



ESTADO DE RONDÔNIA  
PREFEITURA MUNICIPAL DE URUPÁ

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

URUPÁ/RO  
Abril de 2022



ESTADO DE RONDÔNIA  
PREFEITURA MUNICIPAL DE URUPÁ

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

URUPÁ/RO  
Abril de 2022



ESTADO DE RONDÔNIA  
PREFEITURA MUNICIPAL DE URUPÁ

**PRODUTO D**  
**PROSPECTIVA E PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO DO PLANO**  
**MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE**  
**URUPÁ/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.

URUPÁ/RO  
Abril de 2022

**PREFEITURA MUNICIPAL DE URUPÁ**

---

Rua Jorge Teixeira, nº 4872 – Bairro Alto Alegre | Telefone: (69) 3413-2218

**PREFEITO**

Célio de Jesus Lang

**VICE-PREFEITO**

José Roberto de Souza

**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

Telefones: (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 nº 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 nº 1876/REIT-CGAB/IFRO), com financiamento advindo através da Fundação Nacional de Saúde (FUNASA).

Dentre a gama de Produtos integradores do TED nº 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 do Estado de Rondônia
- CIMCERO** – Consórcio Intermunicipal da Região Centro Leste do Estado de Rondônia
- CONAMA** – Conselho Nacional do Meio Ambiente
- CPRM** – Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais
- CTR** – Controle de Transporte de Resíduos
- EEE** – Estação Elevatória de Esgoto
- EMBRAPA** – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
- ETA** – Estação de Tratamento de Água
- ETE** – Estação de Tratamento de Esgoto
- FUNASA** – Fundação Nacional de Saúde
- IBGE** – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
- IDARON** – Agência de Defesa Sanitária Agrosilvopastoril do Estado de Rondônia
- MMA** – Ministério do Meio Ambiente
- PEV** – Ponto de Entrega Voluntária
- PGRCC** – Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil
- PLANSAB** – Plano Nacional de Saneamento Básico
- PNRS** – Plano Nacional de Resíduos Sólidos
- PMSB** – Plano Municipal de Saneamento Básico
- RCC** – Resíduos da Construção Civil
- RDO** – Resíduos Sólidos Domiciliares
- RS** – Resíduos Sólidos
- RSU** – Resíduos Sólidos Urbanos
- SAA** – Sistema de Abastecimento de Água
- SAI** – Soluções Alternativas Individuais
- SEDAM** – Secretaria de Estado de Desenvolvimento Ambiental
- SGRS** – Sistema de Gestão de Resíduos Sólidos
- SEMINFRA** – Secretaria Municipal de Infraestrutura e Desenvolvimento

**SES** – Sistema de Esgotamento Sanitário

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

## LISTA DE FIGURAS

|                                                                                                                                                                             |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Figura 1 - Rio Urupá.....                                                                                                                                                   | 82  |
| Figura 2 - Disponibilidade Hídrica Superficial do rio Urupá no trecho da captação do SAA .                                                                                  | 83  |
| Figura 3 - Balanço Quali-quantitativo no trecho de captação da Sede de Urupá.....                                                                                           | 85  |
| Figura 4 - Balanço Quali-quantitativo e disponibilidade hídrica do Núcleo Nova Aliança....                                                                                  | 87  |
| Figura 5 - Balanço Quali-quantitativo e disponibilidade hídrica do Núcleo Primavera. ....                                                                                   | 88  |
| Figura 6 - Variantes dos sistemas de esgotamento sanitário .....                                                                                                            | 104 |
| Figura 7 - UASB + Lodos Ativados .....                                                                                                                                      | 112 |
| Figura 8 - UASB + Lagoa facultativa.....                                                                                                                                    | 113 |
| Figura 9 - UASB + Filtro Biológico.....                                                                                                                                     | 114 |
| Figura 10 - UASB + Lagoa aerada e de decantação.....                                                                                                                        | 115 |
| Figura 11 - Lagoa anaeróbia + Lagoa facultativa.....                                                                                                                        | 116 |
| Figura 12 - Lagoa anaeróbia + Lagoa aerada e de decantação .....                                                                                                            | 116 |
| Figura 13 - Fluxograma para escolha da tecnologia para tratamento de esgoto doméstico em comunidades isoladas. ....                                                         | 118 |
| Figura 14 - Sistema de esgotamento sanitário do tipo separador convencional.....                                                                                            | 120 |
| Figura 15 - Esquema da ligação domiciliar de esgoto.....                                                                                                                    | 123 |
| Figura 16 - Sistema combinado tanque séptico/filtro biológico.....                                                                                                          | 123 |
| Figura 17 - Esquema do sumidouro.....                                                                                                                                       | 124 |
| Figura 18 - Esquema de vala de infiltração. ....                                                                                                                            | 125 |
| Figura 19 - Esquema de vala de filtração .....                                                                                                                              | 125 |
| Figura 20 - Tanque de evapotranspiração.....                                                                                                                                | 126 |
| Figura 21 - Ausência de Área de Preservação Permanente no entorno do Igarape sem nome desaguando no Rio Mamoré – Coordenadas geografica: 11° 7'59.45"S e 62°22'4.03"O ..... | 132 |
| Figura 22 - Boca de lobo quebrada no município de Urupá.....                                                                                                                | 133 |
| Figura 23 - Características das alterações com a urbanização.....                                                                                                           | 139 |
| Figura 24 - Faixas de ocupação .....                                                                                                                                        | 141 |



|                                                                                                                                |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Figura 25 - Fluxograma de implementação ou adequação da política .....                                                         | 152 |
| Figura 26 - Coletores simples de óleo de cozinha, pilhas e lâmpadas usadas. ....                                               | 156 |
| Figura 27 - Ligações entre logística reversa, responsabilidade compartilhada, e acordo setorial .....                          | 162 |
| Figura 28 - Áreas protegidas no Município de Urupá.....                                                                        | 167 |
| Figura 29 - Área passível para implantação de aterro sanitário .....                                                           | 169 |
| Figura 30 - Síntese de critérios de elegibilidade e diretrizes para o Plano de encerramento e pós encerramento de Lixões. .... | 180 |

## LISTA DE EQUAÇÕES

|                                                   |     |
|---------------------------------------------------|-----|
| Equação 1—Coeficiente da Projeção Aritmética..... | 41  |
| Equação 2 - Vazão do Projeto .....                | 71  |
| Equação 3 - Demanda máxima de água .....          | 72  |
| Equação 4 - Produção estimada de Esgoto.....      | 94  |
| Equação 5 - Vazão nominal de esgoto .....         | 94  |
| Equação 6 - Vazão máxima de esgoto.....           | 94  |
| Equação 7 - Vazão média de esgoto.....            | 95  |
| Equação 8 - Vazão média de esgoto.....            | 99  |
| Equação 9 - Cálculo da frota de coleta.....       | 176 |

## LISTA DE GRÁFICOS

|                                                                                                                                                     |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Quadro 1—Distribuição das Metas e Temporalidades.....                                                                                               | 19 |
| Quadro 2—Matriz CDP Referente ao Abastecimento de Água: Área Urbana. ....                                                                           | 27 |
| Quadro 3—Matriz CDP Referente ao Abastecimento de Água: Núcleo Nova Aliança. ....                                                                   | 28 |
| Quadro 4—Matriz CDP Referente ao Abastecimento de Água: Núcleo Primavera. ....                                                                      | 28 |
| Quadro 5—Matriz CDP Referente ao Abastecimento de Água: Comunidades Rurais. ....                                                                    | 29 |
| Quadro 6—Matriz CDP Referente ao Esgotamento Sanitário: Área Urbana. ....                                                                           | 31 |
| Quadro 7—Matriz CDP Referente ao Esgotamento Sanitário: Núcleo Nova Aliança. ....                                                                   | 31 |
| Quadro 8—Matriz CDP Referente ao Esgotamento Sanitário: Núcleo Primavera. ....                                                                      | 32 |
| Quadro 9—Matriz CDP Referente ao Esgotamento Sanitário: Comunidades Rurais.....                                                                     | 32 |
| Quadro 10—Matriz CDP Referente à Drenagem de Águas Pluviais: Área Urbana. ....                                                                      | 34 |
| Quadro 11—Matriz CDP Referente à Drenagem de Águas Pluviais: Núcleo Nova Aliança. .                                                                 | 34 |
| Quadro 12—Matriz CDP Referente à Drenagem de Águas Pluviais: Núcleo Primavera.....                                                                  | 35 |
| Quadro 13—Matriz CDP Referente à Drenagem de Águas Pluviais: Comunidades Rurais. ..                                                                 | 35 |
| Quadro 14—Matriz CDP Referente à Gestão dos Resíduos Sólidos: Área Urbana. ....                                                                     | 37 |
| Quadro 15—Matriz CDP Referente à Gestão dos Resíduos Sólidos: Núcleo Nova Aliança. .                                                                | 37 |
| Quadro 16—Matriz CDP Referente à Gestão dos Resíduos Sólidos: Núcleo Primavera. ....                                                                | 37 |
| Quadro 17—Matriz CDP Referente à Gestão dos Resíduos Sólidos: Comunidades Rurais. ..                                                                | 38 |
| Quadro 18—Cenário de Referência para a Gestão dos Serviços de Saneamento Básico no Município, Segundo as Dimensões Nacional, Estadual e Local. .... | 44 |
| Quadro 19—Cenários Atuais, Objetivos e Metas Para o Serviço de Abastecimento de Água Tratada na Sede Municipal de Urupá. ....                       | 51 |
| Quadro 20—Cenários Atuais, Objetivos e Metas Para o Serviço de Abastecimento de Água Tratada no Núcleo Nova Aliança. ....                           | 51 |
| Quadro 21—Cenários Atuais, Objetivos e Metas Para o Serviço de Abastecimento de Água Tratada no Núcleo Primavera. ....                              | 52 |
| Quadro 22—Cenários Atuais, Objetivos e Metas Para o Serviço de Abastecimento de Água                                                                |    |

|                                                                                                                                             |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tratada nas Comunidades Rurais de Urupá. ....                                                                                               | 52  |
| Quadro 23—Cenários Atuais, Objetivos e Metas Para o Serviço de Esgotamento Sanitário na Sede Municipal de Urupá. ....                       | 55  |
| Quadro 24—Cenários Atuais, Objetivos e Metas Para o Serviço de Esgotamento Sanitário no Núcleo Nova Aliança.....                            | 55  |
| Quadro 25—Cenários Atuais, Objetivos e Metas Para o Serviço de Esgotamento Sanitário no Núcleo Primavera. ....                              | 56  |
| Quadro 26—Cenários Atuais, Objetivos e Metas Para o Serviço de Esgotamento Sanitário nas Comunidades Rurais de Urupá. ....                  | 56  |
| Quadro 27—Cenários Atuais, Objetivos e Metas Para o Serviço de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais na Sede Municipal de Urupá. ....         | 61  |
| Quadro 28—Cenários Atuais, Objetivos e Metas Para o Serviço de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais no Núcleo Nova Aliança. ....             | 61  |
| Quadro 29—Cenários Atuais, Objetivos e Metas Para o Serviço de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais no Núcleo Primavera. ....                | 62  |
| Quadro 30—Cenários Atuais, Objetivos e Metas Para o Serviço de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais nas Comunidades Rurais de Urupá. ....    | 62  |
| Quadro 31—Cenários Atuais, Objetivos e Metas Para o Serviço de Gestão de Resíduos Sólidos na Sede Municipal de Urupá. ....                  | 67  |
| Quadro 32—Cenários Atuais, Objetivos e Metas Para o Serviço de Gestão de Resíduos Sólidos no Núcleo Nova Aliança.....                       | 67  |
| Quadro 33—Cenários Atuais, Objetivos e Metas Para o Serviço de Gestão de Resíduos Sólidos no Núcleo Primavera. ....                         | 68  |
| Quadro 34—Cenários Atuais, Objetivos e Metas Para o Serviço de Gestão de Resíduos Sólidos nas Comunidades Rurais de Urupá.....              | 68  |
| Quadro 35 - Possíveis Mananciais para abastecimento futuro do município de Urupá. ....                                                      | 89  |
| Quadro 36 - Limites e/ou condições de coliformes fecais para águas de Classe I. ....                                                        | 101 |
| Quadro 37 - Condições e padrões específicos de lançamento direto de efluentes oriundos de sistemas de tratamento de esgotos sanitários..... | 102 |
| Quadro 38 - Padrões de lançamento de efluentes – Parâmetros inorgânicos .....                                                               | 103 |

|                                                                                                                                                  |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Quadro 39 - Níveis de tratamento.....                                                                                                            | 105 |
| Quadro 40 - Tipos de Lagoas de estabilização .....                                                                                               | 106 |
| Quadro 41 - Lodos ativados e suas variantes .....                                                                                                | 106 |
| Quadro 42 - Sistemas aeróbios com biofilmes .....                                                                                                | 107 |
| Quadro 43 - Sistemas anaeróbios .....                                                                                                            | 107 |
| Quadro 44 - Tipos de disposição no solo .....                                                                                                    | 108 |
| Quadro 45 - Dados de entrada ETE para Sede .....                                                                                                 | 109 |
| Quadro 46 - Dados de entrada ETE para o Núcleo Nova Aliança .....                                                                                | 109 |
| Quadro 47 - Dados de entrada ETE para o Núcleo Primavera.....                                                                                    | 109 |
| Quadro 48 - Resultado dos cálculos de estimativa de custos dos tipos de ETEs para a Sede Municipal de Urupá.....                                 | 110 |
| Quadro 49 - Resultado dos cálculos de estimativa de custos dos tipos de ETEs para o Núcleo Nova Aliança.....                                     | 110 |
| Quadro 50 - Resultado dos cálculos de estimativa de custos dos tipos de ETEs para o Núcleo Primavera.....                                        | 111 |
| Quadro 51 - Síntese das principais características das quinze tecnologias selecionadas para o tratamento de esgoto de comunidades isoladas ..... | 119 |
| Quadro 52 - Diretrizes e medidas mitigadoras a serem implantadas na sede do Município..                                                          | 134 |
| Quadro 53 - Diretrizes e medidas mitigadoras a serem implantadas no Núcleo de Nova Aliança .....                                                 | 135 |
| Quadro 54 - Diretrizes e medidas mitigadoras a serem implantadas na Núcleo Primavera...                                                          | 135 |
| Quadro 55 - Diretrizes e medidas mitigadoras a serem implantadas nas demais localidades rurais .....                                             | 136 |
| Quadro 56 - Dispositivos de controle na fonte .....                                                                                              | 137 |
| Quadro 57 - Código de Cores dos Resíduos Recicláveis. ....                                                                                       | 158 |
| Quadro 58 - Restrições legais para a escolha de áreas para a disposição de resíduos sólidos urbanos .....                                        | 165 |
| Quadro 59 - Características da área 1 .....                                                                                                      | 168 |
| Quadro 60 - Projeção da frota para coleta dos resíduos sólidos no município.....                                                                 | 176 |

|                                                                                                                                                                |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Quadro 61 - Formas de Prestação atual dos Serviços de Saneamento Básico no município de Urupá/RO .....                                                         | 183 |
| Quadro 62 - Quadro síntese das possibilidades de prestação dos serviços de água e esgoto e dos sistemas de cobrança correspondentes. ....                      | 186 |
| Quadro 63 - Quadro síntese das possibilidades de prestação dos serviços de manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana de cobrança correspondentes. ....      | 187 |
| Quadro 64 - Qualificação dos critérios técnicos referentes a hierarquização das modalidades institucionais de prestação de serviços de Saneamento Básico ..... | 189 |
| Quadro 65 - Alternativas mais viáveis para prestação dos Serviços de Saneamento Básico .                                                                       | 193 |
| Quadro 66 - Eventos de Emergência e Contingência. ....                                                                                                         | 198 |

## LISTA DE TABELAS

|                                                                                                                                                                                                                         |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tabela 1—População Residente em Urupá/RO. ....                                                                                                                                                                          | 40  |
| Tabela 2—Projeção e Estimativa Populacional Para o Município de Urupá/RO de 2010 a 2042, com Destaque Para os Anos de Início de Implantação do PMSB e de Previsão de Universalização Conforme a Lei nº 14.026/2020..... | 42  |
| Tabela 3—Variáveis do Sistema de Abastecimento de Água da Sede.....                                                                                                                                                     | 48  |
| Tabela 4—Coeficientes de run-off para distintos tipos de áreas. ....                                                                                                                                                    | 60  |
| Tabela 5—Coeficientes de run-off para distintos tipos de superfície. ....                                                                                                                                               | 60  |
| Tabela 6 - Principais valores adotados para realização do prognóstico do SAA da sede de Urupá/RO. ....                                                                                                                  | 74  |
| Tabela 7 - Avaliação das disponibilidades e necessidades para o SAA da Sede de Urupá/RO. ....                                                                                                                           | 75  |
| Tabela 8 - Estimativa da demanda de água e vazões de água para o Núcleo Nova Aliança...                                                                                                                                 | 77  |
| Tabela 9 - Estimativa da demanda de água e vazões de água para o Núcleo Primavera .....                                                                                                                                 | 79  |
| Tabela 10 - Estimativa da demanda de água e vazões de água para demais áreas rurais.....                                                                                                                                | 81  |
| Tabela 11 - Projeção da vazão de esgoto para o horizonte do PMSB de Urupá/RO.....                                                                                                                                       | 96  |
| Tabela 12 - Projeção da vazão de esgoto para o Núcleo Nova Aliança .....                                                                                                                                                | 97  |
| Tabela 13 - Projeção da vazão de esgoto para o Núcleo Primavera.....                                                                                                                                                    | 98  |
| Tabela 14 - Avaliação da carga orgânica gerada e da demanda por coleta e tratamento de esgoto para a zona rural de Urupá/RO. ....                                                                                       | 100 |
| Tabela 15 - Dimensões das lagoas de tratamento de Urupá .....                                                                                                                                                           | 121 |
| Tabela 16 - Previsão de geração de RDO por tipologia conforme horizonte do PMSB (Urupá) .....                                                                                                                           | 145 |
| Tabela 17 - Receitas e despesas com os serviços de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana da Sede e Núcleos de Urupá. ....                                                                                         | 149 |

