2021), IFRO/FUNASA (TED 08/2017).

#### **6.4.9 Procedimentos Operacionais e Especificações Mínimas a Serem Adotados nos Serviços, Incluída a Disposição Final Ambientalmente Adequada dos Rejeitos**

No processo de gestão de resíduos sólidos de Parecis, no bojo desse PMSB, serão adotados procedimentos operacionais mínimos, os quais se encontram detalhados logo abaixo:

- Atendimento total da coleta domiciliar urbana no perímetro urbano

Para garantir a boa gestão dos resíduos sólidos é essencial que haja o atendimento da totalidade da cobertura de atendimento dos serviços de coleta domiciliar urbana à população, de tal modo que todos os resíduos sólidos domiciliares produzidos possam passar pelo sistema de Gestão de Resíduos implantados no Município, quer através de coleta seletiva (parcial ou total), quer fora dela. Tudo através do Sistema de Gestão que passa obrigatoriamente pela Área de Triagem e Transbordo, que no caso, estará associada a PEV/Central. Assim, após triados e gerenciados de acordo com as melhores técnicas disponíveis no momento, serão em parte reciclados e reutilizados e, posteriormente, serão, em parte destinados a Aterro Sanitário.

- Implantação de um Sistema de Gestão de Resíduos no Município

Para que ocorra uma boa gestão de resíduos sólidos no Município de Parecis, a primeira e fundamental providência que o Poder Público deve tomar é assegurar meios para ter pleno controle do processo de gestão.

Assim, há que se criar um Sistema de Gestão de Resíduos Sólidos, que inclui a elaboração do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (providência em estado avançado de elaboração) e a sua implementação, conforme previsão legal no Art. 1º da Lei nº12.305/2010.

Uma vez cumprida essa etapa, esse SGRS deve ser implementado, e, com ele haverá um afunilamento das ações que passarão, obrigatoriamente por um ponto convergente, a PEV Central cumulada com a Área de Triagem e Transbordo (ATT), onde a municipalidade terá pleno controle das ações lá inseridas e executadas, tanto no que tange aos princípios de Gestão de RSU, como a destinação final de resíduos inertes para um ATS, quanto em relação a apuração e ao controle dos custos de todo esse processo.

- Manutenção e aperfeiçoamento da atividade de limpeza pública urbana

Compete ao Poder Público Municipal proceder as atividades de limpeza pública urbana que envolve a poda de árvores e o recolhimento de seus resíduos, desde que estas estejam plantadas em locais e logradouros públicos (exclusive aquelas plantadas em terrenos

particulares), a limpeza de praças, parques, jardins, cemitérios e locais que sirvam como palco de festividades municipais, de bocas de lobo e dos dispositivos de drenagem urbana, entre outros.

No bojo dessas ações deve estar incluído ainda o plano de varrição de logradouros públicos, que deve ser feito pelo Município no seu Plano Municipal de Resíduos Sólidos e executado a contento, a partir de sua implementação.

As atividades de limpeza urbana muito embora já estejam sendo realizadas em Parecis, podem ser aperfeiçoadas com a adoção dos princípios gerais do Sistema de Gestão de Resíduos Sólidos (SGRS) do Município.

- Implantação das atividades de Triagem de RDO

Para conferir efetividade ao SGRS faz-se necessário que haja a triagem obrigatória dos RSU produzidos no Município, a começar por seu perímetro urbano, de tal forma que possam ser atendidas os princípios gerais da PNRS. Assim, a triagem será feita em uma estrutura a ser construída pela própria municipalidade, em terreno próprio, onde será edificada uma Área de Triagem e Transbordo (ATT) inserida em uma PEV Central. Lá os RDO recolhidos serão despejados e triados, havendo a separação deste RDO por tipo (plástico, metais, vidros, matéria orgânica, etc.), medida pela qual será atendida o princípio da segregação.

Após a triagem obrigatória, haverá o transbordo do material que sobrou (material inerte) e então só ele será transportado para a destinação final. A realização da triagem obrigatória se fundamenta em quatro justificativas fundamentais, senão vejamos:

#### I. Justificativa Econômica

É fato que as atividades de transporte e de destinação final de resíduos sólidos são demasiadamente caras e isso pode onerar o Município de Parecis. Assim, pensar em transportar todo o resíduo sólido doméstico produzido no Município para um aterro sanitário, seja ele qual for, e, independentemente da distância que haverá de ser percorrida, torna-se proibitivo para qualquer planejamento futuro que se possa adotar.

Nessa linha é pacífico afirmar que qualquer solução economicamente viável para as finanças do Município de Parecis no tocante ao manejo dos resíduos sólidos passa, obrigatoriamente, pela triagem obrigatória dos RSU domiciliares, providencia que facultará àquela municipalidade adotar os princípios de redução de volume, segregação, reciclagem e reuso, como também pelo tratamento de RSU. Com o manejo de RSU poder-se-á reduzir as despesas em até 80% do orçamento inicial.

## II. Justificativa Técnica

O emprego das técnicas de gestão e de manejo de resíduo sólidos tornará os Municípios mais eficientes quanto a gestão desses resíduos, como também, no que tange ao gasto de recursos públicos tornará a sua gestão mais eficaz no sentido de gerir os recursos com maior eficiência o que técnica e contabilmente é uma premissa perseguida pelas administrações modernas. A conjugação dessas técnicas além de potencializar e valorizar a técnica da gestão de RS colocará a administração de Parecis na vanguarda da gestão pública. Ademais, a adoção das melhores técnicas disponíveis (triagem, reciclagem, compostagem, reuso de RCC, Logística Reversa) resultará em um notável ganho ambiental no processo de gestão, beneficiando em demasia o meio ambiente, fato que já justifica a adoção do processo por si só.

## III. Justificativa Social

As atividades de reciclagem, reuso, reutilização do RSU são fundamentais para que haja a oportunidade de trabalho e de renda para pessoas excluídas do mercado formal de trabalho no próprio Município, assim, o emprego dessas práticas tem uma forte aplicação social uma vez que gerará oportunidades para que pessoas sem formação possam adotar essa atividade como uma profissão.

## IV. Justificativa Ambiental

O emprego das técnicas de gestão e de manejo de RSU em Parecis é tecnicamente recomendável na medida em que, potencializa a redução de demandas por parte dos produtos da natureza e bem assim, tornam a atividade sustentável.

- Implantação de atividade de reciclagem que envolve a segregação e o reaproveitamento

A efetiva operação do Sistema de Gestão de Resíduos Sólidos de Parecis compreende a adoção da atividade de reciclagem como um componente obrigatório desse processo, isso em face de que a segregação, além de um princípio geral da gestão de resíduos sólidos, também exerce um importante papel de possibilitar a separação das diversas frações dos resíduos sólidos domésticos, facultando a reciclagem de parte do material discriminado e o reaproveitamento de uma outra fração do resíduo sólido doméstico que poderá ser tratada adequadamente no próprio PEV Central, em um galpão específico destinado à reciclagem da fração da matéria orgânica dos resíduos sólidos domésticos, da qual resultará o “humus” material com elevado

potencial de reaproveitamento por se constituir em um excelente adubo orgânico com grande poder recondicionador dos solos.

O produto da reciclagem será prensado e armazenado temporariamente em feixes, por tipo de material que será acumulado em um galpão de estocagem para ser posteriormente carregado e transportado.

- Implantação da atividade de segregação e estocagem por baias

Na estrutura da PEV Central/ATT será destinado um espaço especialmente reservado para a construção de baias onde serão depositadas as diferentes frações de resíduo sólido doméstico, na maior parte para receber resíduos sólidos sujeitos à logística reversa (aqueles RSU enquadrados no Artigo 33 da Lei nº 12.305/2010), tais como: carcaças de pneus inservíveis, produtos eletroeletrônicos, pilhas e baterias, vasilhames usados de agrotóxicos, volumosos, lâmpadas fluorescentes queimadas, etc.