## SUMÁRIO

|                                                                                        |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1 INTRODUÇÃO</b>                                                                    | <b>16</b> |
| <b>2 METODOLOGIA</b>                                                                   | <b>24</b> |
| <b>3 ANÁLISE TÉCNICA ATUAL</b>                                                         | <b>27</b> |
| 3.1 Abastecimento de água                                                              | 27        |
| 3.1.1 Ações prioritárias referentes ao Abastecimento de água                           | 29        |
| 3.2 Esgotamento sanitário                                                              | 31        |
| 3.2.1 Ações prioritárias referentes ao Esgotamento Sanitário                           | 32        |
| 3.3 Drenagem de águas pluviais                                                         | 33        |
| 3.3.1 Ações prioritárias referentes à Drenagem de águas pluviais                       | 35        |
| 3.4 Resíduos sólidos                                                                   | 37        |
| 3.4.1 Ações prioritárias referentes à Gestão dos Resíduos sólidos                      | 38        |
| <b>4 PROJEÇÃO POPULACIONAL E HORIZONTE DO PLANO DE SANEAMENTO</b>                      | <b>40</b> |
| 4.1 Dados censitários e projeção populacional                                          | 40        |
| <b>5 CENÁRIOS, OBJETIVOS E METAS</b>                                                   | <b>43</b> |
| 5.1 Abastecimento de água                                                              | 45        |
| 5.1.1 Síntese dos cenários atuais, objetivos e metas para o abastecimento de água      | 50        |
| 5.2 Esgotamento sanitário                                                              | 53        |
| 5.2.1 Síntese dos Cenários atuais, objetivos e metas para o esgotamento sanitário      | 54        |
| 5.3 Drenagem e manejo de águas pluviais                                                | 57        |
| 5.3.1 Síntese dos Cenários atuais, objetivos e metas para o manejo de águas pluviais   | 60        |
| 5.4 Resíduos sólidos                                                                   | 63        |
| 5.4.1 Síntese dos Cenários atuais, objetivos e metas para o manejo de resíduos sólidos | 66        |
| <b>6 PROSPECTIVA E PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO APLICADO AO</b>                            |           |



|                                                                                                                                                                 |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>ABASTECIMENTO DE ÁGUA, ESGOTAMENTO SANITÁRIO, MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS .....</b>                                        | <b>69</b> |
| 6.1 Abastecimento de água.....                                                                                                                                  | 69        |
| 6.1.1 Diretrizes para avaliação do padrão quantitativo e qualitativo do SAA.....                                                                                | 69        |
| 6.1.2 Projeção estimativa da demanda de água .....                                                                                                              | 70        |
| 6.1.4 Descrição dos principais mananciais (superficiais e/ou subterrâneos) passíveis de utilização para o abastecimento de água na área de planejamento.....    | 82        |
| 6.1.5 Definição das alternativas de manancial para atender a área de planejamento .....                                                                         | 89        |
| 6.1.6 Definição de alternativas técnicas de engenharia para atendimento da demanda calculada .....                                                              | 90        |
| 6.2 Esgotamento sanitário .....                                                                                                                                 | 93        |
| 6.2.1 Diretrizes para avaliação do padrão quantitativo e qualitativo do SES.....                                                                                | 93        |
| 6.2.2 Projeção da Vazão de Esgotos e Estimativa da Carga e Concentração de DBO e Coliformes Fecais .....                                                        | 93        |
| 6.2.3 Padrão De Lançamento Para Efluente Final de SES .....                                                                                                     | 101       |
| 6.2.4 Sugestões de soluções técnicas para a problemática do esgotamento sanitário .....                                                                         | 104       |
| 6.2.5 Definição de alternativas técnicas de engenharia para atendimento da demanda calculada .....                                                              | 120       |
| 6.2.6 Melhorias sanitárias domésticas .....                                                                                                                     | 122       |
| 6.3 Drenagem e manejo de águas pluviais .....                                                                                                                   | 129       |
| 6.3.1 Diretrizes para reduzir o assoreamento de cursos d'água e de bacias de retenção .....                                                                     | 130       |
| 6.3.2 Diretrizes para reduzir o lançamento de resíduos sólidos nos corpos d'água .....                                                                          | 133       |
| 6.3.3 Diretrizes para o controle de escoamento na fonte.....                                                                                                    | 136       |
| 6.3.4 Diretrizes para o tratamento de fundos de vale .....                                                                                                      | 139       |
| 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..... | 141       |
| 6.4 Gestão dos resíduos sólidos.....                                                                                                                            | 142       |
| 6.4.1 Projeção da geração dos resíduos sólidos.....                                                                                                             | 144       |

|                                                                                                                                                                                                                       |            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 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 ....                                   | 147        |
| 6.4.3 Gerenciamento dos resíduos sólidos e regras para transporte .....                                                                                                                                               | 152        |
| 6.4.4 Critérios para pontos de apoio ao sistema na área de planejamento (apoio à guarnição, centros de coleta voluntária, mensagens educativas) .....                                                                 | 157        |
| 6.4.5 Descrição das formas de participação da Prefeitura na coleta seletiva e na logística reversa (art. 33/Lei no 12.305/2010) e outras ações de responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos..... | 159        |
| 6.4.6 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) .....                                    | 163        |
| 6.4.7 Identificação de áreas favoráveis para a disposição final de resíduos.....                                                                                                                                      | 164        |
| 6.4.8 Procedimentos operacionais e especificações mínimas a serem adotados nos serviços, incluída a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos .....                                                       | 170        |
| 6.4.8.2 Procedimentos operacionais e especificações mínimas do manejo de resíduos sólidos .....                                                                                                                       | 172        |
| 6.4.9 Aspectos importantes no encerramento de Lixões .....                                                                                                                                                            | 178        |
| <b>7 PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO APLICADO AO DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL.....</b>                                                                                                                                      | <b>182</b> |
| 7.1 Modalidades institucionais de prestação de serviços de saneamento básico a disposição do município.....                                                                                                           | 184        |
| 7.2 Conselho Municipal de Saneamento Básico .....                                                                                                                                                                     | 194        |
| <b>8 PREVISÃO DE EVENTOS DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA.....</b>                                                                                                                                                        | <b>196</b> |
| <b>9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>                                                                                                                                                                             | <b>201</b> |

## 1 INTRODUÇÃO

O relatório de Prospectiva e Planejamento Estratégico (Produto D) do PMSB de Urupá/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, para a 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 serviços, 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 nº 11.445/07, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a Política Federal de Saneamento Básico, foi atualizada pela Lei nº 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 a coleta de esgoto, de acordo com o tipo de prestação de serviço, a saber:

- 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 Novo 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 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 nº 4.955, de 19 de janeiro de 2021, instituiu a 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 nº 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 nº 14.026/20, a temporalidade para cumprimento dessas metas, no que se refere à universalização do acesso à água potável a 99% da população e a coleta e tratamento de esgoto a 90% da população, se altera de acordo com o tipo de prestação de serviços estabelecidos pelos Municípios, conforme evidenciado no Quadro 1.

**Quadro 1—Distribuição das Metas e Temporalidades.**

| <b>CONTRATOS DE CONCESSÃO</b> |              | <b>TEMPORALIDADES</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>TEMPORALIDADES</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: Adequado pelo NICT/Funasa/Projeto Saber Viver, com a atualização da Lei nº 11.445/07 (2022).

Logo, os programas, projetos e ações, que compõem a fase posterior ao 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 nº 14.026/20, em seu Artigo 19, § 4º. Entretanto, para que se cumpra os dispositivos legais que estabelecem a necessidade de revisão do PMSB a cada quatro anos, anteriormente à elaboração do Plano Plurianual (Decreto nº 7.217/2010, Artigo

25, Inciso 4), é de fundamental importância que Comitês de elaboração do PMSB tenham clareza acerca da legislação orçamentária do seu Município, informando-se acerca da Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO), da Lei Orçamentária Anual (LOA) e do Plano Plurianual (PPA), bem como das prestações de contas nas quais seja possível se verificar a execução orçamentária dos últimos quatro exercícios quanto ao nível de aplicação de recursos na área de saneamento básico.

Ressaltados estes pontos, adentra-se 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 do Município de Urupá.

De acordo com o relatório do Diagnóstico Técnico-Participativo (Produto C) do PMSB, a Sede do Município de Urupá conta com rede pública de abastecimento de água, pela Autarquia Estadual responsável pelo fornecimento de água e implantação de rede de esgoto (CAERD), que atende 46,51% da população urbana (aproximadamente 2.390 habitantes), por meio de uma rede de distribuição de água de mais de 44,10 km de extensão. Desse modo, 53,49% dos moradores urbanos, ou seja, 2.747 habitantes utilizam alternativas individuais de acesso à água.

Para abastecer o Núcleo de Nova Aliança e o Núcleo Primavera, a Prefeitura Municipal conta com duas Soluções Alternativas Coletivas (SAC), localizadas em cada Núcleo respectivamente.

A Solução Alternativa Coletiva (SAC) do Núcleo Nova Aliança é composta por captação subterrânea em um poço tubular, com bombeamento submerso, que aduzem a água diretamente para o Reservatório Elevado (REL) com capacidade de 15.000 litros, para posterior distribuição por gravidade em uma rede de distribuição de água de aproximadamente 125 m. A rede atende somente a Unidade Básica de Saúde (UBS) Tércio Costa da Silva e a Escola Municipal Nova Estrela. Os demais moradores do Núcleo se utilizam, em sua maioria, de poços amazonas como forma de abastecimento.

A Solução Alternativa Coletiva (SAC) do Núcleo Primavera é composta por captação subterrânea em um poço tubular, com bombeamento submerso que, aduzem a água diretamente para o Reservatório Elevado (REL), para posterior distribuição por gravidade em uma rede de distribuição de água de aproximadamente 75 m. A rede atende somente a Unidade Básica de Saúde (UBS) Joari Durico Primo e a Escola Municipal Euclides da Cunha. Além desta fonte de abastecimento, os moradores utilizam Soluções Alternativas Individuais de abastecimento, como poços amazonas, e recebem da Secretaria Municipal de Saúde hipoclorito de sódio para

o tratamento da água.

Segundo o IBGE, no ano de 2019 o Município de Urupá possui um total de 11.467 habitantes, dos quais 7.837 pertencem à área rural, representando 68,34% da população total do Município. Essa população se utiliza de fontes individuais de abastecimento de água, tais como poços tubulares (46%), poços Amazonas (45%), fontes e minas (7%) ou outras formas (2%).

No que se refere ao esgotamento sanitário, o Município de Urupá não possui Sistema de Esgotamento Sanitário. Consta a existência de um Projeto de Esgotamento Sanitário elaborado no ano de 2001, mas ainda não realizado. O Município de Urupá não conta com sistemas coletivos para coleta, tratamento e destinação final de efluentes, e 100% dos munícipes adotam práticas individuais para os lançamentos de seus efluentes.

Na área urbana do Município, 94,81% dos domicílios destinam seus esgotamentos sanitários para fossas rudimentares, o que corresponde a um número de 1.420 domicílios; 5,19% utilizam fossas sépticas, o que representa aproximadamente 215 domicílios. Nas áreas rurais, 97,4% dos domicílios se utilizam de fossas rudimentares (aproximadamente 2.006 domicílios), enquanto 1,72% se utilizam de fossas sépticas (551 domicílios, aproximadamente).

Quanto ao manejo de águas pluviais, a extensão do trecho viário na Sede Municipal é de 50,800 km, sendo que 25.809 km (51%) possuem pavimentação asfáltica. Do trecho com pavimentação asfáltica, apenas 3,57 km possuem dispositivos de microdrenagem.

Por fim, no que se refere ao manejo de resíduos sólidos, a coleta dos resíduos do Município é coordenada pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Agricultura. A cobertura dos serviços de coleta domiciliar alcança 100% dos domicílios da Sede do Município, efetuada de maneira convencional, porta-a-porta, seguindo um roteiro planejado de coleta, sendo realizada no período diurno. Após a coleta nas residências, os resíduos sólidos são transportados para a Associação de Catadores de Materiais Recicláveis de Urupá. O transporte dos rejeitos da unidade de transbordo até o Aterro Sanitário é realizado pela Empresa MFM Soluções Ambientais e Gestão de Resíduos LTDA, localizada no Município de Ji-Paraná.

No Núcleo Nova Aliança, a coleta de resíduos domésticos é feita duas vezes por mês, com cobertura de 100% dos domicílios. Os resíduos sólidos domiciliares gerados no Núcleo Primavera e nas demais áreas rurais do Município não possuem nenhum tipo de coleta e transporte, e também não há unidade de transbordo (nessas localidades, os resíduos são queimados, enterrados ou depositados no solo em locais abertos diariamente nos próprios locais de geração).



A percepção social quanto ao saneamento básico também foi matéria de análise do Diagnóstico Técnico-Participativo do PMSB de Urupá, a partir de entrevistas realizadas por amostragem da população. Nesse sentido, quanto ao abastecimento de água na área urbana, 46,51% dos munícipes utilizam a rede pública de abastecimento (CAERD), 33,33% utilizam poços tubulares, 20,16% utilizam poços amazonas, e 2,3% captam água de fontes, minas e nascentes. Na área rural, 46% das residências utilizam de poços amazonas como forma de abastecimento, 44% poços tubulares, 7% utilizam fontes ou nascentes, e 3% outras formas não especificadas de abastecimento. Na área urbana, 22% das residências afirmaram ter problemas quanto à qualidade do abastecimento de água, tais como falta de água ou problemas com a cor, cheiro ou sabor.

Acerca do “esgotamento sanitário” na área urbana, o Município não dispõe de Sistema de Esgotamento Sanitário. Deste modo, 94,81% do esgoto doméstico é destinado a fossas rudimentares e 5,19% a fossas sépticas. Um total de 61,48% respondeu que não realiza limpeza das fossas, 4,4% realizam a limpeza semestral, 19,26% disseram que fazem limpeza anual, 5,93% bianual, 8,9% não souberam responder. Em 52,6% dos domicílios há separação do esgoto entre a água residual utilizada nos sanitários e a água utilizada em pias, chuveiros e máquina de lavar. Nas áreas rurais, 95% dos domicílios possuem sanitários dentro de casa, 2% possuem sanitários fora de casa e 3% utilizam latrina. A destinação do esgoto das residências rurais é, em sua maioria, feita por meio de fossa rudimentar (97,4%), 1,72% utilizam fossa séptica, e 0,86% igarapés a céu aberto.

Nas questões relativas ao manejo de águas pluviais, o sistema de drenagem na Sede Municipal é composto predominantemente por drenagem superficial. A rede existente é incipiente e foi implantada para solucionar problemas pontuais. Segundo as entrevistas realizadas, 57,8% da população da zona urbana afirmam não haver nenhum tipo de sistema de drenagem em suas ruas; 26,7% da população afirmam ter conhecimento de bueiros nas vias públicas, 4,4% bocas de lobo, 0,74% canaletas, 10,4% não souberam ou não quiseram responder. Nas áreas rurais, 79% da população afirmam que existem bueiros nas proximidades das casas, enquanto 20% afirmaram não haver nenhum sistema de drenagem, e 1% não souberam responder. Um total de 53% disse que em suas comunidades/localidades há problemas, como enchente/transbordo do Rio (37%), alagamento (9,5%), enxurrada (2,6%) e deslizamento de terras (0,9%), no período chuvoso. Os problemas indicados ocorrem próximo às residências, nos quintais, nas estradas ou linhas vicinais, e próximo aos Rios. Indagados se próximo às residências havia algum Igarapé ou Rio, 47,4% responderam “sim, com vegetação

protegendo”, 29,3% responderam “sim, sem vegetação protegendo” e 22,4% disseram “não há Rio ou Igarapé próximo”.

Por fim, quanto ao manejo de resíduos sólidos na Sede Municipal, a existência de coleta de lixo em suas ruas é afirmada por 98,5% dos domiciliários, dentre os quais 90% se demonstram satisfeitos com o serviço oferecido. A periodicidade da coleta é de: uma vez por semana para 31,5% dos domicílios; duas vezes por semana para 66,2%; três vezes por semana segundo 0,75%; em dias alternados para 1,5%. A destinação do lixo doméstico das residências dos partícipes se dá mediante serviço público de coleta, de acordo com 96,52% das respostas. Nas áreas rurais, a população se utiliza da queima e/ou o aterramento como formas principais de destinação final, sendo que 89% queimam o lixo, 9% enterram; 1% disseram que o lixo é coletado pelo caminhão do serviço público; e 1% não souberam ou não quiseram responder

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 Urupá/RO.

Na identificação dos cenários atuais foram consideradas 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 CDP se mostrou bastante adequada 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, 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

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 de execução 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 Sobre 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 de vinte anos do PMSB e classificadas, seguindo-se o TR 2018 da FUNASA, como:

- Imediata ou Emergenciais: 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 futuro foram construídos e avaliados pelo Comitê Executivo e aprovados pelo Comitê de Coordenação, tendo sido considerados 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 Urupá/RO.

### 3 ANÁLISE TÉCNICA ATUAL

O Município de Urupá, 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 socioeconômicos aproximados. Assim, continuando o agrupamento trabalhado no Diagnóstico, o Prognóstico foi setorizado considerando:

- Sede Municipal (área urbana);
- Núcleo Urbano de Nova Aliança;
- Núcleo Urbano de Primavera;
- Comunidades rurais (englobando as demais 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) levantadas pelo Diagnóstico Técnico-Participativo, para os quatro componentes 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 46,51% de atendimento do Sistema de Abastecimento de Água da Sede Municipal.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Deficiências   | - Falta 53,49% de atendimento com água tratada no perímetro urbano;<br>- Falta rede de distribuição;<br>- Baixa micromedicação (31,94%);<br>- Intermittência no funcionamento;<br>- Falta 100% macromedicação (equipamentos danificados);<br>- Falta de medições pitométricas;<br>- Alto índice de perdas no faturamento 35,73%;<br>- Alto índice de perdas na distribuição 39,51%;<br>- Falta de execução do projeto de ampliação do SAA;<br>- Falta de tratamento do lodo;<br>- Falta de um programa de educação sanitária ambiental;<br>- Necessidade de um Plano Setorial de Abastecimento de Água;<br>- Necessidade de criação de um programa de conservação de solos e de água no Município;<br>- A CAERD não possui nenhum instrumento de formalização da delegação (contrato ou convênio) com o Município;<br>- A prestação dos serviços de abastecimento de água na Sede Municipal de Urupá não possui nenhum tipo de regulação;<br>- Não há análises disponíveis sobre a qualidade da água que comprovam que o manancial sofre alteração de sua qualidade em relação às práticas agrícolas, no que tange ao uso de |

|                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                             | defensivos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Potencialidades                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Existência de fonte de captação de água (Rio Urupá);</li> <li>- Política Federal do Saneamento Básico e disponibilidade de recursos a fundo para os Municípios;</li> <li>- A gestão operacional realizada pela CAERD no Município ocorre de forma satisfatória, com abastecimento de água contínuo, sem grandes problemas relacionados à operação do Sistema, paralisações e intermitências.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Indicações da Sociedade nos Eventos Setoriais na fase de Mobilização Social | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Existem poucas reclamações quanto à qualidade da água fornecida pela prestadora de serviços;</li> <li>- Uma parcela da população utiliza poços amazonas ou tubular para o abastecimento de água e não realiza análise periódica da qualidade da água consumida;</li> <li>- Alguns moradores não fazem nenhum tipo de tratamento da água para consumo;</li> <li>- Relatos de ocorrências de doenças infectocontagiosas que podem estar relacionadas com a falta dos serviços de saneamento básico;</li> <li>- Relatos de poços construídos sem a distância recomendada das fossas;</li> <li>- Relato de necessidade de criação de um Conselho de Saneamento Básico para Município.</li> </ul> |

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

**Quadro 3—Matriz CDP Referente ao Abastecimento de Água: Núcleo Nova Aliança.**

| Planejamento                                                                | Abastecimento de Água                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Área                                                                        | Núcleo Nova Aliança                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Condicionantes                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Existência de poço tubular;</li> <li>- O reservatório apresenta bom estado de conservação, isento de sinais de vazamentos e ferrugens em sua estrutura.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Deficiências                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Falta de investimentos no setor de abastecimento de água;</li> <li>- Rede de distribuição de água não atende a população;</li> <li>- Falta de um programa de educação sanitária e ambiental;</li> <li>- A água utilizada pelos moradores é sem tratamento adequado;</li> <li>- Necessidade de criação de um programa de conservação de solos e de água no Município;</li> <li>- Soluções Alternativas Individuais não dispõem de padrões normativos ou proteção adequada, e estão desprovidos de uma adequação mínima da legislação ambiental;</li> <li>- Falta de um programa de educação sanitária ambiental;</li> <li>- Necessidade de um Plano Setorial de Abastecimento de Água.</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> <li>- Existência de fonte de captação de água (Córrego do Índio Cocheiro).</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Indicações da Sociedade nos Eventos Setoriais na fase de Mobilização Social | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Essa localidade não é atendida pelo Sistema de Abastecimento de Água;</li> <li>- Predominância do uso de poços amazonas ou tubulares para o abastecimento de água.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

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

**Quadro 4—Matriz CDP Referente ao Abastecimento de Água: Núcleo Primavera.**

| Planejamento   | Abastecimento de Água                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Área           | Núcleo Primavera                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Condicionantes | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Existência de poço tubular;</li> <li>- Os reservatórios apresentam bom estado de conservação, isento de sinais de vazamentos e ferrugens em sua estrutura.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Deficiências   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Falta da rede de distribuição de água;</li> <li>- A água utilizada pelos moradores é sem tratamento adequado;</li> <li>- Faltam ligações para as residências;</li> <li>- Necessidade de um Plano Setorial de Abastecimento de Água;</li> <li>- Necessidade de criação de um programa de conservação de solos e de água no Município;</li> <li>- Falta de investimentos no setor de abastecimento de água;</li> <li>- Soluções Alternativas Individuais não dispõem de padrões normativos ou proteção adequada, e estão desprovidos de uma adequação mínima da legislação ambiental;</li> </ul> |

|                                                                             |                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                             | - Falta de um programa de educação sanitária ambiental.                                           |
| 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 | - Reclamações quanto à falta de estrutura de um Sistema de Abastecimento de Água.                 |

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

**Quadro 5—Matriz CDP Referente ao Abastecimento de Água: Comunidades Rurais.**

| Planejamento                                                                | Abastecimento de Água                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Área                                                                        | Comunidades Rurais                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Condicionantes                                                              | - Não possui.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Deficiências                                                                | - Falta da rede de distribuição 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

- Atender à Lei nº 14.026/2020 e realizar a licitação de concessão para prestação dos serviços de tratamento e abastecimento de água ou instituir um SAAE;
- Executar projeto de ampliação do Sistema de Abastecimento de Água (SAA);
- Implantar um sistema de taxas e tarifas a fim de buscar sustentabilidade econômico-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;
- Instalação de macromedidores e micromedidores;
- Realizar manutenções e reformas periódicas e sistematizadas na infraestrutura do SAA;
- Criar, implantar e propagar programas de educação sanitária e 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;



- Cumprir com o controle de qualidade de água de acordo com os Anexos da Portaria GM/MS nº 888/2021;
- Manutenção na rede de distribuição de água tencionando a redução das perdas visando atender os indicadores constantes no Art. 3º da Portaria nº 490/2021.

#### 3.1.1.2 Núcleo Nova Aliança

- Ampliar o Sistema de Abastecimento (reservação, abastecimento, sistema de elevação e rede de distribuição, macromedição e micromedição), promovendo acesso à água tratada para população;
- Atender aos requisitos de monitoramento da legislação vigente referente à qualidade da água bruta e distribuída;
- Aumentar investimentos para reparação do Sistema existente;
- Criar e implantar programas de educação sanitária e ambiental para a população;
- Atender à Lei nº 14.026/2020 e realizar a licitação de concessão para prestação dos serviços de tratamento e abastecimento de água ou instituir um SAAE.

#### 3.1.1.3 Núcleo Primavera

- Implantar o Sistema de Abastecimento (reservação, abastecimento, sistema de elevação e rede de distribuição), promovendo acesso à água tratada para população;
- Realizar macromedição pós-implantação;
- Atender aos requisitos de monitoramento previsto na legislação vigente (Portaria GM/MS nº 888/2021) referente à qualidade da água bruta e distribuída;
- Criar e implantar programas de educação sanitária e ambiental para a população;
- Atender à Lei nº 14.026/2020 e realizar a licitação de concessão para prestação dos serviços de tratamento e abastecimento de água ou instituir um SAAE.

#### 3.1.1.4 Demais Localidades Rurais

- Implantar sistema individual de abastecimento de água;
- Implantar sistema de captação da água da chuva e tratamento para posterior consumo;
- Criar, implantar e propagar programas de educação sanitária e 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;

- 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 6—Matriz CDP Referente ao Esgotamento Sanitário: Área Urbana.**

| Planejamento                                                                | Esgotamento Sanitário                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Área                                                                        | Urbana                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Condicionantes                                                              | - Não possui.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Deficiências                                                                | - Ausência de Sistema de Esgotamento Sanitário;<br>- Uso de fossas rudimentares entre outras destinações inadequadas para o esgotamento sanitário;<br>- Equipamentos públicos possuem fossas rudimentares como destinação final dos esgotos;<br>- Não há fiscalização ou dispositivo legal que norteie e que exija distâncias mínimas entre as fossas e os poços utilizados para abastecimento individual;<br>- Ocorrências de doenças relacionadas ao esgoto;<br>- Dificuldade de manutenção nas fossas existentes;<br>- Lançamentos de águas cinzas a céu aberto.<br>- Falta de capacidade técnica instalada no Município;<br>- Esgoto a céu aberto;<br>- Risco de 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 | - Grande parte dos moradores utiliza fossa rudimentar;<br>- Relatos de lançamento de esgotos diretamente em canais e valas;<br>- Fossas construídas sem a distância recomendada dos poços;<br>- Relatos de transbordamento de fossas durante o período chuvoso.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

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

**Quadro 7—Matriz CDP Referente ao Esgotamento Sanitário: Núcleo Nova Aliança.**

| Planejamento                                                                | Esgotamento Sanitário                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Área                                                                        | Núcleo Nova Aliança                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Condicionantes                                                              | - Não possui.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Deficiências                                                                | - Não há infraestrutura de esgotamento sanitário coletivo (coleta, tratamento e destinação final adequada);<br>- Uso de fossas rudimentares, entre outras destinações inadequadas, para o esgotamento sanitário;<br>- Transbordamento de fossas;<br>- Risco de contaminação;<br>- Falta de uma política de educação sanitária e ambiental para os moradores;<br>- Falta de projeto de gerenciamento de risco. |
| 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 Sistema de Esgotamento Sanitário no Núcleo;<br>- Uso predominante de fossas rudimentares e latrinas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

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

**Quadro 8—Matriz CDP Referente ao Esgotamento Sanitário: Núcleo Primavera.**

| Planejamento                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Esgotamento Sanitário |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Área                                                                        | Núcleo Primavera                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                       |
| Condicionantes                                                              | - Não possui.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                       |
| Deficiências                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Não há infraestrutura de esgotamento sanitário coletivo (coleta, tratamento e destinação final adequada);</li> <li>- Uso de fossas rudimentares, entre outras destinações inadequadas, para o esgotamento sanitário;</li> <li>- Transbordamento de fossas;</li> <li>- Risco de contaminação;</li> <li>- Falta de uma política de educação sanitária e 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>- Não há Sistema de Esgotamento Sanitário no Núcleo;</li> <li>- Uso de fossas rudimentares e latrinas.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                       |

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

**Quadro 9—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>- Falta de projetos para atender as comunidades rurais e dispersas;</li> <li>- Uso de fossas rudimentares, entre outras destinações inadequadas, para o esgotamento sanitário;</li> <li>- Risco de contaminação;</li> <li>- Falta de uma política de educação sanitária e 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>- Não há Sistema de Esgotamento Sanitário na extensão rural;</li> <li>- Não há separação da destinação do esgoto entre a água residual utilizada nos sanitários e as águas cinzas;</li> <li>- Uso predominante de fossas rudimentares e latrinas.</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

- Atender a Lei nº 14.026/2020 e realizar a licitação de concessão para prestação dos serviços de esgotamento sanitário;
- Elaborar e executar projeto de Sistema de Esgotamento Sanitário;
- Eliminar soluções alternativas individuais com padrão construtivo inadequado;
- Criar e implantar programas de educação sanitária e ambiental para a população;
- Criar Plano Setorial de Esgotamento Sanitário para atender a Sede, Núcleos e área rural com as comunidades dispersas.

#### 3.2.1.2 Núcleo Nova Aliança

- Implantar sistemas de tratamento de esgoto do tipo fossa séptica econômica desenvolvida pela EMBRAPA, de forma que a manutenção seja realizada pela Associação de Moradores no bojo de um programa específico de treinamento e capacitação previsto nesse PMSB;
- Criar e implantar programas de educação sanitária e ambiental para a população frente à problemática do esgotamento sanitário no Núcleo;
- Eliminar soluções alternativas individuais com padrão construtivo inadequado.

#### 3.2.1.3 Núcleo Primavera

- Implantar sistemas de tratamento de esgoto do tipo fossa séptica econômica desenvolvida pela EMBRAPA, de forma que a manutenção seja realizada pela Associação de Moradores no bojo de um programa específico de treinamento e capacitação previsto nesse PMSB;
- Criar e implantar programas de educação sanitária ambiental para a população frente à problemática do esgotamento sanitário no Núcleo;
- Eliminar soluções alternativas individuais com padrão construtivo inadequado.

#### 3.2.1.4 Demais Localidades Rurais

- Implantar sistemas de tratamento de esgoto do tipo fossa séptica econômica desenvolvida pela EMBRAPA, de forma que a manutenção seja realizada pela Associação de Moradores no bojo de um programa específico de treinamento e capacitação previsto nesse PMSB;
- Criar e implantar programas de educação sanitária e ambiental para a população frente à problemática do esgotamento sanitário na zona rural;
- Eliminar soluções alternativas individuais com padrão construtivo inadequado.

### **3.3 Drenagem de Águas Pluviais**

**Quadro 10—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>- Sede Municipal possui topografia plana;</li> <li>- Existência de obras de microdrenagem (meios-fios, sarjetas, valetas, canaletas e bocas de lobo);</li> <li>- Existência de canais de macrodrenagem natural (Rio Urupá e Igarapés).</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                            |
| Deficiências                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Inexistência de planejamento de drenagem (falta de Plano Setorial de Drenagem de Águas Pluviais Urbanas);</li> <li>- Infraestrutura de coleta das águas das chuvas não atende à demanda;</li> <li>- Lançamento de resíduos nas valas;</li> <li>- Problemas com enxurradas, alagamentos e inundações;</li> <li>- Falta de manutenção dos dispositivos de drenagem existentes;</li> <li>- Existência de vias não pavimentadas;</li> <li>- Falta de uma política de conservação do solo e da água;</li> <li>- Falta de programas de educação sanitária e ambiental;</li> <li>- Falta Plano de Monitoramento de Drenagem de Águas Pluviais;</li> <li>- Falta de cadastro técnico georreferenciado das redes instaladas (localização, dimensões, sentido da drenagem e deságue) e informações financeiras, projetos básicos de ampliação;</li> <li>- Falta de um sistema de macrodrenagem artificial.</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 ruas dos Bairros Triângulo, Cristo Rey;</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 11—Matriz CDP Referente à Drenagem de Águas Pluviais: Núcleo Nova Aliança.**

| Planejamento                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Drenagem de Águas Pluviais |
|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| Área                                                                        | Núcleo Nova Aliança                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                            |
| Condicionantes                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Existência de canais de macrodrenagem natural (Rio Urupá e Igarapés);</li> <li>- Existência de soluções pontuais de drenagem;</li> </ul>                                                                                                                                                               |                            |
| Deficiências                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Falta de macrodrenagem artificial;</li> <li>- Falta de microdrenagem artificial;</li> <li>- Problemas de alagamentos e erosão do solo nas vias de acesso;</li> <li>- Falta de pavimentação asfáltica ou tratamento superficial das vias;</li> <li>- Falta de conservação do solo e da água;</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>- Não há sistema de macrodrenagem nessa área;</li> <li>- Foi solicitada atenção especial à drenagem nas estradas no período chuvoso;</li> <li>- Preocupação com a acessibilidade das estradas no período chuvoso.</li> </ul>                                                                             |                            |

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

**Quadro 12—Matriz CDP Referente à Drenagem de Águas Pluviais: Núcleo Primavera.**

| Planejamento                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                       | Drenagem de Águas Pluviais |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| Área                                                                        | Núcleo Primavera                                                                                                                                                                                                                                                      |                            |
| Condicionantes                                                              | - Existência de canais de macrodrenagem natural (Igarapés);                                                                                                                                                                                                           |                            |
| Deficiências                                                                | - Falta de macrodrenagem artificial;<br>- Falta de microdrenagem artificial;<br>- Problemas de alagamentos e erosão do solo nas vias de acesso;<br>- Falta de pavimentação asfáltica ou tratamento superficial das vias;<br>- Falta de conservação do solo e da água; |                            |
| 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 sistema de macrodrenagem e microdrenagem na localidade;<br>- Processos erosivos nas estradas.                                                                                                                                                                |                            |

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

**Quadro 13—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>- Falta de microdrenagem;<br>- Problemas de alagamentos e erosão do solo nas vias de acesso;<br>- Falta de conservação do solo e da água; |                            |
| 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.                                                                                                            |                            |

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

- Elaborar Plano Setorial de Drenagem de Águas Pluviais;
- Elaborar projetos e realizar obras de macrodrenagem artificial e microdrenagem;
- Elaborar Plano de manutenção para a infraestrutura existente, realizando limpeza dos canais de drenagem, bueiros e galerias, proporcionando melhor escoamento das águas das chuvas;
- Criar e implantar programas de educação sanitária e ambiental para a população;
- Instituir Lei de Zoneamento e Uso e Ocupação do Solo;
- Criar e implantar programa de conservação do solo e da água.