Ademais, os resíduos orgânicos da fração dos resíduos sólidos domésticos serão transportados para o galpão de compostagem situado na própria estrutura do PEV Central, em local próximo ao ponto de segregação, para lá serem compostados.

- Implantação de atividade de estocagem temporária e trituração de galhos

É tácito que no procedimento de limpeza pública de áreas verdes, grande quantidade de galhos finos, folhas, galhos grossos e troncos são produzidos. Esse material caracterizado como sendo formado por cadeias de polímeros longos, possui elevada relação Carbono/Nitrogênio (C/N), e, por conseguinte, possui decomposição mais lenta do que a fração orgânica do RDO (a qual possui relação C/N baixa e por isso tem decomposição mais rápida).

Logo, após a estocagem temporária desse material faz-se necessário que haja a sua trituração (folhas e galhos mais finos), de tal modo que esse material produzido seja moído no intuito de aumentar sua superfície específica (medida que favorece a sua decomposição), e, na sequência seja misturado, em proporção adequada (1:3), na fração orgânica de RDO obtendo uma mistura com composição C/N mais equilibrada que favorece o processo de decomposição.

- Implantação de atividades de compostagem

No processo de SGRS é forçoso haver a prática da compostagem de resíduos orgânicos de natureza domiciliar. Esse material, rico em nitrogênio (relação C/N baixa) é muito interessante para ser submetido a um processo de decomposição controlada (compostagem) resultando em um material de boa aplicabilidade como adubo orgânico para hortas caseiras, parques, jardins e pequenas plantações. É oportuno que esse material seja misturado na

proporção de 3:1 com os resíduos lenhosos provenientes de trituração de galhos e folhas para melhor equilibrar a composição gravimétrica da mistura e assim facilitar o processo de decomposição.

Para produzir tal material será edificado um galpão de compostagem dentro da estrutura do PEV Central/ATT. Esse galpão coberto terá a função precípua de evitar o excesso de umidade e bem assim permitir a oxigenação do material uma vez que a combinação desses 2 fatores (oxigênio e umidade) são insumos essenciais a rápida decomposição das cadeias complexas de polímeros (celuloses, amido e outras) em moléculas simples e de fácil absorção nas estruturas do solo. Assim, qualquer desequilíbrio nessa relação (oxigênio e umidade) interfere na eficiência do processo de decomposição, podendo torná-lo mais lento por falta de oxigênio que ocorre toda a vez que houver excesso de umidade, ou que pode ocorrer por falta de água que ocorrerá toda vez que o material estiver excessivamente seco.

- Implantação da atividade de manejo de Resíduo de Construção Civil

Os resíduos de construção civil (RCC) são materiais considerados como ótimos agentes agregantes (cimentantes), pois possuem em sua composição elevados teores de argila, cimento, argamassa, areias finas e outros materiais de largo emprego na construção civil. Esse fato os transforma de resíduos sólidos desejáveis e materiais de elevado interesse para construção civil, possuindo ótima aplicação.

Destarte as próprias Secretarias de Obras das Prefeituras Municipais passaram a se interessar por esse tipo de material para utilizar em pequenas obras realizadas pela própria municipalidade nas praças e espaços públicos.

Contudo, vale ponderar que a destinação final desse tipo de material não é da responsabilidade direta da Prefeitura Municipal, sendo, na verdade, obrigação dos próprios geradores (proprietários das casas demolidas ou geradores de restos de materiais de obras), a eles cabe o dever e a responsabilidade de dar destinação final a esses resíduos.

Outrossim, cabe a Prefeitura Municipal cooperar com os usuários e organizar a prestação dos serviços e a gestão compartilhada dos produtos ao longo de seu ciclo de vida, logo, a municipalidade pode colaborar, por exemplo, fornecendo a estrutura física e o espaço para a organização da atividade, podendo terceirizá-la, em última instância ou até operá-la diretamente, a depender da conveniência e da oportunidade.

- Implantação de atividade de Educação Ambiental

A Educação Ambiental é uma atividade considerada como transversal, isto é, perpassa

diversas atividades e operações na Gestão dos Resíduos Sólidos.

Desta feita, cumpre asseverar que o seu emprego no Município é considerado de vital importância para o sucesso de todo o SGRS, pois só com uma educação ambiental efetiva haverá uma melhoria contínua nos processos de gestão de RSU e poder-se-á criar uma cultura favorável ao manejo de RSU e com isso, a incorporação dessas práticas ambientais favoráveis no cotidiano da população.

A educação ambiental deve ser um processo contínuo e verticalizado ao longo dos 20 anos de implantação desse PMSB em Parecis.

- Implantação da atividade de coleta seletiva

No seio do processo de Gestão de Resíduos Sólidos, a coleta seletiva e a sua adoção por parte da população são uma atividade essencial para que haja uma evolução no processo de segregação, reciclagem e reaproveitamento de resíduos sólidos.

Desse modo, a partir do momento que a população absorver esse conceito e adotar essa prática no seu cotidiano, o trabalho no galpão de triagem e transbordo se tornará muito mais fácil, pois o material já chegará no PEV Central/ATT do Município segregado, pois haverá sido segregado na fonte.

É certo que esse processo é de lenta e gradual assimilação, devendo ser objeto de um projeto piloto em um dado setor da cidade, evoluindo gradativamente para os demais setores de sua área urbana, até atingir a universalização dessa prática.

Por outro lado, no galpão de triagem e de transbordo, os trabalhadores receberão o material já segregado em sacolas diferenciadas, em dias alternadas da semana, fato que facilitará em larga medida o seu trabalho, possibilitando ainda em aumento no índice de aproveitamento do RSU e uma redução no custo com transporte e destinação final por parte da Prefeitura Municipal ao reduzir o volume de RSU final a ser destinado.

- Implantação de atividade de Acúmulo de RSU sujeito à logística reversa

No processo de SGRS a ser implantado em Parecis, serão edificadas baias de acúmulo para depósito temporário de RSU. Essas baias tem a finalidade de permitir o acúmulo de RSU por tipo de material, de tal sorte que haja o acúmulo e depósito temporário desse material até que ocorra o alcance de um determinado volume depositado, a ponto de que um veículo de cargas possa recolher esse material, por parte das Associações de Geradores (fabricantes, atacadistas e revendedores). O papel do Município é organizar e apoiar a atividade sem, contudo, se arvorar a assumir a sua gestão.

## **7 PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO APLICADO AO DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL**

Durante a análise dos resultados do Diagnóstico Técnico-Participativo foi observado que em algumas situações são necessárias mudanças a nível institucional, ou seja, faz-se necessário mudar algumas regras ou normas de organização e de interação de alguns órgãos municipais (secretarias, setores, departamentos, etc.) para tornar viável o acompanhamento e fiscalização dos serviços realizados, bem como o alcance dos objetivos definidos para o saneamento básico.

Atualmente, no Município de Parecis, a execução dos serviços de abastecimento de água são realizados, por administração indireta, pela Companhia de Águas e Esgotos do Estado de Rondônia (CAERD), sociedade de economia mista de gestão descentralizada. A unidade está subordinada à Gerência Operacional de Negócios de Santa Luzia do Oeste sendo que esta, por sua vez, se encontra subordinada à Coordenadoria Estratégica de Operações Sul.

O contrato firmado entre a CAERD e o Município de Parecis abrange o prazo de 30 anos, com início no ano de 2015 e vencimento no ano de 2045. Dentre as cláusulas presentes do contrato, destacam-se a prestação e planejamento, a adequação de qualidade dos serviços (regularidade, continuidade, eficiência, segurança, cortesia e modicidade), as tarifas e cobranças, receitas, deveres dos usuários, bem como as metas de expansão e investimentos. O contrato cita que a CAERD cumprirá as exigências da agência de regulação e fiscalização, porém o município não possui convênio com nenhuma agência reguladora dos serviços de saneamento.