### 3.3.1.2 Núcleo Nova Aliança

- Implantar sistema de escoamento das águas pluviais nas estradas de acesso;
- Implantar macrodrenagem artificial (bueiros, galerias e pontes) para melhor escoamento;
- Implantar obras de microdrenagem na área urbana;
- Elaborar e implantar Plano de limpeza e manutenção nos canais de drenagem natural;
- Elaborar e implantar projetos para coleta de água da chuva (bacias de retenção e de amortização das águas das enxurradas).

### 3.3.1.3 Núcleo Primavera

- Implantar sistema de escoamento das águas pluviais nas estradas de acesso;
- Implantar macrodrenagem artificial (bueiros, galerias e pontes) para melhor escoamento;
- Implantar obras de microdrenagem na área urbana;
- Elaborar e implantar Plano de limpeza e manutenção nos canais de drenagem natural;
- Elaborar e implantar projetos para coleta de água da chuva (bacias de retenção e de amortização das águas das enxurradas).

### 3.3.1.4 Demais Localidades Rurais

- Realizar regularização e compactação do solo das estradas (terraplanagem, regularização e compactação do solo) para reduzir as erosões laminares causadas pelas águas pluviais;
- Elaborar projeto e implantar macrodrenagem artificial (bueiros, galerias e pontes) para escoamento das águas pluviais conforme a demanda específica de cada ponto;
- Elaborar e implantar projetos para promover a recuperação das matas ciliares e das nascentes;
- Elaborar Plano de manutenção e limpeza dos canais de drenagem natural.

### 3.4 Resíduos Sólidos

**Quadro 14—Matriz CDP Referente à Gestão dos Resíduos Sólidos: Área Urbana.**

| Planejamento                                                                | Resíduos Sólidos                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Área                                                                        | Urbana                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Condicionantes                                                              | - Contrato com empresa terceirizada para o manejo dos resíduos de serviços de saúde dos estabelecimentos públicos;<br>- Contrato com o CIMCERO para destinação final dos resíduos domiciliares;<br>- Coleta de resíduos sólidos realizada conforme cronograma;<br>- Possui Associação de Catadores. |
| Deficiências                                                                | - Falta de padronização de lixeiras;<br>- Falta de educação sanitária e ambiental;<br>- Falta de política de gestão da logística reversa;<br>- Não possui o PMGIRS.                                                                                                                                 |
| Potencialidades                                                             | - Política Federal do Saneamento Básico e disponibilidade de recursos a fundo para os Municípios.<br>- Possui Plano Diretor Municipal Participativo (PDMP).                                                                                                                                         |
| Indicações da Sociedade nos Eventos Setoriais na fase de Mobilização Social | - Existem poucas lixeiras nos espaços públicos;<br>- Apesar de existir coleta de lixo, houve relatos de queima de resíduos sólidos;<br>- Relatos de terrenos baldios onde são lançados diversos tipos de resíduos.                                                                                  |

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

**Quadro 15—Matriz CDP Referente à Gestão dos Resíduos Sólidos: Núcleo Nova Aliança.**

| Planejamento                                                                | Resíduos Sólidos                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Área                                                                        | Núcleo Nova Aliança                                                                                                                                                                                                 |
| Condicionantes                                                              | - Coleta domiciliar na totalidade do Núcleo.                                                                                                                                                                        |
| Deficiências                                                                | - Falta de política de gestão da logística reversa;<br>- Falta de programa de educação sanitária e ambiental;<br>- Falta de padronização de lixeiras;<br>- Falta uma política de coleta para os resíduos volumosos. |
| 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 | - Mesmo com a coleta, os moradores dessas regiões costumam queimar ou enterrar o lixo;<br>- Reclamações quanto às práticas de moradores da área urbana, que lançam resíduos nas margens das estradas.               |

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

**Quadro 16—Matriz CDP Referente à Gestão dos Resíduos Sólidos: Núcleo Primavera.**

| Planejamento                                                                | Resíduos Sólidos                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Área                                                                        | Núcleo Primavera                                                                                                                                                                                                    |
| Condicionantes                                                              | - Coleta domiciliar na totalidade do Núcleo.                                                                                                                                                                        |
| Deficiências                                                                | - Falta de política de gestão da logística reversa;<br>- Falta de programa de educação sanitária e ambiental.<br>- Falta de padronização de lixeiras;<br>- Falta uma política de coleta para os resíduos volumosos. |
| 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 | - Mesmo com a coleta, os moradores dessas regiões costumam queimar ou enterrar o lixo;<br>- Reclamações quanto às práticas de moradores da área urbana, que lançam resíduos nas margens das estradas.               |

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



**Quadro 17—Matriz CDP Referente à Gestão dos Resíduos Sólidos: Comunidades Rurais.**

| Planejamento                                                                |                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Área                                                                        | Resíduos Sólidos<br>Comunidades Rurais                                                                                                               |
| Condicionantes                                                              | - Não possui.                                                                                                                                        |
| Deficiências                                                                | - Falta de PEV'S e Eco Pontos;<br>- Falta de coleta de RS;<br>- Resíduos são dispostos em terrenos a céu aberto e queimados;<br>- Risco de poluição. |
| 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 e enterrar o lixo.                                       |

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

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

#### 3.4.1.1 Área Urbana

- Promover ações para redução de geração de resíduos sólidos;
- Efetivar o Controle de Transporte de Resíduos (CTR) como instrumento de fiscalização e controle sobre geração, transporte e destinação final de resíduos;
- Elaborar políticas que priorizem a logística reversa;
- Implantar uma área de triagem de Resíduos de Construção Civil (RCC);
- Implantar área para moagem e trituração de resíduos lenhosos finos e folhas;
- Implantar coleta seletiva;
- Elaborar 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 RS especiais - Volumosos; lâmpadas fluorescentes e afins; eletroeletrônicos; pilhas e baterias; carcaças de pneus inservíveis;
- Implantar área para depósito provisório e transbordo de óleos combustíveis usados;
- Implantar área para recepção, depósito provisório e transbordo de resíduos tipo embalagens vazias de agrotóxicos.

#### 3.4.1.2 Núcleo Nova Aliança

- Efetivar o Controle de Transporte de Resíduos (CTR) como instrumento de fiscalização e controle sobre geração, transporte e destinação final de resíduos;

- Elaborar cronograma de coleta dos resíduos sólidos;
- Criar e implantar programas de educação sanitária e ambiental para a população frente à problemática da queima e destinação dos resíduos sólidos, como também das técnicas de segregação na fonte e de destinação de RS secos nos *containers* dos Eco Pontos.

#### 3.4.1.3 Núcleo Primavera

- Efetivar o Controle de Transporte de Resíduos (CTR) como instrumento de fiscalização e controle sobre geração, transporte e destinação final de resíduos;
- Elaborar cronograma de coleta dos resíduos sólidos;
- Criar e implantar programas de educação sanitária ambiental para a população frente à problemática da queima e destinação dos resíduos sólidos, como também das técnicas de segregação na fonte e de destinação de RS secos nos *containers* dos Eco Pontos.

#### 3.4.1.4 Demais Localidades Rurais

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

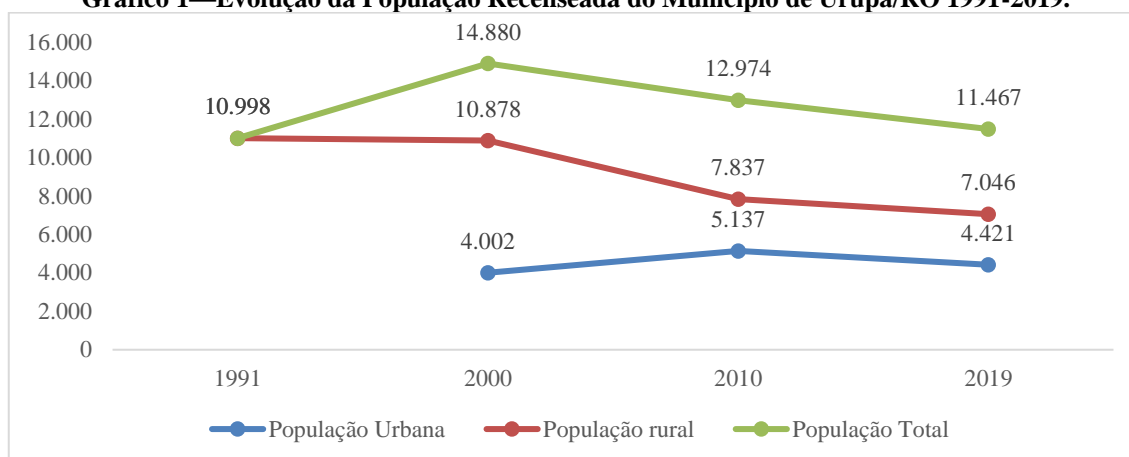
## 4 PROJEÇÃO POPULACIONAL E HORIZONTE DO PLANO DE SANEAMENTO

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 Urupá era de 12.974 habitantes, dos quais 5.137 habitavam na região urbana e 7.837 eram habitantes das áreas rurais. A estimativa populacional para 2019 era de 11.467 habitantes. O Gráfico 1 apresenta a evolução populacional do Município no período de 1991 a 2019, segundo o IBGE. A Tabela 1 apresenta a população residente discretizados em sexo e zona (rural e urbana).

**Gráfico 1—Evolução da População Recenseada do Município de Urupá/RO 1991-2019.**



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

**Tabela 1—População Residente em Urupá/RO.**

| POPULAÇÃO           | 1991   | 2000   | 2010   | 2019   |
|---------------------|--------|--------|--------|--------|
| População Total     | 10.998 | 14.880 | 12.974 | 11.467 |
| População Masculina | 5.852  | 7.898  | 6.731  | -      |
| População Feminina  | 5.146  | 6.982  | 6.243  | -      |
| População Urbana    | -      | 4.002  | 5.137  | 4.421  |
| População Rural     | 10.998 | 10.878 | 7.837  | 7.046  |

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, o qual pode ser obtida por vários métodos. 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.**

Onde:

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

- P.f. e Pi são as populações dos anos final e inicial, respectivamente;
- P.f. = 11.467 e Pi = 12.974;
- Tf e Ti são anos final de inicial, respectivamente;
- Tf = 2019 e Ti =2010.

A taxa de crescimento populacional de -1,36% para a população do Município corresponde a taxa de crescimento aritmética do período de 2000 a 2010. Com isso, para a projeção populacional futura, adotar-se-á a taxa de 1,04% ao ano (período de 2010 a 2019). Sendo assim, pode-se realizar a projeção populacional apresentada na Tabela 2.

**Tabela 2—Projeção e Estimativa Populacional Para o Município de Urupá/RO de 2010 a 2042, com Destaque Para os Anos de Início de Implantação do PMSB e de Previsão de Universalização Conforme a Lei nº 14.026/2020.**

| <b>ANO</b>  | <b>POPULAÇÃO TOTAL<br/>(HABITANTES)</b> | <b>POPULAÇÃO URBANA<br/>(HABITANTES)</b> | <b>POPULAÇÃO RURAL<br/>(HABITANTES)</b> |
|-------------|-----------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------|
| 2010        | 12.974                                  | 5.137                                    | 7.837                                   |
| 2011        | 13.078                                  | 5.178                                    | 7.900                                   |
| 2012        | 13.182                                  | 5.219                                    | 7.963                                   |
| 2013        | 13.286                                  | 5.261                                    | 8.025                                   |
| 2014        | 13.390                                  | 5.302                                    | 8.088                                   |
| 2015        | 13.494                                  | 5.343                                    | 8.151                                   |
| 2016        | 13.598                                  | 5.384                                    | 8.214                                   |
| 2017        | 13.702                                  | 5.425                                    | 8.277                                   |
| 2018        | 13.806                                  | 5.466                                    | 8.340                                   |
| 2019        | 13.910                                  | 5.508                                    | 8.402                                   |
| 2020        | 14.014                                  | 5.549                                    | 8.465                                   |
| 2021        | 14.118                                  | 5.590                                    | 8.528                                   |
| <b>2022</b> | <b>14.222</b>                           | <b>5.631</b>                             | <b>8.591</b>                            |
| 2023        | 14.326                                  | 5.672                                    | 8.654                                   |
| 2024        | 14.430                                  | 5.713                                    | 8.717                                   |
| 2025        | 14.534                                  | 5.755                                    | 8.779                                   |
| 2026        | 14.638                                  | 5.796                                    | 8.842                                   |
| 2027        | 14.742                                  | 5.837                                    | 8.905                                   |
| 2028        | 14.846                                  | 5.878                                    | 8.968                                   |
| 2029        | 14.950                                  | 5.919                                    | 9.031                                   |
| 2030        | 15.054                                  | 5.961                                    | 9.093                                   |
| 2031        | 15.158                                  | 6.002                                    | 9.156                                   |
| 2032        | 15.262                                  | 6.043                                    | 9.219                                   |
| <b>2033</b> | <b>15.366</b>                           | <b>6.084</b>                             | <b>9.282</b>                            |
| 2034        | 15.470                                  | 6.125                                    | 9.345                                   |
| 2035        | 15.574                                  | 6.166                                    | 9.408                                   |
| 2036        | 15.678                                  | 6.208                                    | 9.470                                   |
| 2037        | 15.782                                  | 6.249                                    | 9.533                                   |
| 2038        | 15.886                                  | 6.290                                    | 9.596                                   |
| <b>2039</b> | <b>15.990</b>                           | <b>6.331</b>                             | <b>9.659</b>                            |
| 2040        | 16.094                                  | 6.372                                    | 9.722                                   |
| 2041        | 16.198                                  | 6.414                                    | 9.784                                   |
| 2042        | 16.302                                  | 6.455                                    | 9.847                                   |

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

## **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, manejo e drenagem de águas pluviais 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 18 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 18—Cenário de Referência para a Gestão dos Serviços de Saneamento Básico no Município, Segundo as Dimensões Nacional, Estadual e Local.**

| <b>D</b>                                                                                                                                                | <b>CONDICIONANTES</b>                                                                                           | <b>HIPÓTESE 1</b>                                                                                                                      | <b>HIPÓTESE 2</b>                                                      | <b>HIPÓTESE 3</b>                                |              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------|
| <b>N<br/>A<br/>C<br/>I<br/>O<br/>N<br/>A<br/>L</b>                                                                                                      | <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: consórcios, capacitação, tecnologias apropriadas                                               | Fomento nos 3 tipos de ações                                                                                                           | Fomento em pelo menos 1 ação                                           | Nenhum fomento                                   |              |
|                                                                                                                                                         | <b>E<br/>S<br/>T<br/>A<br/>D<br/>U<br/>A<br/>L</b>                                                              | <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 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                                     |              |
| <b>L<br/>O<br/>C<br/>A<br/>L</b>                                                                                                                        | <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 Urupá.

Em relação ao abastecimento de água, está proposta uma alternativa para aprimoramento do Sistema de Abastecimento de Urupá e universalização do acesso à água no âmbito municipal. Para isso, foram calculadas as necessidades relacionadas à demanda por vazões para abastecimento; às ligações de água; à necessidade de produção de água, considerando as perdas na distribuição; à necessidade de rede de abastecimento de água; aos 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 às 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.

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, como também, o de atender a legislação vigente, observando: a geração de RS 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 RS; a disposição final de RS em Aterros Sanitários específicos.

Referente ao manejo e drenagem das águas pluviais, visa demonstrar a importância do planejamento e estudos de macrodrenagem, em que considere as Microbacias urbanas, medidas de controle na origem, na Bacia 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 à rede de drenagem; o cadastramento das redes; o crescimento das redes, conforme a demanda e o crescimento do Município.

## **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 ampliação das estruturas físicas e a implantação de novas estruturas; 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.

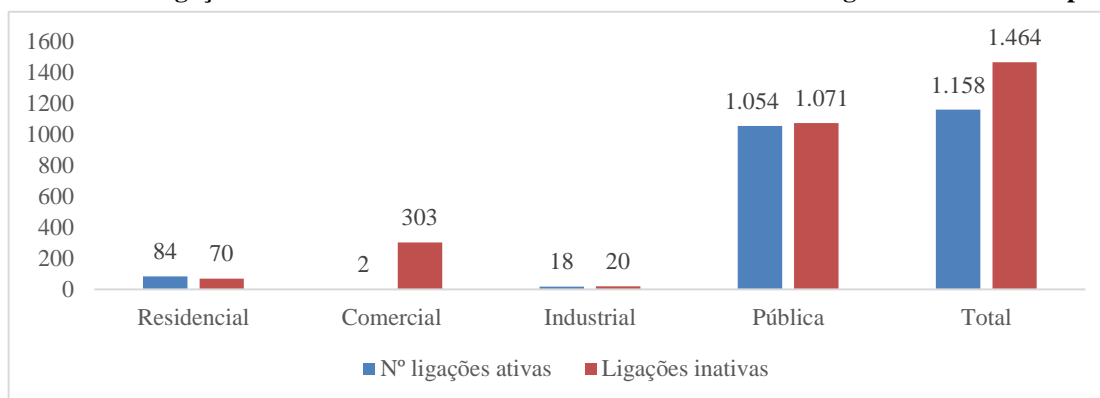
Conjuntamente, ambos devem conduzir suas ações observando: a preservação das áreas em torno do manancial de abastecimento público do Município (em cooperação com os órgãos ambientais); e campanhas de sensibilização e educação sanitária e ambiental da população para as questões da qualidade, racionalização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

A questão do abastecimento de água no Município de Urupá é bastante diversa, apresentando como tipologias de fornecimento de água tanto a rede geral de abastecimento (SAA na sede urbana), quanto Soluções Alternativas Coletivas (SAC nos Núcleos de Nova Aliança e Primavera) e Soluções Alternativas Individuais em todo o território municipal.

A estrutura do SAA é composta por uma captação de água bruta do tipo superficial no Rio Urupá, adução de água bruta para a Estação de Tratamento de Água (ETA), Reservatório Semienterrado de água tratada, e distribuição para os usuários. O controle da qualidade de água na ETA é realizado apenas para o parâmetro cloro e turbidez com periodicidade de 1 hora para água tratada.

De acordo com dados fornecidos pela prestadora de serviços, o Sistema possui 44,10 km de extensão de rede de distribuição de água instalados, tendo um total de 2.622 ligações (Gráfico 2). Do total de ligações, 1.158 ligações estão ativas, 649 são hidrometradas, representando um índice de hidrometração de 56,95% das ligações existentes em 2019 (CAERD, 2019) (Gráfico 3).

**Gráfico 2—Ligações Ativas e Inativas do Sistema de Abastecimento de Água da Sede Municipal.**



Fonte: CAERD (2019).

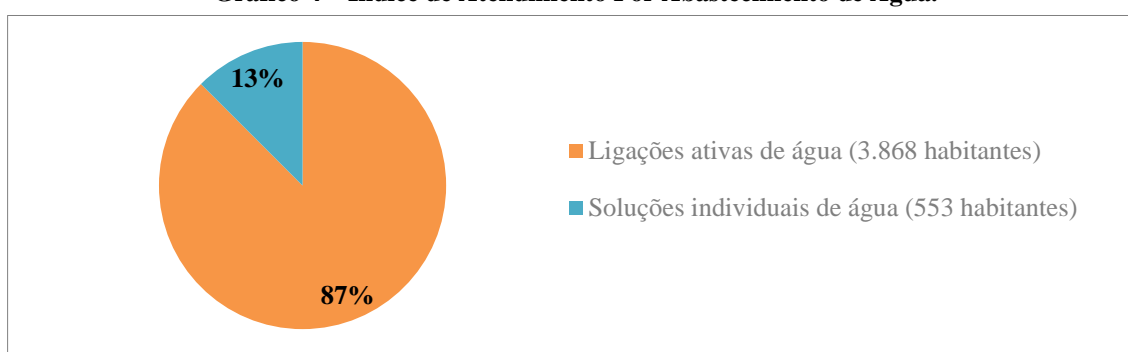
**Gráfico 3—Ligações Ativas Hidrometradas e Ligações Ativas Não Hidrometradas.**



Fonte: CAERD (2019).

Do total de 4.421 habitantes da área urbana, o Sistema atende 3.868 pessoas com ligações ativas de água, e 553 habitantes utilizam Soluções Alternativas Individuais de abastecimento de água (Gráfico 4).

**Gráfico 4—Índice de Atendimento Por Abastecimento de Água.**

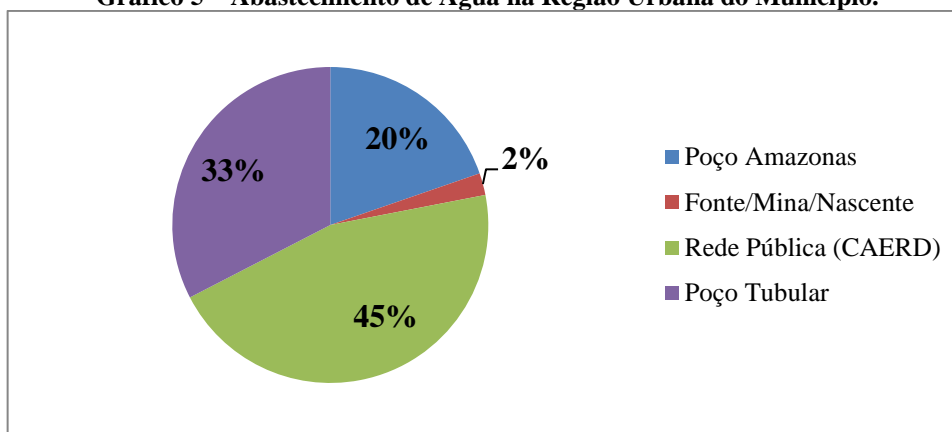


Fonte: CAERD (2019).

Confrontados com os dados coletados nas entrevistas à população na fase do levantamento de dados, nota-se uma considerável disparidade entre o índice de atendimento de

água pelo Sistema público de abastecimento (87%) e o a adesão da população urbana (46,51%). Diversos fatores contribuem para essa discrepância entre oferta e adesão, tais como: o fato de a tubulação estar disponível para uso do domicílio, mas o morador não utilizar o Sistema público por motivos como valores do pagamento ou maior confiança no poço particular; ou ainda o uso de dupla fonte de abastecimento no domicílio, isto é, ainda que o domicílio esteja conectado à rede pública de abastecimento, a população mantém a Solução Alternativa Individual de abastecimento de água ativa (Gráfico 5).

**Gráfico 5—Abastecimento de Água na Região Urbana do Município.**



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

Em relação aos volumes de água em 2019, a prestadora produziu e tratou o volume médio anual de água de 298.786 m<sup>3</sup>. O volume consumido foi de 180.743 m<sup>3</sup> e o volume faturado foi de 192.032 m<sup>3</sup>, no ano de 2019, o que implica em um índice de perdas na distribuição de 39,51% (CAERD, 2019). Na Tabela 3 são demonstrados os valores das variáveis do Sistema de Abastecimento de Água da Sede do Município de Urupá.

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

| VARIÁVEIS                      | VALOR   | UNIDADE                  |
|--------------------------------|---------|--------------------------|
| Nº de Ligações Ativas          | 1.158   | Ligações                 |
| Índice de Atendimento          | 87,50   | %                        |
| Volume médio de Água Produzida | 298.786 | m <sup>3</sup> /ano      |
| Volume Produzido/Economia      | 21,20   | m <sup>3</sup> /economia |
| Consumo <i>per capita</i>      | 127,70  | l/hab.dia                |
| Índice de Reservação           | 15,5    | %                        |
| Volume de Água Utilizada       | 180.743 | m <sup>3</sup> /ano      |
| Volume Faturado                | 192.032 | m <sup>3</sup>           |
| Índice de Perdas               | 39,51   | %                        |
| Índice de Arrecadação          | 99,30   | %                        |
| Índice de Macromedicação       | 0       | %                        |
| Índice de Hidromedicação       | 56,95   | %                        |

Fonte: CAERD, 2019; SNIS, 2021.

Analisando as vazões dos Rios fornecidas pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) e as projeções apresentadas pela CAERD, com consumo *per capita* médio no ano de 2019 de 127,66 l/hab.dia, é notório que o Sistema atende à demanda prevista, analisando-se a vazão no período chuvoso e seco. Porém, é necessária atenção para os usos desses mananciais, com monitoramento da Bacia Hidrográfica e evitando o acesso indiscriminado de pessoas, bem como a preservação da vegetação no entorno e a coibição de lançamento de esgotos sem tratamento.

Ao analisar o indicador de perdas na distribuição do SAA de Urupá disponível no SNIS para o ano de 2017, percebe-se que 33,98% da água produzida é perdida durante a distribuição. Para 2018, o índice de perdas na distribuição foi de 36,73% (CAERD, 2018). Já em 2019, o índice de perdas na distribuição foi de 39,51%; e em 2020 o índice de perdas na distribuição foi de 43,77% (SNIS, 2020). Nota-se uma tendência crescente de perdas de água, a ponto de já ter superado a média nacional de 39,20%. Ainda assim, abaixo da média da Região Norte e do Estado de Rondônia, que é de 55,20% e 60,80%, respectivamente (SNIS, 2019).

No que tange à macromedição, o Sistema possui 01 macromedidor de água bruta e 02 macromedidores na distribuição, porém, durante a visita técnica, foi relatado que estão com os fusíveis queimados. Atualmente, a CAERD não realiza as análises pitométricas, pois a Concessionária não possui equipamento para realizar as medições pitométricas em Urupá. Sendo assim, não possuem medições atuais.

Para abastecer o Núcleo Nova Aliança e o Núcleo Primavera, a Prefeitura Municipal conta com duas Soluções Alternativas Coletivas (SAC), estando elas localizadas em cada um dos Núcleos.

A Solução Alternativa Coletiva do Núcleo Nova Aliança é composta por captação subterrânea em um poço tubular, com bombeamento submerso, que aduzem a água diretamente para o Reservatório Elevado (REL) com capacidade de 15.000 litros, para posterior distribuição por gravidade em uma rede de aproximadamente 125 m. De acordo com a Prefeitura Municipal (2020), a SAC do Núcleo Nova Aliança não conta com etapa de tratamento, as ligações não são hidrometradas e não são realizadas análises periódicas da qualidade da água. A captação de água da Solução Alternativa Coletiva (SAC) do Núcleo Nova ocorre por meio de um poço tubular com profundidade de 80 metros e vazão de 1,65 l/s. A reservação é realizada por um REL implantado no ano de 2019 com 10 m de altura, construído em aço para armazenamento da água bruta.

O Núcleo Nova Aliança conta com rede de distribuição simplificada de PVC com DN

de 30 mm, instalada sem critério de dimensionamento e projeto básico. A rede atende somente a Unidade Básica de Saúde (UBS) Tércio Costa da Silva e a Escola Municipal Nova Estrela.

A Solução Alternativa Coletiva do Núcleo Primavera é composta por captação subterrânea em um poço tubular, com bombeamento submerso, que aduzem a água diretamente para o Reservatório Elevado (REL), para posterior distribuição por gravidade em uma rede de aproximadamente 75 m. De acordo com a Prefeitura Municipal (2020), a SAC do Núcleo Nova Aliança não conta com etapa de tratamento, as ligações não são hidrometradas e não são realizadas análises periódicas da qualidade da água. A captação de água da Solução Alternativa Coletiva (SAC) do Núcleo ocorre por meio de um poço tubular com 20 metros de profundidade e vazão de 1,65 L/s. A reservação é realizada por um REL localizado a 7 m de altura, construído em polietileno.

O Núcleo Primavera conta com rede de distribuição simplificada de PVC com DN de 30 mm, instalada sem critério de dimensionamento e projeto básico. A rede atende somente a Unidade Básica de Saúde (UBS) Joari Durico Primo e a Escola Municipal Euclides da Cunha. A maior parte dos moradores utiliza como Soluções Alternativas Individuais de abastecimento poços amazonas, e recebem da Secretaria Municipal de Saúde hipoclorito de sódio para o tratamento da água

Nas demais áreas da zona rural, os habitantes se utilizam majoritariamente de poços amazonas. Quando avaliadas as condições físicas dos locais, é notório que muitos poços estão próximos ou abaixo da altitude de fossas, abertos ou em locais inadequados.

#### 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 Urupá/RO apresenta a necessidade de 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 a 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 19—Cenários Atuais, Objetivos e Metas Para o Serviço de Abastecimento de Água Tratada na Sede Municipal de Urupá.**

| Cenário Atual |                                                                                      | Cenário Desejado                                                                                                                                                                                                                               |             |            |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------|
| Item          | Situação Atual                                                                       | Objetivos                                                                                                                                                                                                                                      | Meta        | Prioridade |
| 1             | O Sistema de Abastecimento urbano atende aproximadamente 87,50% da população urbana. | Ampliar o Sistema de Abastecimento urbano em vista da universalização do serviço, atendendo a 99% população, elaborando projeto de ampliação do Sistema de Abastecimento de Água (SAA) que inclua todos os componentes (Captação, ETA e Rede). | Médio Prazo | 3          |
| 2             | Alto índice de perdas na distribuição (43,77%) (SNIS-2020).                          | Atingir o índice de perda de distribuição máximo de 20%.                                                                                                                                                                                       | Imediato    | 1          |
| 3             | Sistema de Abastecimento não é automatizado.                                         | Automatizar o Sistema.                                                                                                                                                                                                                         | Médio Prazo | 3          |
| 4             | Hidrometração de 56,95%.                                                             | Ampliar a o parque de hidrômetros para atendimento de 100%.                                                                                                                                                                                    | Imediato    | 1          |
| 5             | Ausência de agência reguladora.                                                      | Aderir à agência reguladora estadual.                                                                                                                                                                                                          | Imediato    | 1          |
| 6             | Disposição inadequada do lodo da ETA.                                                | Evitar a contaminação do solo e do lençol freático.                                                                                                                                                                                            | Curto Prazo | 1          |
| 7             | Falta de programa de educação sanitária e ambiental.                                 | Promover a educação sanitária e ambiental para atender Sede, Núcleos, vilas, assentamentos e zona rural.                                                                                                                                       | Contínuo    | 3          |
| 8             | Falta de Plano de Gerenciamento de Risco do SAA.                                     | Elaborar e implantar Plano de Gerenciamento de Riscos para o Sistema de Abastecimento de Água da Sede e Núcleos.                                                                                                                               | Médio Prazo | 3          |
| 9             | Falta de Conselho Municipal de Saneamento Básico.                                    | Criar o Conselho Municipal de Saneamento Básico.                                                                                                                                                                                               | Imediato    | 1          |

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

**Quadro 20—Cenários Atuais, Objetivos e Metas Para o Serviço de Abastecimento de Água Tratada no Núcleo Nova Aliança.**

| Cenário Atual |                                                                                                                      | Cenário Desejado                                                                                                                                 |             |            |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------|
| Item          | Situação Atual                                                                                                       | Objetivos                                                                                                                                        | Meta        | Prioridade |
| 1             | Possui um Sistema de Abastecimento de Água que não atende plenamente a população local.                              | Ampliar o Sistema de Abastecimento de Água para atender 99% dos domicílios.                                                                      | Médio Prazo | 3          |
| 2             | Ausência de macromedidor no Sistema existente.                                                                       | Instalar macromedidor, para contribuir com processo de redução de perdas de água.                                                                | Médio Prazo | 3          |
| 3             | Hidrometração é de 0%.                                                                                               | Instalar hidrômetros para atendimento de 100% das ligações.                                                                                      | Imediato    | 1          |
| 4             | O monitoramento da qualidade da água bruta e distribuída pelo Sistema da localidade não atende a legislação vigente. | Atender a legislação vigente (Portaria GM/MS n°888/2021) no monitoramento da qualidade da água bruta e tratada, garantindo segurança ao consumo. | Contínuo    | 1          |

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

**Quadro 21—Cenários Atuais, Objetivos e Metas Para o Serviço de Abastecimento de Água Tratada no Núcleo Primavera.**

| Cenário Atual |                                                                                 | Cenário Desejado                                                                                                                                 |             |            |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------|
| Item          | Situação Atual                                                                  | Objetivos                                                                                                                                        | Meta        | Prioridade |
| 1             | Possui um Sistema de Abastecimento de Água.                                     | Ampliar o Sistema de Abastecimento de Água para atender 99% dos domicílios.                                                                      | Médio Prazo | 3          |
| 2             | Ausência de macromedidor no Sistema existente.                                  | Instalar macromedidor, para contribuir com processo de redução de perdas.                                                                        | Médio Prazo | 3          |
| 3             | Hidrometração é de 0%.                                                          | Instalar hidrômetros para atendimento de 100% das ligações.                                                                                      | Imediato    | 1          |
| 4             | Ausência de programa de monitoramento da qualidade da água bruta e distribuída. | Atender a legislação vigente (Portaria GM/MS nº888/2021) no monitoramento da qualidade da água bruta e tratada, garantindo segurança ao consumo. | Contínuo    | 1          |

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

**Quadro 22—Cenários Atuais, Objetivos e Metas Para o Serviço de Abastecimento de Água Tratada nas Comunidades Rurais de Urupá.**

| Cenário Atual |                                                                                         | Cenário Desejado                                                                                                                                            |             |            |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------|
| Item          | Situação Atual                                                                          | Objetivos                                                                                                                                                   | Meta        | Prioridade |
| 1             | Carência de serviços de abastecimento de água nas áreas rurais e comunidades dispersas. | Implantar soluções eficientes de alternativas de captação, tratamento e abastecimento de água que atendam a 99% da população rural e comunidades dispersas. | Médio Prazo | 3          |
| 2             | Possui 03 reservatórios sem rede de distribuição.                                       | Instalar rede de distribuição nas comunidades com maior densidade.                                                                                          | Curto Prazo | 1          |
| 3             | Ausência de programa de monitoramento da qualidade da água bruta e distribuída.         | Atender a legislação vigente (Portaria GM/MS nº888/2021) no monitoramento da qualidade da água bruta e tratada, garantindo segurança ao consumo.            | Contínuo    | 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 coletivo nos distritos e área rural do Município;
- 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;
- 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 Urupá não há redes de coleta de esgoto, estações elevatórias, interceptores, estação de tratamento de esgotos, emissários ou outra forma de coleta, tratamento e destino efluente coletivos. Também não há sistemas condominiais. Por não haver um sistema público de coleta, os esgotos produzidos são lançados em fossas rudimentares, presentes em 80,5% dos domicílios da Sede Municipal, enquanto as fossas sépticas, representadas por 12,2% do total de destinação final dos esgotos. Quando as fossas rudimentares atingem a sua capacidade de suporte, os moradores solicitam o serviço de limpa fossa existente no município ou constroem outra fossa.