Acerca do esgotamento sanitário, o Sistema de Esgotamento Sanitário ainda não é operado oficialmente, e a CAERD é a concessionária que deverá assumir a operação do sistema de esgotamento. No entanto, ainda não houve uma celebração de contrato entre o Município e a CAERD.

No Município de Parecis o gerenciamento dos resíduos sólidos de origem domésticos e públicos é de responsabilidade da Prefeitura Municipal. Os serviços de limpeza urbana estão sob responsabilidade da Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos (SEMOSP), e os resíduos de serviços de saúde públicos são de responsabilidade da Secretaria Municipal de Saúde (SEMSAU). Os resíduos comerciais, de construção civil, de serviços de saúde privado, industriais e agrossilvopastoris são de responsabilidade do gerador. O Município de Parecis faz parte do Consorcio Público Intermunicipal da Região Centro Leste do Estado de Rondônia

(CIMCERO), e destina seus resíduos sólidos domiciliares para o Aterro Sanitário da empresa MFM Soluções Ambientais do Município de Cacoal/RO.

A prestação do serviço de coleta dos resíduos sólidos urbanos é de responsabilidade da Prefeitura Municipal de Parecis, e a coleta é realizada de forma direta pela equipe de limpeza pública da SEMOSP. A gestão para coleta, transporte, tratamento e destinação final dos Resíduos de Serviço de Saúde do Município de Parecis é realizada através do Consórcio Público Intermunicipal da Região Centro Leste do Estado de Rondônia (CIMCERO). A coleta de RSS é realizada pela empresa Amazon Fort Soluções Ambientais e Serviços de Engenharia EIRELI.

O Quadro a seguir apresenta sinteticamente a forma de prestação dos serviços de saneamento básico no Município, sendo direta e indireta.

**Quadro 39—Formas de Prestação dos Serviços de Saneamento Básico no Município de Parecis/RO**

| Componente do Saneamento Básico   | Tipo de Gestão | Forma de Prestação  | Prestador   |
|-----------------------------------|----------------|---|---|
| <b>Abastecimento de Água</b>      | Indireta       | Descentralizada   | CAERD   |
| <b>Resíduos Sólidos</b>           | Direta         | Centralizada (Coleta de Resíduos Sólidos)                 | Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos (SEMOSP)      |
|                                   |                | Descentralizada (Coleta de Resíduos de Saúde - Delegação) | Amazon Fort Soluções Ambientais e Serviços de Engenharia EIRELI |
|                                   |                | Centralizada (Limpeza Urbana)                             | Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos (SEMOSP)      |
| <b>Drenagem de águas pluviais</b> | Direta         | Centralizada  | Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos (SEMOSP)      |
| <b>Esgotamento Sanitário</b>      | Direta         | Centralizada  | Prefeitura Municipal  |

Fonte: Projeto Saber Viver, TED IFRO/FUNASA 08/2017, 2021.

O cenário futuro, recomendado para o Município de Parecis/RO, visa promover o desenvolvimento institucional, permitindo a tomada de decisão quanto ao modelo de gestão e as ações necessárias para a universalização do saneamento básico, com base na legislação em vigor, conforme exposto na Introdução deste Prognóstico.

## **7.1 Modalidades Institucionais de Prestação de Serviços de Saneamento Básico à Disposição do Município**

Preliminarmente à exposição do cenário atual, objetivos e metas para os componentes do saneamento básico, vale apresentar uma análise referente às diferentes modalidades jurídico-institucionais de prestação de serviços de saneamento básico que estão à disposição do

Município.

Como preconizada pela Constituição da República Federativa do Brasil de 1988, os Municípios possuem a garantia de plena autonomia administrativa, financeira e política. Neste diapasão, a Lei Federal nº 11.445/2007, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico (alterada pela Lei 14.026/2020), em seu Artigo 9º estabelece que o titular (Município) é responsável por formular a sua política pública de saneamento básico, bem como:

“I - elaborar os planos de saneamento básico, nos termos desta Lei, bem como estabelecer metas e indicadores de desempenho e mecanismos de aferição de resultados, a serem obrigatoriamente observados na execução dos serviços prestados de forma direta ou por concessão;

II - prestar diretamente os serviços, ou conceder a prestação deles, e definir, em ambos os casos, a entidade responsável pela regulação e fiscalização da prestação dos serviços públicos de saneamento básico”

Deste modo, remete ao Município as atribuições de planejar, regular, fiscalizar e prestar serviços, asseverando a formulação de estratégias, políticas e diretrizes que garantam a realização dos objetivos e metas do PMSB.

Portanto, de posse deste Prognóstico, as autoridades municipais de Parecis, auxiliadas pela sociedade civil organizada representada pelo Conselho Municipal de Saúde, pelo Comitê de Coordenação do PMSB e pelos secretários municipais, devem decidir acerca do regime de prestação de serviços e as modalidades jurídico-institucionais que irão adotar na execução do PMSB. Logo, a análise aqui apresentada fica à disposição da Prefeitura Municipal para subsidiar a decisão referente a forma de executar os serviços de saneamento, bem como serve de base para o estudo de viabilidade econômico-financeira apresentado posteriormente, nos Produtos sequenciais desse PMSB.

Anteriormente, a Lei nº 11.445/2007, elencava três formas de prestação dos serviços públicos de saneamento básico: a prestação direta, a prestação indireta (terceirização, permissão, autorização ou concessão) e a gestão associada. Basicamente, as modalidades institucionais disponíveis, referentes aos serviços de saneamento básico eram: (a) Autarquia; (b) Outorga a Sociedade de Economia Mista controlada pelo Poder Público Municipal; (c) Concessão à Companhia de Água e Esgoto (CAERD), mediante Contrato de programa (Modalidade Atual); (d) Concessão Direta e/ou coleta e disposição dos resíduos sólidos, mediante licitação pública; (e) Parceria Público-Privada (PPP), mediante licitação pública; (f) Gestão Associada e Compartilhada dos Serviços, a exemplo da constituição e filiação das prefeituras em Consórcios Intermunicipais de Saneamento Básico; (g) Prestação Direta dos Serviços por parte de secretarias municipais; (h) Prestação indireta dos Serviços através da

terceirização.

Contudo, como supracitado na Introdução, com a promulgação da Lei 14.026/20, alterando a Lei 11.445/07, as opções de prestação dos serviços públicos de saneamento básico pelo Município passam a ser: prestação direta; e concessão, mediante licitação, de forma individual ou regionalizada.

Referente aos casos de contratos em vigor, como é o caso da prestação pela CAERD em Parecis, a Lei prevê que estes poderão ser mantidos somente mediante a condição de haver comprovação da capacidade econômico-financeira da contratada e a existência de metas e cronograma de universalização dos serviços de saneamento básico para o prazo de 2033.

O Município, exercitando seu pleno poder de decisão, pode optar por modalidades e regimes de prestação de serviços diferentes para cada uma dos quatro componentes do saneamento básico, considerando a alternativa mais eficiente e interessante para o Município, dadas as condições e circunstâncias específicas. Uma vez escolhidos modalidade e regime de prestação de serviço, estes constam oficialmente no PMSB do Município e em Lei própria de sua Política Municipal de Saneamento Básico, instrumento local da Política Nacional do Saneamento Básico.

No entanto, convém ressaltar que a escolha de uma determinada modalidade jurídico-institucional de prestação de um dado serviço de saneamento básico não é definitiva. Há possibilidade de alteração desta definição na ocasião das revisões periódicas do PMSB, a qual encontra-se condicionada ao prazo não superior a 10 (dez) anos. Conforme estabelecido na Lei 14.026/20, em seu Artigo 19, inciso V e parágrafo 4º.

Os Quadros abaixo apresentam a síntese das possibilidades de prestação dos serviços de saneamento básico e dos sistemas de cobrança correspondentes.