De acordo com informações da Prefeitura Municipal, o município possui um projeto de esgotamento sanitário elaborado no ano de 2001. No entanto, não houve movimentação no projeto, ou seja, ainda se encontra parado.

O Núcleo Rural de Nova Aliança possui atualmente 94 habitantes, distribuídos em 37 domicílios, (Secretaria de Saúde, 2019), em que 100% dos moradores utilizam fossas rudimentares para lançamento dos esgotos domésticos.



O Núcleo Rural de Primavera possui atualmente 89 habitantes, distribuídos em 58 domicílios (Secretaria de Saúde, 2019), dos quais 100% utilizam fossas rudimentares para lançamento dos esgotos domésticos.

De acordo com a projeção do IBGE para 2019, a área rural de Urupá possui 7.837 habitantes e cerca de 2.283 domicílios. A prática de disposição final dos efluentes domésticos é similar ao que ocorre na sede municipal, com a utilização de soluções individuais pela população, como o emprego de fossas rudimentares, fossas sépticas ou ainda fossas secas. De acordo com levantamento realizado, a destinação do esgoto das residências é majoritariamente fossa rudimentar (97%). Quando abordado sobre a frequência de limpeza das fossas, 92% responderam que não realizam limpeza, 5% responderam que fazem limpeza anualmente, e 1% não souberam responder.

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

O Município de Urupá/RO não possui sistema de esgotamento sanitário, de modo que 100% dos habitantes se utiliza de soluções individuais para destinação dos esgotos, com prevalência de fossas rudimentares tanto na área urbana quanto nas áreas rurais. Porém, estas soluções apresentam muitos problemas, causando 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 os seguintes.

**Quadro 23—Cenários Atuais, Objetivos e Metas Para o Serviço de Esgotamento Sanitário na Sede Municipal de Urupá.**

| Cenário Atual |                                                    | Cenário Desejado                                                                                                                                                       |             |            |
|---------------|----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------|
| Item          | Situação Atual                                     | Objetivos                                                                                                                                                              | Meta        | Prioridade |
| 1             | Inexistência de Sistema de Esgotamento Sanitário   | Implantar o SES visando à universalização da oferta do serviço para 90% da população.                                                                                  | Médio Prazo | 1          |
| 2             | Ausência de gestão do SES                          | Regularizar a prestação dos serviços conforme a Lei 14026/2020                                                                                                         | Imediato    | 1          |
| 3             | Possível contaminação do solo e/ou lençol freático | Identificar os impactos causados por soluções individuais, implantar programa de reforma e regularização das soluções e realizar monitoramento frequente e sistemático | Médio Prazo | 3          |
| 4             | Inexistência de fiscalização sanitária             | Criar e implantar programa de fiscalização sanitária                                                                                                                   | Imediato    | 1          |

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

**Quadro 24—Cenários Atuais, Objetivos e Metas Para o Serviço de Esgotamento Sanitário no Núcleo Nova Aliança.**

| Cenário atual |                                                                                                                            | Cenário desejado                                                                                                                                                                                                                                                 |             |            |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------|
| Item          | Situação atual                                                                                                             | Objetivos                                                                                                                                                                                                                                                        | Meta        | Prioridade |
| 1             | Predominância do uso de fossas rudimentares no Núcleo                                                                      | Implantar sistemas de tratamento de esgoto do tipo fossa séptica econômica desenvolvidas pela EMBRAPA, de forma que a manutenção seja realizada pela Associação de Moradores no bojo de um programa específico de treinamento e capacitação previsto nesse PMSB; | Curto Prazo | 2          |
| 2             | Sistemas de esgotamento individual fora do padrão normativo                                                                | Atender 90% da população com o sistema de esgotamento sanitário adequado a realidade local, conforme lei nº 11.445/07, atualizada pela lei 14.026/20                                                                                                             | Curto Prazo | 2          |
| 4             | Inexistência de fiscalização sanitária                                                                                     | Criar e implantar programa de fiscalização sanitária                                                                                                                                                                                                             | Imediato    | 1          |
| 5             | Ausência de um programa de controle e cadastro das fossas, o que leva a um risco enorme de contaminação e poluição do solo | Identificar os impactos causados por soluções individuais.                                                                                                                                                                                                       | Curto Prazo | 2          |

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

**Quadro 25—Cenários Atuais, Objetivos e Metas Para o Serviço de Esgotamento Sanitário no Núcleo Primavera.**

| Cenário Atual |                                                                                                                            | Cenário Desejado                                                                                                                                                                                                                                                 |             |            |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------|
| Item          | Situação atual                                                                                                             | Objetivos                                                                                                                                                                                                                                                        | Meta        | Prioridade |
| 1             | Sistemas de esgotamento individual fora do padrão normativo                                                                | Implantar sistemas de tratamento de esgoto do tipo fossa séptica econômica desenvolvidas pela EMBRAPA, de forma que a manutenção seja realizada pela Associação de Moradores no bojo de um programa específico de treinamento e capacitação previsto nesse PMSB. | Curto Prazo | 2          |
| 2             | Ausência de gestão do SES                                                                                                  | Implantar e garantir a gestão eficiente do serviço de esgotamento sanitário, observando o preconizado na lei nº 11445/07, atualizada pela lei 14026/20                                                                                                           | Imediato    | 1          |
| 3             | Inexistência de fiscalização sanitária                                                                                     | Criar e implantar programa de fiscalização sanitária                                                                                                                                                                                                             | Imediato    | 1          |
| 4             | Ausência de um programa de controle e cadastro das fossas, o que leva a um risco enorme de contaminação e poluição do solo | Identificar os impactos causados por soluções individuais.                                                                                                                                                                                                       | Curto Prazo | 2          |

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

**Quadro 26—Cenários Atuais, Objetivos e Metas Para o Serviço de Esgotamento Sanitário nas Comunidades Rurais de Urupá.**

| Cenário Atual |                                                                                                                            | Cenário Desejado                                                                                                                                                                                                                                                 |             |            |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------|
| Item          | Situação atual                                                                                                             | Objetivos                                                                                                                                                                                                                                                        | Meta        | Prioridade |
| 1             | Sistemas de esgotamento individual fora do padrão normativo                                                                | Implantar sistemas de tratamento de esgoto do tipo fossa séptica econômica desenvolvidas pela EMBRAPA, de forma que a manutenção seja realizada pela Associação de Moradores no bojo de um programa específico de treinamento e capacitação previsto nesse PMSB. | Curto Prazo | 2          |
| 2             | Ausência de gestão do SES                                                                                                  | Implantar e garantir a gestão eficiente do serviço de esgotamento sanitário, observando o preconizado na lei nº 11445/07, atualizada pela lei 14026/20                                                                                                           | Imediato    | 1          |
| 3             | Inexistência de fiscalização sanitária                                                                                     | Criar e implantar programa de fiscalização sanitária                                                                                                                                                                                                             | Imediato    | 1          |
| 4             | Ausência de um programa de controle e cadastro das fossas, o que leva a um risco enorme de contaminação e poluição do solo | Identificar os impactos causados por soluções individuais.                                                                                                                                                                                                       | Curto Prazo | 2          |

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

### 5.3 Drenagem e Manejo de Águas Pluviais

As diretrizes norteadoras dos serviços 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 (APPs).

Conforme relatado no Diagnóstico Técnico-Participativo, o município de Urupá não possui sistemas de macrodrenagem urbanas artificiais, como obras de retificação e/ou embutimentos, canais artificiais ou galerias dimensionadas para grandes vazões e maiores velocidades de escoamento. Durante a fase da coleta de dados do município, observou-se que no perímetro urbano da sede municipal o escoamento ocorre em bacia de pequeno porte, formadas por igarapés, fundos de vale e áreas de várzea que recebem a água proveniente da microdrenagem.

Na zona rural do Município de Urupá foram encontrados dispositivos de macrodrenagem artificiais como galerias, bueiros e pontes de madeira, que são feitos para permitir a passagem do escoamento das águas de nascentes, córregos e igarapés que escoam até os afluentes maiores. As localidades da zona 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 em algumas localidades, gerando assim, a acumulação de água nas estradas, erosão em diversos pontos da malha viária, acarretando o afloramento de rochas, assoreamento ao longo das linhas vicinais devido ao processo de encascalhamento e deficiência de drenagem e contenção do carreamento de solo para curso d'água.

De acordo com informações prestadas pela Secretaria de Obras (2019), a extensão do trecho viário na sede é de 50,800 km, sendo que desse montante, 25.809 Km (51%) possuem pavimentação asfáltica. Do trecho com pavimentação asfáltica, apenas 3,57 Km possuem dispositivos de microdrenagem. A Prefeitura Municipal de Urupá não possui cadastro da microdrenagem existente no município. Em levantamento de campo, observou-se que a Sede Municipal possui um modesto sistema de drenagem urbana, sendo o bairro Centro o que mais possui quadras com microdrenagem urbana, seguido pelo bairro Sumaúma.

No Núcleo Nova Aliança, a extensão do trecho viário na sede é de 1,7 km, sendo que desse montante, apenas 0,60 Km (35%) possuem pavimentação asfáltica. Do trecho com pavimentação asfáltica, 0,12 Km possuem dispositivos de microdrenagem. No Núcleo Primavera, a extensão do trecho viário na sede é de 3 km, sendo 100% das vias sem pavimentação asfáltica e dispositivos de microdrenagem (sarjeta e meio-fio).

Os principais fundos de vale da área urbana do município de Urupá são representados pelos canais de drenagem natural que estão inseridos no perímetro urbano do município. Foram identificados 4 (quatro) principais Fundos de Vales formados por igarapés (inominados), em área urbanizada. O principal fundo de vale identificado no Núcleo Nova Aliança é representado por canal de drenagem natural que margeia o perímetro urbano do núcleo. Ao mesmo tempo, O principal fundo de vale identificado no núcleo Primavera é representado por canal de drenagem natural que margeia o perímetro urbano do núcleo. Foi identificado 1 (um) fundo de vale formado por Igarapé inominado.

De acordo com estudos realizados pela CPRM, a maior parte da urbanização do município de Urupá vem ocorrendo principalmente de forma afastada de igarapés, rios e áreas alagadas, de modo que não há risco aparente de movimentação de massa gravitacional de grau Alto e Muito Alto, como deslizamentos, escorregamentos, rupturas de taludes, quedas de barreiras, enchentes ou inundações. Além disso, o município conta com uma privilegiada condição de relevo suavemente ondulado e planificado. No entanto, nos últimos anos a expansão urbana do município está sendo feita de forma desordenada, onde as construções principalmente no tocante às áreas de planície de inundação dos igarapés, encontram-se atualmente cobertas parcialmente de edificações. Embora haja edificações, conforme informações da Prefeitura Municipal, nunca houve inundação, pois os igarapés são de pequeno porte.

A maior parte da urbanização dos núcleos Nova Aliança e Primavera vem ocorrendo principalmente de forma afastada de igarapés, de modo que não há risco aparente de deslizamentos, escorregamentos, rupturas de taludes, quedas de barreiras, enchentes ou inundações. Conforme informações da Prefeitura Municipal, nunca houve inundação, pois os igarapés são de pequeno porte.

A zona rural do município é a área mais afetada por inundações no período chuvoso afetando as estradas vicinais e as propriedades rurais. Conforme informações da Secretaria Municipal de Infraestrutura – SEMINFRA, durante o período chuvoso ocorre o aumento da cota do rio Urupá, Isidro e Índio Cocheiro, obstruindo estradas e propriedades rurais.

A gestão da drenagem e o manejo de águas pluviais requer o monitoramento da impermeabilização, visto que a forma e a intensidade de ocupação do solo urbano alteram as características de infiltração natural do solo. A regulação, através de dispositivos legais no município, pode ser realizada em forma de um manual de drenagem pluvial simplificado e/ou através do incentivo a adoção de medidas estruturais como o uso de tecnologias de baixo impacto, como: pavimentos permeáveis, a captação e o armazenamento de água de chuva, barraginhas, dentre outras.

O município de Urupá não possui cronograma para manutenção e limpeza dos sistemas de drenagem natural e artificial. A manutenção da rede de drenagem é de acordo com a demanda e está a cargo da Secretaria Municipal de Infraestrutura (SEMINFRA).

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.

Durante a coleta de dados e nos eventos setoriais na sede municipal, foi possível observar que o Município de Urupá apresenta diversos problemas relacionados ao manejo das águas pluviais. Os principais problemas existentes na sede municipal se relacionam a ausência ou deficiência da microdrenagem, o que causa problemas como alagamentos temporários das vias de circulação, erosões na pavimentação, falta de manutenção nos dispositivos de microdrenagem, obstrução dos dispositivos de drenagem. Outros problemas identificados “*in loco*” foram a ausência de manutenção constante da infraestrutura existente. Em muitos locais, foi possível observar o mau estado de conservação do sistema, com o entupimento de bocas de lobo com a presença de sedimentos e resíduos que acabam sendo depositados nos corpos d’água receptores, ausência de gradeamento e tampa nas bocas de lobo, meios-fios e sarjetas danificados, bem como ligações clandestinas de esgoto nas galerias pluviais, dificultando a otimização das operações de rápido escoamento da água de chuva para as quais foram projetadas

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 “Playgrounds”        | 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>Coefficiente 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)

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

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

**Quadro 27—Cenários Atuais, Objetivos e Metas Para o Serviço de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais na Sede Municipal de Urupá.**

| Cenário atual |                                                                                              | Cenário desejado                                                                            |             |            |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------|
| Item          | Situação atual                                                                               | Objetivos                                                                                   | Meta        | Prioridade |
| 1             | Problemas recorrentes de alagamentos, enchentes e enxurradas                                 | Projetar e dimensionar sistema de drenagem adequado, de acordo com a realidade do município | Médio Prazo | 3          |
| 2             | Desabrigamento de populações em áreas de risco sempre que ocorrem enchentes                  | Elaborar Plano de Contingência e implantação de sistema de alerta para as áreas de risco    | Contínuo    | 1,2,3 e 4  |
| 3             | Ausência de cadastro da estrutura atual e de planejamento do sistema (trabalhos sob demanda) | Mapear as estruturas e planejar a expansão do sistema.                                      | Imediato    | 1          |
| 4             | Falta de manutenção nos dispositivos de drenagem existentes                                  | Implementar ações de limpeza, manutenção e forma sistematizada nas estruturas existentes.   | Curto Prazo | 2          |

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

**Quadro 28—Cenários Atuais, Objetivos e Metas Para o Serviço de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais no Núcleo Nova Aliança.**

| Cenário atual |                                                                                                                                                      | Cenário desejado                                                                                                                                      |             |            |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------|
| Item          | Situação atual                                                                                                                                       | Objetivos                                                                                                                                             | Meta        | Prioridade |
| 1             | Inexistência de um sistema de drenagem e manejo de águas pluviais                                                                                    | Implantar sistema de drenagem com infraestrutura adequada para a realidade local                                                                      | Curto Prazo | 2          |
| 2             | Presença de erosões associadas ao processo de urbanização, remoção de vegetação e falta de estruturas adequadas para a condução das águas das chuvas | Criar programa de Conservação do solo e da água e proteção e recuperação de nascentes e de matas ciliares, limpeza e recuperação dos fundos de valas. | Contínuo    | 1,2,3 e 4  |

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



**Quadro 29—Cenários Atuais, Objetivos e Metas Para o Serviço de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais no Núcleo Primavera.**

| Cenário atual |                                                                                                                                                      | Cenário desejado                                                                                                                                      |             |            |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------|
| Item          | Situação atual                                                                                                                                       | Objetivos                                                                                                                                             | Meta        | Prioridade |
| 1             | Inexistência de um sistema de drenagem e manejo de águas pluviais                                                                                    | Implantar sistema de drenagem com infraestrutura adequada para a realidade local                                                                      | Curto Prazo | 2          |
| 2             | Presença de erosões associadas ao processo de urbanização, remoção de vegetação e falta de estruturas adequadas para a condução das águas das chuvas | Criar programa de Conservação do solo e da água e proteção e recuperação de nascentes e de matas ciliares, limpeza e recuperação dos fundos de valas. | Contínuo    | 1,2,3 e 4  |

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

**Quadro 30—Cenários Atuais, Objetivos e Metas Para o Serviço de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais nas Comunidades Rurais de Urupá.**

| Cenário atual |                                                                                                                                                      | Cenário desejado                                                                                                                                      |             |            |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------|
| Item          | Situação atual                                                                                                                                       | Objetivos                                                                                                                                             | Meta        | Prioridade |
| 1             | Inexistência de um sistema de drenagem e manejo de águas pluviais                                                                                    | Implantar sistema de drenagem com infraestrutura adequada para a realidade local                                                                      | Curto Prazo | 2          |
| 2             | Presença de erosões associadas ao processo de urbanização, remoção de vegetação e falta de estruturas adequadas para a condução das águas das chuvas | Criar programa de Conservação do solo e da água e proteção e recuperação de nascentes e de matas ciliares, limpeza e recuperação dos fundos de valas. | Contínuo    | 1,2,3 e 4  |

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

## 5.4 Resíduos Sólidos

A prestação dos serviços relacionados à coleta, transporte e destinação final dos resíduos sólidos (RS), almejando-se a qualidade, devem ser delineadas pelas seguintes diretrizes: adequação quanto ao uso de equipamentos, veículos e EPIs para o manejo dos RS; 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, o serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos urbanos é composto pelas seguintes atividades:

- I. de coleta, de transbordo e de transporte dos resíduos relacionados na alínea “c” do inciso I do caput do art. 3º desta Lei;
- II. de triagem, para fins de reutilização ou reciclagem, de tratamento, inclusive por compostagem, e de destinação final dos resíduos relacionados na alínea “c” do inciso I do caput do art. 3º desta Lei;
- III. de varrição de logradouros públicos, de limpeza de dispositivos de drenagem de águas pluviais, de limpeza de córregos e outros serviços, tais como poda, capina, raspagem e roçada, e de outros eventuais serviços de limpeza urbana, bem como de coleta, de acondicionamento e de destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos provenientes dessas atividades.