**Quadro 40—Quadro síntese das possibilidades de prestação dos serviços de água e esgoto e dos sistemas de cobrança correspondentes.**

| Caracterização da política e do regime de cobrança |                      | Regimes e formas de prestação e sistemas de cobrança dos serviços de água e esgoto |                     |                                  |  |                                    |                         |                                  |                    |
|--|----------------------|--|---------------------|----------------------------------|--|------------------------------------|-------------------------|----------------------------------|--------------------|
|  |                      | Direta   |                     |                                  | Indireta   |                                    | Prestação Regionalizada |                                  |                    |
|  |                      | Centralizada   | Descentralizada     |                                  | Concessão Administrativa                             | Concessão Comum ou Patrocinada     | Direta                  | Indireta Parcial                 | Indireta Plena (1) |
| Prestador de Serviço                               |                      | Órgão(s) Adm. Direta   | Autarquia municipal | Empresa pública ou capital misto | Concessionária<br>Órgão/ Entidade Munic.             | Concessionária (ou permissionária) | Consórcio público       | Delegatária                      |                    |
| Gestor do sistema de cobrança                      |                      | Secretaria de Finanças   | Autarquia municipal | Empresa municipal                | Concessionária<br>Órgão/ Entidade Munic. Ou Estadual | Concessionária                     | Consórcio público       | Consórcio público<br>Delegatária | Delegatária        |
| Regime de cobrança preferencial                    | Uso efetivo          | Cobrança de taxas ou tarifas   |                     | Cobrança de tarifas              |  |                                    |                         |                                  |                    |
| Estrutura de cobrança                              | Classificação        | Categorias de consumo  |                     |                                  |  |                                    |                         |                                  |                    |
| Mecanismos de cobrança                             | Executor             | Gestor do sistema de cobrança e/ou Executor contratado/conveniado                  |                     |                                  |  |                                    |                         |                                  |                    |
|  | Meios de arrecadação | Fatura do serviço de abastecimento de água e esgoto                                |                     |                                  |  |                                    |                         |                                  |                    |

(1) Prestação integral do serviço mediante concessão comum ou patrocinada ou contrato de programa congênere.

Fonte: Projeto Saber Viver, TED IFRO/FUNASA 08/2017 (2021), adaptado de ANA (2021).

**Quadro 41—Quadro síntese das possibilidades de prestação dos serviços de manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana de cobrança correspondentes.**

| Caracterização da política e do regime de cobrança |  | Regimes e formas de prestação e sistemas de cobrança dos serviços manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana                                       |                     |                                  |                            |                          |                                    |                            |                                   |                    |
|--|--|--|---------------------|----------------------------------|----------------------------|--------------------------|------------------------------------|----------------------------|-----------------------------------|--------------------|
|  |  | Direta   |                     |                                  | Indireta                   |                          |                                    | Prestação Regionalizada    |                                   |                    |
|  |  | Centralizada   | Descentralizada     |                                  | Autorização (1)            | Concessão Administrativa | Concessão Comum ou Patrocinada     | Direta                     | Indireta Parcial                  | Indireta Plena (2) |
| Prestador de Serviço                               |  | Órgão(s) Adm. Direta   | Autarquia municipal | Empresa pública ou capital misto | Cooper./Assoc. Usuários    | Concessionária           | Concessionária (ou permissionária) | Consórcio público          | Delegatária                       |                    |
|  |  |  |                     |                                  | Órgão/Entidade Munic.      |                          |                                    |                            |                                   |                    |
| Gestor do sistema de cobrança                      |  | Secretaria de Finanças   | Autarquia municipal | Empresa municipal                | Órgão/Entidade Munic.      | Concessionária           | Concessionária                     | Consórcio público          | Consórcio público                 | Delegatária        |
|  |  |  |                     |                                  | Autorizada                 |                          |                                    |                            | Órgão/Entidade Munic. ou Estadual |                    |
| Regime de cobrança preferencial                    | Disponibilidade (3) ou Uso efetivo/presumido (4) | Cobrança de taxas ou tarifas   |                     |                                  | Cobrança de tarifas        |                          |                                    |                            |                                   |                    |
|  | Disposição e Uso potencial (5)                   | Cobrança de taxas  |                     | Cobrança indireta de taxas       | Cobrança de taxas          |                          | Cobrança indireta de taxas         | Cobrança indireta de taxas |                                   |                    |
|  |  |  |                     |                                  | Cobrança indireta de taxas |                          |                                    |                            |                                   |                    |
| Estrutura de cobrança                              | Classificação                                    | Categorias de uso; Faixas de área construída/Padrão do imóvel, Faixas de consumo de água, Beneficiários de subsídios (isenções, taxa/tarifa social)  |                     |                                  |                            |                          |                                    |                            |                                   |                    |
|  | Fatores de rateio                                | Quantidade gerada de RDO; Paramétricos: Quantidade de pessoas, Consumo de água e/ou Área construída; outros.   |                     |                                  |                            |                          |                                    |                            |                                   |                    |
| Mecanismos de cobrança                             | Executor   | Gestor do sistema de cobrança e/ou Executor contratado/conveniado  |                     |                                  |                            |                          |                                    |                            |                                   |                    |
|  | Meios de arrecadação                             | Carnê/guia do IPTU - Fatura do serviço de abastecimento de água - Fatura do serviço de energia elétrica - Fatura específica – Outros (mídia digital) |                     |                                  |                            |                          |                                    |                            |                                   |                    |

(1) Soluções restritas no caso do serviço de manejo de RSU. (2) Prestação integral do serviço mediante concessão comum ou patrocinada ou contrato de programa congênere. (3) Disponibilidade efetiva: Imóvel edificado, em condições de utilização para qualquer atividade, situado em logradouro atendido pela atividade de coleta regular de RDO (Resíduos Sólidos Domiciliares). (4) Uso presumido: imóvel edificado ou não, onde houver qualquer atividade geradora de RDO, ou seja, usuário ativo do serviço de abastecimento de água ou de energia elétrica. (5) Disposição e uso potencial: Terreno vazio ou gleba urbana passível de parcelamento/ loteamento, situado em logradouro atendido pela atividade de coleta regular de RDO.

Fonte: Projeto Saber Viver, TED IFRO/FUNASA 08/2017 (2021), adaptado de ANA (2022).

A análise para escolha da implementação da modalidade institucional mais propícia e eficiente pode ser baseada em critérios técnicos comparativos relativos à capacidade de resposta a demandas reais do Município para o horizonte de 20 anos previsto, tais como:

- Capacidade de mobilização dos recursos financeiros necessários;
- Possibilidade de atendimento aos requisitos necessários para a prestação de serviço adequado;
- Rapidez no atendimento à legislação sanitária, ambiental, recursos hídricos, tributária, defesa do consumidor, etc;
- Capacidade para atrair e manter no sistema os grandes consumidores de água e os grandes emissores de esgoto domésticos e efluentes industriais (visando economia de escala), bem como de garantir adesão mínima aos processos de gestão de resíduos sólidos propostos para a comunidade, como de resto nos procedimentos coletivos tendentes a melhorar a drenagem urbana;
- Capacidade de efetuar, pela menor tarifa, a prestação adequada dos serviços;
- Capacidade de adequação e cumprimento das práticas comerciais adequadas;
- Capacidade de racionalização do uso dos recursos hídricos existentes;
- Segurança política institucional;
- Capacidade de atrair parceiros privados;
- Manter de forma satisfatória a complexidade do arranjo institucional;
- Assegurar uma aceitabilidade mínima por parte da comunidade, da classe política, dos meios de comunicação e demais entidades organizadas da sociedade civil, quanto aos regimes de prestação de serviços adotados.

O Quadro 42 explicita a qualificação dos critérios supracitados, considerando-se os parâmetros técnicos e econômico-financeiros referentes à realidade vivida no Município para a hierarquização das modelidades institucionais de prestação de serviços de Saneamento Básico. O Quadro 43 coaduna as demarcações dos critérios para cada modalidade institucional em uma análise comparativa geral.