No município de Urupá, o gerenciamento dos serviços de limpeza urbana, resíduos sólidos de origem domésticos e públicos é de responsabilidade da Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente – SEMAA e os resíduos de Serviço de Saúde Público é de responsabilidade da SEMSAU.

No município de Urupá o acondicionamento dos resíduos sólidos domiciliares é de responsabilidade da população e não há segregação dos resíduos secos e úmidos. O Município não dispõe de lixeiras padronizadas para coleta seletiva de resíduos sólidos, devido ao fato que o município não dispõe de coleta diferenciada para os resíduos reciclados, pois os mesmos são

coletados juntamente com outros resíduos sólidos.

A coleta dos resíduos do município é coordenada pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Agricultura. Após a coleta nas residências, os resíduos sólidos são transportados para a Associação de Catadores de Materiais Recicláveis de Urupá.

Estima-se que o município gerou 260,14 toneladas de matéria orgânica e 161,45 toneladas de recicláveis (papel e papelão, metais, plásticos e vidros), que somados representam 31,9% dos resíduos domiciliares gerados no município, caso o município tivesse reciclado e compostado 100% dos resíduos recicláveis e da matéria orgânica gerados, teria pago para destinação final no aterro sanitário para aterrar, apenas 84,52 toneladas, que corresponde a 16,70% do total atualmente aterrado.

No Núcleo Nova Aliança, a coleta de resíduos domésticos é feita 2 (duas) vezes por mês, com cobertura de 100% dos domicílios. A coleta é realizada de maneira convencional, porta-a-porta, em período diurno, seguindo um roteiro planejado de coleta.

O transporte dos resíduos domésticos do Núcleo Nova Aliança é de responsabilidade da Prefeitura Municipal, e a prestação do serviço é realizada pelos funcionários da Secretaria de Agricultura. Os resíduos provenientes do distrito passam por triagem, o material rejeitado segue para transbordo e, posteriormente, para o aterro sanitário localizado no município de Ji-Paraná.

Os resíduos sólidos domiciliares gerados no Núcleo Primavera não possuem nenhum tipo de coleta e transporte, também não há transbordo. Os resíduos são queimados, enterrados ou depositados no solo em locais abertos diariamente nos próprios locais de geração.

A área rural do município de Urupá não possui coleta de resíduos sólidos domiciliares. Desta forma, 100% dos resíduos domiciliares gerados nessa área são destinados de forma alternativas.

A varrição, raspagem de sarjetas e podas de árvores de vias públicas bloqueadas e asfaltadas é realizado através de terceirização do serviço, pela empresa PROLIMP LTDA, por meio do contrato N° 023/2018. A varrição é realizada semanalmente. A capina é realizada frequentemente. No entanto, não há um cronograma definido para a execução dos serviços. O serviço de poda acontece mensalmente. A pintura de meio fio é realizada 02 (duas) vezes ou mais vezes por ano de acordo com a necessidade nas áreas centrais da sede pela Secretaria Municipal de Infraestrutura (SEMINFRA).

Os resíduos resultantes da limpeza são acondicionados temporariamente a céu aberto nas calçadas das vias públicas, até que a equipe de limpeza pública realize o recolhimento e o transporte para a destinação final. As coletas dos resíduos de varrição são realizadas através dos

equipamentos de limpeza, como enxadas, rastelos, pá, soprador de folhas, vassouras e carrinhos de mão. Para a capina mecanizada são utilizadas roçadeiras e para poda de árvores serras, machados e foices. A SEMINFRA realiza via solicitação de moradores atendimento em algumas áreas específicas ou terreno baldio, com podas de árvores, limpeza de terrenos.

Quanto à área rural, o município não faz coletas ou limpezas dos resíduos gerados, ficando a cargo dos agricultores essas atividades. Com relação aos animais mortos das residências, conforme a Prefeitura Municipal, é comum a prática de enterramento nas próprias propriedades.

Atualmente os resíduos coletados da limpeza pública da sede do município de Urupá (poda, varrição e demais resíduos de estruturas públicas, bem como animais mortos) não possuem nenhum tipo de tratamento e/ou reutilização são encaminhados para a mesma área do antigo lixão.

Os resíduos volumosos são destinados de forma individual pelo próprio gerador, em veículos próprios, bem como em veículos de profissionais autônomos que realizam a coleta do resíduo nas residências. Além disso, a prefeitura municipal através da Secretaria Municipal de Infraestrutura (SEMINFRA) e da Associação de Catadores de Urupá realiza a coleta e o transporte de acordo com solicitações dos moradores através de veículos próprios.

A prefeitura municipal não possui órgão destinado à fiscalização para coibir esse tipo de prática. O município de Urupá não dispõe de unidade de transbordo para os resíduos volumosos, além de não possuir empresa especializada de coleta de resíduos de volumosos, os chamados “Disk Entulhos” e ferros-velhos.

No município não existe uma gestão específica para os resíduos da construção civil e não dispõe de um Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (RCC), conforme estabelecido na Resolução CONAMA nº 307/2002. A Prefeitura não possui registro da quantidade coletada de resíduos de construção civil no ano de 2019. Os resíduos de construção civil são acondicionados geralmente a céu aberto, nas calçadas e vias públicas, em frente aos respectivos locais de geração, sem nenhuma separação ou critério estabelecido para posterior recolhimento e destinação final. O município Urupá não possui empresa especializada de coleta de resíduos de construção civil os chamados “Disk Entulhos”. Deste modo os RCC’s gerados no município são coletados de acordo com a necessidade pela Secretaria Municipal de Infraestrutura (SEMINFRA) ou são destinados de forma individual pelo próprio gerador.

O sistema público de saúde da sede é de responsabilidade da Prefeitura Municipal e o município através de celebração de contrato com o Consórcio Público Intermunicipal

(CIMCERO) por meio do contrato n° 1063/SEMSAU/2018, na qual a empresa Amazona Fort Soluções Ambientais LTDA realiza os serviços de coleta externa, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos de serviços de saúde RSS das unidades hospitalares. Os Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) dos estabelecimentos privados do município de Urupá são coletados, transportados e tratados pela empresa Preserva Tratamento de Resíduos.

O soro e os restos de alimentos são disponibilizados diariamente em caixas d'água, para os produtores do município para o tratamento de porcos. O restante do soro produzido e coletado e transportado em um caminhão isotérmico, para Manaus-AM para produções de outros derivados de soro.

Os resíduos da área administrativa que totalizam em média 280 kg/mês são coletados 2 (duas) vezes por semana, às terças e quintas-feiras e transportados pela Associação dos Catadores de Materiais Recicláveis de Urupá, juntamente com os resíduos domiciliares.

Os restos de alimentos que perfazem em média 110 kg/mês, são coletados diariamente por produtores locais através de veículos próprios. As águas residuárias totalizam cerca de 30 m<sup>3</sup>/dia e são bombeadas constantemente para a unidade de tratamento localizada na área do laticínio.

Os resíduos da fábrica de tijolos são reutilizados no aterramento do pátio da fábrica, doados para os moradores da área urbana do município que realizam a coleta e o transporte por meio de veículos próprios e para a Prefeitura Municipal esporadicamente, onde a coleta e transporte são realizados pela prefeitura por meio de um caminhão caçamba.

Os resíduos do matadouro são coletados e transportados diariamente por empresa privada para o município de Ji-Paraná. O município de Urupá não dispõe de Estação de transbordo para os resíduos industriais.

#### 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 31—Cenários Atuais, Objetivos e Metas Para o Serviço de Gestão de Resíduos Sólidos na Sede Municipal de Urupá.**

| Cenário atual |                                                                                      | Cenário desejado                                                                                        |             |            |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------|
| Item          | Situação atual                                                                       | Objetivos                                                                                               | Meta        | Prioridade |
| 1             | Coleta seletiva parcial                                                              | Ampliar o programa de coleta seletiva na Sede do município.                                             | Curto Prazo | 2          |
| 2             | O município não possui PMGIRS                                                        | Elaborar o PMGIRS do Município.                                                                         | Imediato    | 1          |
| 3             | Não consta infraestrutura para gestão dos resíduos sólidos de construção civil (RCC) | Elaborar projeto e implantar infraestrutura para gestão dos resíduos de construção civil.               | Curto Prazo | 2          |
| 4             | 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          |
| 5             | Não possui programas de educação ambiental e sanitário                               | Criar e implantar programa de educação ambiental sanitária para todo o município.                       | Contínuo    | 1, 2, 3, 4 |
| 6             | O município não possui uma fiscalização eficiente                                    | Elaborar um cronograma de fiscalização para a Sede, Núcleos e Área Rural.                               | Contínuo    | 1, 2, 3, 4 |

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

**Quadro 32—Cenários Atuais, Objetivos e Metas Para o Serviço de Gestão de Resíduos Sólidos no Núcleo Nova Aliança.**

| Cenário atual |                                                                                | Cenário desejado                                                                                        |             |            |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------|
| Item          | Situação atual                                                                 | Objetivos                                                                                               | Meta        | Prioridade |
| 1             | Não consta infraestrutura para gestão dos resíduos sólidos de construção civil | Elaborar projeto e implantar infraestrutura para gestão dos resíduos de construção civil.               | Curto Prazo | 2          |
| 2             | 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          |

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

**Quadro 33—Cenários Atuais, Objetivos e Metas Para o Serviço de Gestão de Resíduos Sólidos no Núcleo Primavera.**

| Cenário atual |                                                                                | Cenário desejado                                                                                        |             |            |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------|
| Item          | Situação atual                                                                 | Objetivos                                                                                               | Meta        | Prioridade |
| 1             | Não consta infraestrutura para gestão dos resíduos sólidos de construção civil | Elaborar projeto e implantar infraestrutura para gestão dos resíduos de construção civil.               | Curto Prazo | 1          |
| 2             | Não possui políticas voltadas para a logística reversa                         | Realizar parcerias com associação comercial e industrial para implantar o sistema de logística reversa. | Contínuo    | 2          |

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

**Quadro 34—Cenários Atuais, Objetivos e Metas Para o Serviço de Gestão de Resíduos Sólidos nas Comunidades Rurais de Urupá.**

| Cenário atual |                                                          | Cenário desejado                                                         |             |            |
|---------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|-------------|------------|
| Item          | Situação atual                                           | Objetivos                                                                | Meta        | Prioridade |
| 1             | Falta de infraestrutura para gestão dos resíduos sólidos | Atender 100% da população com os serviços de coleta de resíduos sólidos. | Curto Prazo | 2          |
| 2             | Não existe coleta seletiva                               | Criar e implantar programa de coleta seletiva.                           | Curto Prazo | 2          |

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

## **6 PROSPECTIVA E PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO APLICADO AO ABASTECIMENTO DE ÁGUA, ESGOTAMENTO SANITÁRIO, MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS 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 Urupá/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 pelo SNIS (2021) o consumo médio per capita atual é de 136,4 L/hab. Dia;

b) Pressões mínimas e máximas: 10 mca e 40 mca (parâmetro recomendado pela CORSAN, TSUTYA 2006). De acordo com o diagnóstico realizado, atualmente a CAERD não realiza as análises pitométricas, pois a concessionária não possui equipamento para realizar as medições necessárias. De acordo com a CAERD, em um ensaio de pitometria realizado no ano de 2007 pela Companhia Brasileira de Projetos e Empreendimentos (COBRAPE) registrou uma pressão mínima de 6 mca.

c) Reservação: 1/3 do volume do dia de maior consumo. O que corresponderia no sistema atual aproximadamente em 1.482 m<sup>3</sup> de reservação. Contudo, a capacidade de reservação atual é de 600 m<sup>3</sup> dispostos em três reservatórios (dois com capacidade de 230 m<sup>3</sup> e um com capacidade de 140 m<sup>3</sup>), como o volume diário médio consumido é de 4.448,67 m<sup>3</sup>.

d) Micromedição obrigatória, com renovação quinquenal dos hidrômetros instalados. Atualmente consta-se o índice de micromedição por hidrometração de 56,95 % das ligações na sede urbana de Urupá, de acordo com dados disponibilizados pela CAERD (2019).

e) Meta (ano 2042) para a perda máxima admissível no SAA: 20%. Atualmente o índice de perdas na SAA da sede urbana de Urupá é de 43,77% (SNIS, 2021);

f) Cobertura do atendimento: 100% para água. De acordo com dados do SNIS (2021), confirmados pela CAERD (2019), o índice de atendimento atual é de 79 % da população urbana.



g) NBR 12.211/92 - Estudos de concepção de sistemas públicos de abastecimento de água, NBR 12.212/2006 - Projeto de poço tubular para captação de água subterrânea, NBR 12.244/1992 - 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) Anexo XX da Portaria GM/MS nº888 de 04 de maio de 2021, do Ministério da Saúde, que 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

Conforme já relatado, a prestação dos serviços de abastecimento de água no perímetro urbano do município é realizada pela Companhia de Águas e Esgoto de Rondônia- CAERD. As avaliações das demandas de água e dos volumes de reservação para a Sede de Urupá/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 do SNIS (2021) para o abastecimento de água na zona urbana do município, o consumo médio per capita de água (IN022) medido foi de 136,4 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 urbana do Município de Urupá para o ano de 2019 aponta o valor de 8,37 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

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

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 urbana do Município de Urupá aponta o resultado de 12,56 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 (2021), o Índice de Perdas na Distribuição (IPD) (IN049) foi de 43,77%, ou seja, um índice acima da média nacional de aproximadamente 40 % (SNIS, 2021).

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. A vazão perdida de 43,77% aplicada à demanda máxima calculada de 12,56 L/s aponta o valor de 5,49 L/s de vazão perdida, de modo que a produção necessária calculada para o município de Urupá no ano de 2019 é de 18,5 L/s.

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 Urupá/RO, a capacidade instalada de captação corresponde a soma da vazão das duas captações, que ao total resulta em 19.500 m<sup>3</sup>/h, ou seja, 19,5 L/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 Urupá/RO é capaz de atender a demanda necessária, subtraiu-se a produção necessária da capacidade instalada de captação e avaliou-se o déficit ou saldo. Dessa forma, foi possível avaliar se o sistema conseguirá atender a demanda e, caso contrário, identificar se é necessário realizar expansões. Considerando os cálculos referentes ao ano inicial das projeções (2019) obtém-se que a capacidade instalada de 19,5 L/s subtraída a produção necessária de 18,5 L/s obtém-se um saldo de 1 L/s, no entanto, a partir do ano de 2022 obterá um déficit de 0,84 l/s, indicando a atual necessidade de expansão do sistema.

i) Avaliação do volume de reserva disponível e necessário

Para o cálculo do volume de reserva 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 7 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 Urupá/RO conta com um reservatório, com capacidade de armazenamento de 600 m<sup>3</sup>, enquanto ao se considerar o índice de 1/3 do volume distribuído no dia de máximo consumo obtém-se o valor de 361,7 m<sup>3</sup>/dia, demonstrando um saldo de 238,3 m<sup>3</sup> no atual reservatório.