**Quadro 42—Qualificação dos critérios técnicos referentes a hierarquização das modelidades institucionais de prestação de serviços de Saneamento Básico.**

| Fator  | Qualificação | Crítérios de atendimento                             |
|--|--------------|--|
| Mobilização de recursos financeiros            | Pleno        | Quando nada obsta o atendimento                      |
|  | Médio        | Quando existem dúvidas quanto ao atendimento         |
|  | Insuficiente | Quando há obstáculos significativos ao atendimento   |
| Atendimento dos requisitos de serviço adequado | Pleno        | Quando nada obsta o atendimento                      |
|  | Médio        | Quando existem dúvidas quanto ao atendimento         |
|  | Insuficiente | Quando há obstáculos significativos ao atendimento   |
| Rapidez no atendimento à legislação pertinente | Pleno        | Quando o atendimento é realizado rapidamente.        |
|  | Médio        | Quando o atendimento é realizado em tempo moderado.  |
|  | Insuficiente | Quando o atendimento é realizado com tempo retardado |
| Nível tarifário para serviço adequado          | Pleno        | Quando as tarifas são baixas                         |
|  | Médio        | Quando as tarifas são aceitáveis                     |
|  | Insuficiente | Quando as tarifas são altas                          |
| Adequação de práticas comerciais               | Pleno        | Quando nada obsta o atendimento                      |
|  | Médio        | Quando existem dúvidas quanto ao atendimento         |
|  | Insuficiente | Quando há obstáculos significativos ao atendimento   |
| Racionalização do uso de recursos hídricos     | Pleno        | Quando o uso de recursos hídricos é racional         |
|  | Médio        | Quando o uso de recursos hídricos é razoável         |
|  | Insuficiente | Quando o uso de recursos hídricos é insatisfatório   |
| Segurança político-institucional               | Pleno        | Quando não há nenhum risco conhecido                 |
|  | Médio        | Quando existem níveis aceitáveis de risco            |
|  | Insuficiente | Quando os riscos são elevados                        |
| Atração de parceiros privados                  | Pleno        | Quando nada obsta o atendimento                      |
|  | Médio        | Quando existem dúvidas quanto ao atendimento         |
|  | Insuficiente | Quando há obstáculos significativos ao atendimento   |
| Complexidade do arranjo institucional          | Pleno        | Quando o arranjo é simples                           |
|  | Médio        | Quando existe complexidade passível de controle      |
|  | Insuficiente | Quando o arranjo é muito complex                     |
| Aceitabilidade pela sociedade                  | Pleno        | Quando não existem restriç                           |
|  | Médio        | Quando existem dúvidas quanto à adequação            |
|  | Insuficiente | Quando existe rejeição                               |

Fonte: Presidente Médici (2019)

Quadro 43—Análise comparativa das Modalidade Institucionais, considerando a qualificação dos critérios para o Município de Parecis.

| FATORES DE COMPARAÇÃO                          | MODALIDADES INSTITUCIONAIS                               |  |   |  |
|--|--|--|---|--|
|  | Prestação direta (ex.:<br>Autarquia municipal -<br>SAAE) | Concessão por Contrato<br>(ex.: CAERD) | Concessão individual<br>mediante Licitação<br>Pública | Concessão regionalizada<br>mediante Licitação<br>Pública |
| Mobilização de recursos financeiros            | Médio  | Insuficiente                           | Insuficiente  | Pleno  |
| Atendimento dos requisitos de serviço adequado | Médio  | Insuficiente                           | Insuficiente  | Pleno  |
| Rapidez no atendimento à legislação pertinente | Médio  | Médio                                  | Pleno   | Pleno  |
| Atração de grandes usuários dos serviços       | Médio  | Insuficiente                           | Médio   | Pleno  |
| Nível tarifário para serviço adequado          | Médio  | Médio                                  | Insuficiente  | Médio  |
| Adequação de práticas comerciais               | Médio  | Insuficiente                           | Médio   | Pleno  |
| Racionalização do uso de recursos hídricos     | Médio  | Insuficiente                           | Pleno   | Pleno  |
| Segurança político-institucional               | Pleno  | Insuficiente                           | Pleno   | Pleno  |
| Atração de parceiros privados                  | Insuficiente   | Insuficiente                           | Médio   | Pleno  |
| Complexidade do arranjo institucional          | Pleno  | Médio                                  | Médio   | Médio  |
| Aceitabilidade pela sociedade                  | Médio  | Insuficiente                           | Médio   | Médio  |
| Solução de continuidade por já estar operando  | Insuficiente   | Pleno                                  | Insuficiente  | Insuficiente   |
|  |  |  |   |  |
| Enquadramentos em <b>Pleno</b>                 | <b>2</b>   | <b>1</b>                               | <b>3</b>  | <b>8</b>   |
| Enquadramentos em <b>Médio</b>                 | <b>8</b>   | <b>3</b>                               | <b>5</b>  | <b>3</b>   |
| Enquadramentos em <b>Insuficiente</b>          | <b>2</b>   | <b>8</b>                               | <b>4</b>  | <b>1</b>   |

Fonte: Projeto Saber Viver (2021) —TED IFRO/FUNASA 08/2017.

Examinando a análise comparativa apresentada no Quadro 37, conforme o preenchimento dos critérios elencados, pode-se chegar a algumas conclusões, delineadas a seguir:

a) Prestação direta pelo Município

Esta alternativa pode ser feita através de autarquia municipal e caracteriza-se como opção de plena segurança político-institucional e simplicidade no arranjo institucional, por ser vinculada inteiramente à administração municipal. Porém, há alguns gargalos que dificultam a escolha desta modalidade, principalmente referentes às dificuldades na obtenção de recursos financeiros e de mão de obra qualificada para a gestão do saneamento, vistas as condições elementares do Município em termos de arrecadação e baixa qualificação técnica de seu quadro de servidores.

Um ponto favorável a escolha desta modalidade é a possibilidade da extensão do prazo de universalização dos serviços de saneamento básico para 2039, sendo esta o atendimento de 99% (noventa e nove por cento) da população com água potável e de 90% (noventa por cento) da população com coleta e tratamento de esgotos.

Destaca-se todavia, que para o componente Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas, esta alternativa de administração direta se caracteriza como a alternativa mais proeminente, por melhor se moldar às circunstâncias e peculiaridades referentes à execução e manutenção deste serviço.

b) Gestão pela CAERD por meio de Contrato de Programa

Apesar de ser a modalidade atual, é referida como hipótese precária para continuidade futura, por alguns motivos. Primeiramente, há que se considerar o número elevado de críticas e reclamações relacionados à prestação de serviço ineficiente, falhas recorrentes de abastecimento e operação deficitária. Além disso, como já exposto, o novo Marco Legal de saneamento básico (Lei nº 14.026/2020) veda a prestação de serviços na modalidade de Contrato de Programa.

A opção de continuidade deste contrato atual, até o final de sua vigência, é a apresentação de algumas condicionantes referentes à garantia da universalização dos serviços de saneamento no prazo instituído, sendo as principais: a comprovação de capacidade econômico-financeira da contratada; e a existência de metas e cronograma específicos. Os contratos que não tiverem já expressas estas condicionantes, deverão viabilizar a inclusão destas até 31 de março de 2022. Se houver atendimento destas condicionantes, somadas à não interrupção dos serviços, redução de perdas e melhoria nos processos de tratamento, de forma

comprovada, os contratos de programa podem continuar a ser executados normalmente.

Contudo, atualmente a CAERD opera a prestação de serviços apenas do componente de abastecimento de água. Visto que a legislação vigente prioriza, apoia e incentiva serviços e das ações de saneamento integrado (Artigo 9, Inciso XVI da Lei 11.445/07, atualizada pela Lei 14.026/20), as condicionantes acima destacadas deveriam ser ampliadas para englobar também os serviços de esgotamento sanitário e gestão de resíduos sólidos.

#### c) Concessão individual mediante Licitação Pública

Esta alternativa constitui-se como possível para aos componentes de abastecimento de água e esgotamento sanitário. Como ponto favorável contempla a possibilidade de se alcançar o objetivo de qualidade e quantidade satisfatórias de serviços. Porém, desfavoravelmente há certa preocupação com o custo tarifário e de pagamentos do setor público, que tende a subir consideravelmente. Considerando este aspecto, a atratividade para alguma concessionária particular tende a ser baixa. Em contrapartida, a concessão regionalizada que oferece maior custo-benefício e lucratividade.

Em referência ao componente de Resíduos Sólidos, esta alternativa foi analisada como inviável pelos altos custos operacionais e tecnológicos envolvidos, além da capacidade atual do município. Visto que a legislação vigente prioriza, apoia e incentiva serviços e das ações de saneamento integrado (Artigo 9, Inciso XVI da Lei 11.445/07, atualizada pela Lei 14.026/20), tal ponto finda por dificultar ainda mais a escolha desta alternativa para o município.

Cabe ressaltar que a realização de uma concessão não isenta o setor público da responsabilidade de prover os respectivos serviços de planejar, regular e fiscalizar o cumprimento dos contratos, submetidos a reavaliações periódicas para adequações das receitas aos custos de provisão dos serviços com qualidade técnica requerida e de universalização.

#### d) Concessão regionalizada mediante Licitação Pública

Considerando-se a análise técnica comparativa apresentada e o exposto anteriormente neste item, esta alternativa representa modalidade propícia para os componentes de água, esgoto e resíduos sólidos. No caso, há que se ressaltar a qualificação técnica e capacidade operacional mais elevadas que as empresas aptas a participarem dessa modalidade geralmente apresentam.

Um ponto desfavorável é que, no caso de Parecis, a distância geográfica dos outros Municípios tende a dificultar a logística de operação dos serviços, assim como aumentar os custos de operacionalização. Contudo, em contraste às outras alternativas e considerando a definição da Unidade Regional de Saneamento Básico no Estado de Rondônia, estabelecida na

Lei Estadual 4.955/21, esta alternativa continua sendo proeminente e viável dos pontos de vista técnico e econômico.

Portanto, como resultado da análise técnica apresentada, o Quadro abaixo apresenta as alternativas mais viáveis para prestação dos serviços de saneamento básico no Município de Parecis.

**Quadro 44—Alternativas mais viáveis para prestação dos Serviços de Saneamento Básico**

| Funções de Gestão        | Componente de Saneamento                |                         |   |                         |
|--------------------------|---|-------------------------|---|-------------------------|
|                          | Abastecimento de Água                   | Esgotamento Sanitário   | Drenagem de águas pluviais                                | Resíduos Sólidos        |
| Planejamento             | Município                               | Município               | Município   | Município               |
| Regulação e Fiscalização | AGERO                                   | AGERO                   | AGERO   | AGERO                   |
| Prestação de Serviços    | Prestação regionalizada                 | Prestação regionalizada | Direta  | Prestação regionalizada |
| Meios de arrecadação     | Fatura específica de água e esgoto      |                         | Tarifa associada na fatura de água ou de energia elétrica |                         |
| Controle social          | Conselho municipal de saneamento básico |                         |   |                         |

Fonte: Projeto Saber Viver (2021) —TED IFRO/FUNASA 08/2017.

## 7.2 Conselho Municipal de Saneamento Básico

Conforme pontua o TR 2018, a Resolução nº 80 do Conselho Nacional das Cidades (DOU de 23/11/09, seção 01 nº 223, página 81) recomenda:

‘ao Ministério das Cidades que seja estabelecido como um dos critérios de prioridade para atendimento dos programas estruturados no âmbito da mencionada pasta, a realização de conferências das cidades e a criação de conselhos estaduais e municipais das cidades, pelos Estados, Distrito Federal e Municípios’.

Logo, o controle social dos serviços de saneamento básico pode ser exercido por meio de um Conselho Municipal de Saneamento Básico do Município, inclusive pela possibilidade de articular as questões do saneamento com dinâmica territorial como um todo. Há ainda a possibilidade de que a atribuição seja incorporada pelo próprio Conselho Municipal de Saúde, a depender do estudo e da discussão feita de forma participativa nesta etapa do Prognóstico.

Considerando a natureza qualitativa dessas instâncias, referente ao funcionamento regular, a pauta de reivindicações, e a capacidade da sua atuação influenciar nas decisões tomadas pelo Município com relação ao saneamento básico, a melhor opção é a criação de um

Conselho Municipal específico para o saneamento básico, vistas as muitas demandas de implantação, manutenção, revisão e ampliação em todos os componentes do PMSB

Assim, independente da forma de gestão e prestação dos serviços, deverá ser criado um Conselho Municipal de Saneamento Básico através de uma Lei Municipal. Caberá a este novo órgão, de natureza consultiva e deliberativa, o exercício do controle social, da fiscalização e da regulação dos serviços, garantindo assim a transparência dos prestadores dos serviços e a participação da sociedade nas deliberações necessárias para a garantia da qualidade dos serviços.

O Conselho atuará também na gestão das ações a serem executadas conforme o PMSB de Parecis/RO. O Conselho Municipal de Saneamento Básico deverá ser composto por representantes da sociedade civil organizada, representantes de Secretarias Municipais e Instituições Governamentais. Uma possibilidade plausível é a transformação do Comitê de Coordenação de elaboração do PMSB no Conselho Municipal de Saneamento Básico.

Além disso, o Conselho Municipal de Saneamento Básico será responsável por acompanhar a alimentação das variáveis e uso dos indicadores de percepção social, de desempenho e do planejamento estratégico do PMSB, que estarão descritos no Produto H (Relatório Sobre Indicadores de Desempenho do Plano Municipal de Saneamento Básico) e Produto I (Sistema de Informações para Auxílio à Tomada de Decisão), disponíveis no site do Projeto Saber Viver (<https://saberviver.ifro.edu.br/>).

## 8 PREVISÃO DE EVENTOS DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA

Exigido entre os itens mínimos necessários em um Plano de Saneamento Básico, a previsão de eventos de emergência e contingência está citada nos quatro componentes do saneamento. Independentemente do cenário escolhido, a previsão dos eventos é de indispensável magnitude para o planejamento das operações de emergência.

Basicamente, a emergência trata de situação crítica, acontecimento perigoso ou fortuito incidente, caso de urgência, situação mórbida inesperada e que requer tratamento imediato; já a contingência é qualquer evento que afeta a disponibilidade total ou parcial de um ou mais recursos associados a um sistema, provocando em consequência, a descontinuidade de serviços considerados essenciais.

As ações para emergências e contingências buscam destacar as estruturas disponíveis e estabelecer as formas de atuação dos órgãos operadores, tanto de caráter preventivo como corretivo, procurando elevar o grau de segurança e a continuidade operacional das instalações afetadas com os serviços de saneamento.

O quadro abaixo apresenta as ações de emergência e contingência mais prováveis, assim como as ações que deverão ser tomadas.

**Quadro 45—Eventos de Emergência e Contingência**

| Componente            | Ocorrência  | Ações contingências   |
|-----------------------|---|---|
| Abastecimento de água | Qualidade inadequada da água dos mananciais da Sede         | <ul style="list-style-type: none"> <li>· Monitoramento da qualidade da água para consumo humano</li> <li>· Mapeamento de mananciais alternativos</li> <li>· Orientações à população afetada</li> </ul>  |
|                       | Deficiências de água nos mananciais em períodos de estiagem | <ul style="list-style-type: none"> <li>· Mapeamento de mananciais alternativos</li> <li>· Orientações à população afetada</li> </ul>  |
|                       | Perdas físicas na distribuição                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>· Verificação e adequação de plano de ação (intervenções propostas) às características da ocorrência;</li> <li>· Monitoramento contínuo de perdas;</li> <li>· Rever procedimentos de rotina;</li> <li>· Comunicação à população afetada</li> </ul>   |
|                       | Vazamento ou defeito das Redes de distribuição              | <ul style="list-style-type: none"> <li>· Acionamento dos meios de comunicação para aviso à população atingida pelo racionamento.</li> <li>· Acionamento emergencial da manutenção para conserto imediato.</li> <li>· Apoio com carros pipa a partir de fontes alternativas cadastradas.</li> <li>· Disponibilidade de estoques das peças e acessórios necessários para realização dos consertos.</li> </ul> |
|                       | Rompimento de redes e linhas adutoras de água tratada       | <ul style="list-style-type: none"> <li>· Acionamento emergencial da manutenção para conserto imediato da adutora e/ou redes de distribuição.</li> <li>· Apoio com carros pipa a partir de fontes alternativas cadastradas.</li> <li>· Disponibilidade de estoques das peças e acessórios necessários para realização dos consertos.</li> </ul>  |

|   |  |  |
|---|--|--|
|   | Falta de um sistema de abastecimento de água,                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>· Criar alternativas de fornecimento de água.</li> <li>· Apoio com carros pipa a partir de fontes alternativas cadastradas.</li> </ul>  |
| Esgotamento Sanitário                       | Enchentes/inundações anuais                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>· Elaborar Programa de Gerenciamento de riscos;</li> <li>· Plano de Contingência;</li> <li>· Treinamento da população para resposta rápida a alarmes, e sinais sonoros;</li> <li>· Treinar previamente a população das áreas de risco sobre a sequência de procedimentos a adotar na configuração das hipóteses de risco;</li> <li>· Elaborar Plano de Ação de Emergência.</li> </ul>   |
|   | Poluição dos corpos receptores                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>· Ampliar o monitoramento e fiscalização destes equipamentos na área urbana e na zona rural, principalmente nas fossas localizadas próximas aos cursos de água e pontos de lançamento de efluentes e de esgotos sem tratamento;</li> <li>· Elaborar Plano de Ação de Emergência.</li> </ul>   |
|   | Lançamento indevido de águas pluviais na rede coletora de esgoto | <ul style="list-style-type: none"> <li>· Executar reparo das instalações danificadas.</li> <li>· Comunicar à Vigilância Sanitária e à SEMA.</li> <li>· Ampliar a fiscalização e o monitoramento das redes de esgoto e de captação de águas pluviais com o objetivo de identificar ligações clandestinas, regularizar a situação e implantar sistema de cobrança de multa e punição para reincidentes.</li> </ul>   |
|   | Vazamento e/ou infiltração de esgoto por ineficiência de fossas  | <ul style="list-style-type: none"> <li>· Promover o isolamento da área e contenção do resíduo com objetivo de reduzir a contaminação.</li> <li>· Conter vazamento e promover a limpeza da área com caminhão limpa fossa, encaminhando o resíduo para a estação de tratamento de esgoto.</li> <li>· Exigir a substituição das fossas negras por fossas sépticas e sumidouros ou ligação do esgoto residencial à rede pública quando o sistema estiver disponível.</li> </ul>  |
|   | Construção de fossas inadequadas e ineficientes                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>· Implantar programa de orientação da comunidade em parceria com a prestadora quanto à necessidade de adoção de fossas sépticas em substituição às fossas negras e fiscalizar se a substituição e/ou desativação está acontecendo nos padrões e prazos exigidos.</li> </ul>   |
|   | Rompimento, extravasamento                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>· Conter vazamento e promover a limpeza da área com caminhão limpa fossa, encaminhando o resíduo para a estação de tratamento de esgoto.</li> <li>· Exigir a substituição das fossas negras por fossas sépticas e sumidouros ou ligação do esgoto residencial à rede pública quando o sistema estiver disponível.</li> </ul>  |
| Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos | Explosão do lixão  | <ul style="list-style-type: none"> <li>· Implantar Programa de Gerenciamento de Riscos;</li> <li>· Implantar Plano de Ação de Contingência;</li> <li>· Implantar sistema de isolamento, avisos e vigilância;</li> <li>· Mapear, identificar e cadastrar as áreas de risco;</li> <li>· Paralisação da operação;</li> <li>· Comunicação ao responsável técnico;</li> <li>· Isolar a área e remover as pessoas e sinalizar a área;</li> <li>· Comunicação à administração pública – Secretaria ou Órgão responsável, Comunicação à Defesa Civil, Corpo de Bombeiros, Polícia Civil e Perícia Técnica, Comunicação ao Órgão ambiental e/ou Polícia ambiental, Comunicação à população;</li> <li>· Solicitação de apoio a municípios vizinhos.</li> </ul> |
|   | Impedimento de acesso  | <ul style="list-style-type: none"> <li>· Acionamento dos meios de comunicação para aviso à população sobre o atraso na coleta.</li> <li>· Comunicação à administração pública – Secretaria ou Órgão responsável.</li> </ul>  |

|                                     |   |   |
|-------------------------------------|---|---|
|                                     | Depredação  | <ul style="list-style-type: none"> <li>· Comunicação à administração pública – Secretaria ou Órgão responsável, Comunicação à Polícia Civil e Perícia Técnica, Comunicação ao Órgão ambiental e/ou Polícia ambiental.</li> </ul>  |
|                                     | Vazamento de Efluente   | <ul style="list-style-type: none"> <li>· Implantar Programas de Educação Ambiental para orientação da população de como lidar com o problema;</li> <li>· Implantar Programa de Gerenciamento de Riscos;</li> <li>· Implantar Plano de Ação de Contingência;</li> <li>· Uso de equipamento de proteção individual;</li> <li>· Isolar o efluente adequadamente para que não ocorra sua dispersão;</li> <li>· Chamar os bombeiros e os técnicos da Secretaria de Saúde e de Meio Ambiente.</li> </ul>  |
| Drenagem e manejo de águas pluviais | Enchentes/Inundações Anuais   | <ul style="list-style-type: none"> <li>· Prevenção dos eventos de enchente/inundação</li> <li>· Zoneamento/Mapeamento das áreas de maior risco</li> <li>· Projetos Comunitários de Manejo Integrado de Microbacias</li> <li>· Obras de Perenização e Controle de Enchentes (canais, sistema de represas, etc.) Barragens reguladores</li> <li>· Obras de Desenrrocamento, Desassoreamento e Canalização</li> <li>· Canais de Derivação e de Interligação de Bacias</li> <li>· Diques de Proteção</li> <li>· Medidas para otimizar a alimentação do lençol freático (florestamento e reflorestamento, por exemplo)</li> <li>· Bacias de captação de Água (construídas nas laterais de estradas vicinais).</li> </ul> |
|                                     | Os deslizamentos de terra podem comprometer o sistema de drenagem na zona rural | <ul style="list-style-type: none"> <li>· Elaborar e implantar projetos de proteção para o sistema de drenagem na área Rural, iniciando áreas mais afetadas por processos erosivos.</li> </ul>   |
|                                     | Assoreamento nos emissários de drenagem pluvial,                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>· Promover reestruturação/reforma/adaptação ou construção de emissários e dissipadores adequados nos pontos finais dos sistemas de drenagem.</li> </ul>  |
|                                     | Falta de manutenção pode ocorrer obstrução dos dispositivos de microdrenagem    | <ul style="list-style-type: none"> <li>· Sensibilizar e mobilizar a comunidade através de iniciativas de educação ambiental como meio de evitar o lançamento de resíduos nas vias públicas e nos sistemas de drenagem.</li> <li>· Ampliar a frequência de limpeza e manutenção das bocas-de-lobo, ramais e redes de drenagem urbana.</li> </ul>   |
|                                     | Os riscos de doenças relacionados a veiculação hídrica                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>· Sensibilizar e mobilizar a comunidade através de iniciativas de educação ambiental como meio de evitar o lançamento de resíduos nas vias públicas e nos sistemas de drenagem.</li> <li>· Acionamento da Defesa Civil.</li> <li>· Informar o órgão ambiental competente e/ou Vigilância Sanitária.</li> </ul>   |

Fonte: Projeto Saber Viver (2021), IFRO/FUNASA (TED 08/2017).

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12.217/1994**: Projeto de reservatório de distribuição de água para abastecimento público. Rio de Janeiro, 1994.

\_\_\_\_\_. **NBR13.896/1997**: Aterros de resíduos não perigosos - Critérios para projeto, implantação e operação. Rio de Janeiro, 1997.

BRASIL. ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS SERVIÇOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO; FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE. **Criação e organização de serviços municipais ou intermunicipais de saneamento básico**. Brasília: Funasa, 2017.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Orientações para elaboração de Plano Simplificado de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PSGIRS para municípios com população inferior a 20 mil habitantes**. Brasília, DF: MMA, 2013. Disponível em: <<http://www.portalresiduossolidos.com/wp-content/uploads/2014/10/Elaboracao-de-PSGIRS-20000-hab.pdf>>.

BRASIL. MINISTÉRIO DAS CIDADES. SECRETARIA NACIONAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL – SNSA. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos – 2015**. Brasília: SNSA/MCIDADES, 2017. 212 p. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/diagnostico-agua-e-esgotos/diagnostico-ae-2015>.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE. **Manual de Saneamento / Ministério da Saúde**. 4. ed. Brasília : Funasa, 2015. 642 p.

\_\_\_\_\_. **Política e plano municipal de saneamento básico: convênio Funasa / Assemae**. 2 ed. Brasília: Funasa, 2014. 188 p. Disponível em: < [http://www.funasa.gov.br/site/wp-content/files\\_mf/ppmsb\\_funasa\\_assemae.pdf](http://www.funasa.gov.br/site/wp-content/files_mf/ppmsb_funasa_assemae.pdf) >.

\_\_\_\_\_. **Plano de atuação da Funasa em situações de desastres ocasionados por inundações**. Brasília: Funasa, 2013. Disponível em: <http://www.funasa.gov.br/site/publicacoes/saude-ambiental/>.

\_\_\_\_\_. **Protocolo de atuação da Funasa em situações de desastres ocasionados por inundações**. Brasília: Funasa, 2013. Disponível em: <http://www.funasa.gov.br>.

BRASIL. MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL. **Manual de desastres: Desastres naturais – v.1**. Brasília, 2013. Disponível em: [http://www.mi.gov.br/c/document\\_library/get\\_file?uuid=47a84296-d5c0-474d-a6ca-8201e6c253f4&groupId=10157](http://www.mi.gov.br/c/document_library/get_file?uuid=47a84296-d5c0-474d-a6ca-8201e6c253f4&groupId=10157).

BRASIL. PRESIDENCIA DA REPÚBLICA. **Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007**. Disponível em: < <http://www2.planalto.gov.br/acervo/legislacao> > Acesso em: 04 /11/2021.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 12.305, de 2 de Agosto de 2010** - Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasília,

2010. Disponível em: <<http://www2.planalto.gov.br/acervo/legislacao>>.

\_\_\_\_\_ **Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020** - Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera as Leis nº 9.984, de 17 de julho de 2000, nº 10.768, de 19 de novembro de 2003, nº 11.107, de 6 de abril de 2005, nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, 12.305, de 2 de agosto de 2010, 13.089, de 12 de janeiro de 2015, nº 13.529, de 4 de dezembro de 2017; e dá outras providências. Brasília, 2020. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2019-2022/2020/lei/114026.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/114026.htm)>

Diário Oficial da União – DOU. Poder Executivo, Brasília, DF. Resolução recomendada Nº 80, de 15 de outubro de 2009, seção 01 nº 223, p. 81. Ministério das Cidades. Conselho das Cidades DORNELLES, F. **Gerenciamento da drenagem urbana**. 01 aug. 2016, 21 dec. 2016. Notas de Aula.

FUNDAÇÃO DE APOIO AO DESENVOLVIMENTO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO – FADE; BNDES. **Relatório final de avaliação técnica, econômica e ambiental das técnicas de tratamento e destinação final dos resíduos**. Disponível em: <[http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes\\_pt/Galerias/Arquivos/produ tos/download/aep\\_fep/chamada\\_publica\\_residuos\\_solidos\\_Rel\\_Aval\\_tecnica\\_eco.pdf](http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/produ tos/download/aep_fep/chamada_publica_residuos_solidos_Rel_Aval_tecnica_eco.pdf)>.

GARBIN, C. H. **Desenvolvimento do sistema de esgotamento sanitário de Maçambará / RS: desenvolvimento do anteprojeto**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2016.  
HELLER, L.; PADUA, V. L. **Abastecimento de Água para Consumo Humano**. Belo Horizonte, UFMG. 2006.

LEONETI, A. B. **Avaliação de modelo de tomada de decisão para escolha de sistema de tratamento de esgoto sanitário**. 2009. 154f. Dissertação (Mestrado em Administração de Organizações). Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2009.

MAESTRI, Alice Borges; WARTCHOW, Dieter. **Produto D: prospectiva e planejamento estratégico: modelo para elaboração**. Porto Alegre: Dieter Warchow, 2017.

MOREIRA, Terezinha. **Saneamento Básico: Desafios e Oportunidades**. Disponível em: <[http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes\\_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/revista/basico.pdf](http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/revista/basico.pdf)>.

MORETTI, Ricardo de Souza. **Terrenos de fundo de vale- conflitos e propostas**. Técnica. São Paulo [SP]: PINI, 9 (48): 64-67, 2000a.

PINTO, T. De P. et al. **Elementos para a organização da coleta seletiva e projeto dos galpões de triagem**. 2008.

BOF, P. H. **Recuperação de Rios Urbanos: O caso do Arroio Dilúvio**. 2014. 93 f. Monografia (Curso de Graduação em Engenharia Ambiental) – Instituto de Pesquisas Hidráulicas. Universidade Federal do Rio Grande do Sul

PORTO ALEGRE. Departamento de Esgotos Pluviais. **Plano Diretor de Drenagem Urbana: manual de drenagem urbana**. Porto Alegre, 2005. v VI. Disponível em [http://proweb.procempa.com.br/pmpa/prefpoa/dep/usu\\_doc/manualdedrenagem.pdf](http://proweb.procempa.com.br/pmpa/prefpoa/dep/usu_doc/manualdedrenagem.pdf).

PRESIDENTE MÉDICI, Prefeitura Municipal. **Relatório de Prospectiva e Planejamento Estratégico do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) de Presidente Médici/RO.** 2019.

VEIGA, S. M.; RECH.D. **Associações: como constituir sociedades sem fins lucrativos.** Rio de Janeiro: DP&A: Fase, 2001.

VON SPERLING, M. **Introdução a Qualidade das Águas e ao Tratamento de Esgotos.** 3.ed. Belo Horizonte: Editora da UFMG, 2006.

VON SPERLING, Marcos. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos: Princípios do Tratamento Biológico de Águas Residuárias.** Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; Universidade Federal de Minas Gerais, 1995. 240 p. 1 v.

SNIS - SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÃO SOBRE SANEAMENTO (2000) **Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos 2013.** Disponível em <http://www.snis.gov.br/>, consultado em 2016.

OLIVEIRA, S.V.W.B. **Modelo para tomada de decisão na escolha de sistema de tratamento de esgoto sanitário.** 2004. 293 f. Tese (Doutorado em Administração). Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

WARTCHOW, Dieter; GEHLING, Gino. **Sistemas de Água e Esgoto.** Instituto de Pesquisas hidráulicas - IPH, UFRGS. 2017.