O Diagnóstico Técnico-Participativo já apontou que os reservatórios atuais atendem à demanda atual, que corresponde a uma taxa de atendimento de 79% da população (SNIS, 2021). A Tabela 6 apresenta a avaliação da demanda de água e dos volumes de reservação para a Sede de Urupá/RO para o período de horizonte do PMSB.

**Tabela 6 - Principais valores adotados para realização do prognóstico do SAA da sede de Urupá/RO.**

| <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> |
|---------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| 4.421                                 | 136,4                                  | 43,77                     | 19,5                                | 600                                                    |

Fonte: SNIS, 2020

**Tabela 7 - Avaliação das disponibilidades e necessidades para o SAA da Sede de Urupá/RO.**

| <b>Ano</b>  | <b>População URBANA</b><br>Habitantes<br>(1) | <b>Vazão de projeto</b><br>L/s<br>(2) | <b>Perdas Físicas</b><br>%<br>(3) | <b>Produção necessária</b><br>L/s<br>(4) | <b>Capacidade instalada de captação</b><br>L/s<br>(5) | <b>Saldo ou Déficit</b><br>L/s<br>(6) | <b>Demanda máxima</b><br>L/s<br>(7) | <b>Volume de reservação disponível</b><br>m³/dia<br>(8) | <b>Volume de reservação necessário</b><br>m³/dia<br>(9) | <b>Saldo ou déficit de reservação</b><br>m³/dia<br>(10) |
|-------------|----------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| <b>2019</b> | 5508                                         | 10,43                                 | 44                                | 22,50                                    | 19,5                                                  | -3,00                                 | 15,65                               | m³/dia                                                  | m³/dia                                                  | m³/dia                                                  |
| <b>2020</b> | 5549                                         | 10,51                                 | 44                                | 22,67                                    | 19,5                                                  | -3,17                                 | 15,77                               | 600                                                     | 300                                                     | 300                                                     |
| <b>2021</b> | 5590                                         | 10,59                                 | 44                                | 22,84                                    | 19,5                                                  | -3,34                                 | 15,88                               | 600                                                     | 303                                                     | 297                                                     |
| <b>2022</b> | 5631                                         | 10,67                                 | 44                                | 23,01                                    | 19,5                                                  | -3,51                                 | 16,00                               | 600                                                     | 305                                                     | 295                                                     |
| <b>2023</b> | 5672                                         | 10,75                                 | 44                                | 23,17                                    | 19,5                                                  | -3,67                                 | 16,12                               | 600                                                     | 307                                                     | 293                                                     |
| <b>2024</b> | 5713                                         | 10,82                                 | 44                                | 23,34                                    | 19,5                                                  | -3,84                                 | 16,24                               | 600                                                     | 309                                                     | 291                                                     |
| <b>2025</b> | 5755                                         | 10,90                                 | 44                                | 23,51                                    | 19,5                                                  | -4,01                                 | 16,35                               | 600                                                     | 312                                                     | 288                                                     |
| <b>2026</b> | 5796                                         | 10,98                                 | 44                                | 23,68                                    | 19,5                                                  | -4,18                                 | 16,47                               | 600                                                     | 314                                                     | 286                                                     |
| <b>2027</b> | 5837                                         | 11,06                                 | 44                                | 23,85                                    | 19,5                                                  | -4,35                                 | 16,59                               | 600                                                     | 316                                                     | 284                                                     |
| <b>2028</b> | 5878                                         | 11,14                                 | 44                                | 24,02                                    | 19,5                                                  | -4,52                                 | 16,70                               | 600                                                     | 318                                                     | 282                                                     |
| <b>2029</b> | 5919                                         | 11,21                                 | 44                                | 24,18                                    | 19,5                                                  | -4,68                                 | 16,82                               | 600                                                     | 321                                                     | 279                                                     |
| <b>2030</b> | 5961                                         | 11,29                                 | 44                                | 24,35                                    | 19,5                                                  | -4,85                                 | 16,94                               | 600                                                     | 323                                                     | 277                                                     |
| <b>2031</b> | 6002                                         | 11,37                                 | 44                                | 24,52                                    | 19,5                                                  | -5,02                                 | 17,05                               | 600                                                     | 325                                                     | 275                                                     |
| <b>2032</b> | 6043                                         | 11,45                                 | 44                                | 24,69                                    | 19,5                                                  | -5,19                                 | 17,17                               | 600                                                     | 327                                                     | 273                                                     |
| <b>2033</b> | 6084                                         | 11,53                                 | 44                                | 24,86                                    | 19,5                                                  | -5,36                                 | 17,29                               | 600                                                     | 330                                                     | 270                                                     |
| <b>2034</b> | 6125                                         | 11,60                                 | 44                                | 25,02                                    | 19,5                                                  | -5,52                                 | 17,41                               | 600                                                     | 332                                                     | 268                                                     |
| <b>2035</b> | 6166                                         | 11,68                                 | 44                                | 25,19                                    | 19,5                                                  | -5,69                                 | 17,52                               | 600                                                     | 334                                                     | 266                                                     |
| <b>2036</b> | 6208                                         | 11,76                                 | 44                                | 25,36                                    | 19,5                                                  | -5,86                                 | 17,64                               | 600                                                     | 336                                                     | 264                                                     |
| <b>2037</b> | 6249                                         | 11,84                                 | 44                                | 25,53                                    | 19,5                                                  | -6,03                                 | 17,76                               | 600                                                     | 339                                                     | 261                                                     |
| <b>2038</b> | 6290                                         | 11,92                                 | 44                                | 25,70                                    | 19,5                                                  | -6,20                                 | 17,87                               | 600                                                     | 341                                                     | 259                                                     |
| <b>2039</b> | 6331                                         | 11,99                                 | 44                                | 25,87                                    | 19,5                                                  | -6,37                                 | 17,99                               | 600                                                     | 343                                                     | 257                                                     |
| <b>2040</b> | 6372                                         | 12,07                                 | 44                                | 26,03                                    | 19,5                                                  | -6,53                                 | 18,11                               | 600                                                     | 345                                                     | 255                                                     |
| <b>2041</b> | 6414                                         | 12,15                                 | 44                                | 26,20                                    | 19,5                                                  | -6,70                                 | 18,23                               | 600                                                     | 348                                                     | 252                                                     |
| <b>2042</b> | <b>6455</b>                                  | <b>12,23</b>                          | <b>44</b>                         | <b>26,37</b>                             | <b>19,5</b>                                           | <b>-6,87</b>                          | <b>18,34</b>                        | <b>600</b>                                              | <b>350</b>                                              | <b>250</b>                                              |

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

### 6.1.2.2 Núcleo Nova Aliança

De acordo com o cenário atual, a prestação dos serviços de abastecimento de água na sede do Núcleo Nova Aliança, é administrado pela própria comunidade, atendendo apenas a dois prédios públicos da localidade. Toda a população se utiliza de fontes de abastecimento alternativas para o abastecimento doméstico. A Tabela 8 apresenta para o período de 2022-2042, a projeção populacional, a estimativa da demanda de água e vazões de água para o distrito.

Para o cálculo do volume consumido e da demanda máxima do Núcleo do Nova Aliança utilizou-se o consumo médio per capita de 136,4 L/hab. dia, de acordo com os dados do SNIS 2021. As perdas físicas foram calculadas da mesma forma que na zona urbana. Vale observar que a população no censo de 2010 do IBGE era de 94 habitantes, por falta de dados censitários não foi considerada variação ao longo dos anos.

Tabela 8 - Estimativa da demanda de água e vazões de água para o Núcleo Nova Aliança

| Ano  | População Nova Aliança (1) | Vazão de projeto L/s (2) | Perdas Físicas % (3) | Produção necessária L/s (4) | Capacidade instalada de captação L/s (5) | Saldo ou Déficit L/s (6) | Demanda máxima L/s (7) | Volume de reservação disponível m <sup>3</sup> /dia (8) | Volume de reservação necessário m <sup>3</sup> /dia (9) | Saldo ou déficit de reservação m <sup>3</sup> /dia (10) |
|------|----------------------------|--------------------------|----------------------|-----------------------------|------------------------------------------|--------------------------|------------------------|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| 2019 | 94                         | 0,18                     | 20                   | 0,32                        | 2,0                                      | 1,71                     | 0,27                   | 48                                                      | 5                                                       | 43                                                      |
| 2020 | 94                         | 0,18                     | 20                   | 0,32                        | 2,0                                      | 1,71                     | 0,27                   | 48                                                      | 5                                                       | 43                                                      |
| 2021 | 94                         | 0,18                     | 20                   | 0,32                        | 2,0                                      | 1,71                     | 0,27                   | 48                                                      | 5                                                       | 43                                                      |
| 2022 | 94                         | 0,18                     | 20                   | 0,32                        | 2,0                                      | 1,71                     | 0,27                   | 48                                                      | 5                                                       | 43                                                      |
| 2023 | 94                         | 0,18                     | 20                   | 0,32                        | 2,0                                      | 1,71                     | 0,27                   | 48                                                      | 5                                                       | 43                                                      |
| 2024 | 94                         | 0,18                     | 20                   | 0,32                        | 2,0                                      | 1,71                     | 0,27                   | 48                                                      | 5                                                       | 43                                                      |
| 2025 | 94                         | 0,18                     | 20                   | 0,32                        | 2,0                                      | 1,71                     | 0,27                   | 48                                                      | 5                                                       | 43                                                      |
| 2026 | 94                         | 0,18                     | 20                   | 0,32                        | 2,0                                      | 1,71                     | 0,27                   | 48                                                      | 5                                                       | 43                                                      |
| 2027 | 94                         | 0,18                     | 20                   | 0,32                        | 2,0                                      | 1,71                     | 0,27                   | 48                                                      | 5                                                       | 43                                                      |
| 2028 | 94                         | 0,18                     | 20                   | 0,32                        | 2,0                                      | 1,71                     | 0,27                   | 48                                                      | 5                                                       | 43                                                      |
| 2029 | 94                         | 0,18                     | 20                   | 0,32                        | 2,0                                      | 1,71                     | 0,27                   | 48                                                      | 5                                                       | 43                                                      |
| 2030 | 94                         | 0,18                     | 20                   | 0,32                        | 2,0                                      | 1,71                     | 0,27                   | 48                                                      | 5                                                       | 43                                                      |
| 2031 | 94                         | 0,18                     | 20                   | 0,32                        | 2,0                                      | 1,71                     | 0,27                   | 48                                                      | 5                                                       | 43                                                      |
| 2032 | 94                         | 0,18                     | 20                   | 0,32                        | 2,0                                      | 1,71                     | 0,27                   | 48                                                      | 5                                                       | 43                                                      |
| 2033 | 94                         | 0,18                     | 20                   | 0,32                        | 2,0                                      | 1,71                     | 0,27                   | 48                                                      | 5                                                       | 43                                                      |
| 2034 | 94                         | 0,18                     | 20                   | 0,32                        | 2,0                                      | 1,71                     | 0,27                   | 48                                                      | 5                                                       | 43                                                      |
| 2035 | 94                         | 0,18                     | 20                   | 0,32                        | 2,0                                      | 1,71                     | 0,27                   | 48                                                      | 5                                                       | 43                                                      |
| 2036 | 94                         | 0,18                     | 20                   | 0,32                        | 2,0                                      | 1,71                     | 0,27                   | 48                                                      | 5                                                       | 43                                                      |
| 2037 | 94                         | 0,18                     | 20                   | 0,32                        | 2,0                                      | 1,71                     | 0,27                   | 48                                                      | 5                                                       | 43                                                      |
| 2038 | 94                         | 0,18                     | 20                   | 0,32                        | 2,0                                      | 1,71                     | 0,27                   | 48                                                      | 5                                                       | 43                                                      |
| 2039 | 94                         | 0,18                     | 20                   | 0,32                        | 2,0                                      | 1,71                     | 0,27                   | 48                                                      | 5                                                       | 43                                                      |
| 2040 | 94                         | 0,18                     | 20                   | 0,32                        | 2,0                                      | 1,71                     | 0,27                   | 48                                                      | 5                                                       | 43                                                      |
| 2041 | 94                         | 0,18                     | 20                   | 0,32                        | 2,0                                      | 1,71                     | 0,27                   | 48                                                      | 5                                                       | 43                                                      |
| 2042 | <b>94</b>                  | <b>0,18</b>              | <b>20</b>            | <b>0,32</b>                 | <b>2,0</b>                               | <b>1,71</b>              | <b>0,27</b>            | <b>48</b>                                               | <b>5</b>                                                | <b>43</b>                                               |

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



### 6.1.2.3 Núcleo Primavera

No Núcleo Primavera, o abastecimento público de água é realizado através de um sistema público coletivo administrado pela própria comunidade, que conferiu a responsabilidade pela manutenção e operação da bomba, das redes e do reservatório elevado a uma liderança comunitária local. Todas as informações relacionadas às estruturas de abastecimento foram obtidas na visita técnica realizada com o acompanhamento desse morador. A Tabela 9 apresenta para o período de 2022-2042, a projeção populacional, a estimativa da demanda de água e vazões de água para o Núcleo. Para o cálculo do volume consumido e da demanda máxima do Núcleo Primavera utilizou-se o indicador estadual de consumo médio per capita de 136,4 L/hab. dia. As perdas físicas foram calculadas da mesma forma que na zona urbana. Vale observar que a população no censo de 2010 do IBGE era de 94 habitantes, por falta de dados censitários não foi considerada variação ao longo dos anos.

Tabela 9 - Estimativa da demanda de água e vazões de água para o Núcleo Primavera

| Ano  | População Núcleo Primavera<br>(1) | Vazão de projeto<br>L/s<br>(2) | Perdas Físicas %<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 | 89                                | 0,17                           | 20                      | 0,30                              | 2,0                                            | 1,73                           | 0,25                         | 48                                               | 5                                                | 43                                               |
| 2020 | 89                                | 0,17                           | 20                      | 0,30                              | 2,0                                            | 1,73                           | 0,25                         | 48                                               | 5                                                | 43                                               |
| 2021 | 89                                | 0,17                           | 20                      | 0,30                              | 2,0                                            | 1,73                           | 0,25                         | 48                                               | 5                                                | 43                                               |
| 2022 | 89                                | 0,17                           | 20                      | 0,30                              | 2,0                                            | 1,73                           | 0,25                         | 48                                               | 5                                                | 43                                               |
| 2023 | 89                                | 0,17                           | 20                      | 0,30                              | 2,0                                            | 1,73                           | 0,25                         | 48                                               | 5                                                | 43                                               |
| 2024 | 89                                | 0,17                           | 20                      | 0,30                              | 2,0                                            | 1,73                           | 0,25                         | 48                                               | 5                                                | 43                                               |
| 2025 | 89                                | 0,17                           | 20                      | 0,30                              | 2,0                                            | 1,73                           | 0,25                         | 48                                               | 5                                                | 43                                               |
| 2026 | 89                                | 0,17                           | 20                      | 0,30                              | 2,0                                            | 1,73                           | 0,25                         | 48                                               | 5                                                | 43                                               |
| 2027 | 89                                | 0,17                           | 20                      | 0,30                              | 2,0                                            | 1,73                           | 0,25                         | 48                                               | 5                                                | 43                                               |
| 2028 | 89                                | 0,17                           | 20                      | 0,30                              | 2,0                                            | 1,73                           | 0,25                         | 48                                               | 5                                                | 43                                               |
| 2029 | 89                                | 0,17                           | 20                      | 0,30                              | 2,0                                            | 1,73                           | 0,25                         | 48                                               | 5                                                | 43                                               |
| 2030 | 89                                | 0,17                           | 20                      | 0,30                              | 2,0                                            | 1,73                           | 0,25                         | 48                                               | 5                                                | 43                                               |
| 2031 | 89                                | 0,17                           | 20                      | 0,30                              | 2,0                                            | 1,73                           | 0,25                         | 48                                               | 5                                                | 43                                               |
| 2032 | 89                                | 0,17                           | 20                      | 0,30                              | 2,0                                            | 1,73                           | 0,25                         | 48                                               | 5                                                | 43                                               |
| 2033 | 89                                | 0,17                           | 20                      | 0,30                              | 2,0                                            | 1,73                           | 0,25                         | 48                                               | 5                                                | 43                                               |
| 2034 | 89                                | 0,17                           | 20                      | 0,30                              | 2,0                                            | 1,73                           | 0,25                         | 48                                               | 5                                                | 43                                               |
| 2035 | 89                                | 0,17                           | 20                      | 0,30                              | 2,0                                            | 1,73                           | 0,25                         | 48                                               | 5                                                | 43                                               |
| 2036 | 89                                | 0,17                           | 20                      | 0,30                              | 2,0                                            | 1,73                           | 0,25                         | 48                                               | 5                                                | 43                                               |
| 2037 | 89                                | 0,17                           | 20                      | 0,30                              | 2,0                                            | 1,73                           | 0,25                         | 48                                               | 5                                                | 43                                               |
| 2038 | 89                                | 0,17                           | 20                      | 0,30                              | 2,0                                            | 1,73                           | 0,25                         | 48                                               | 5                                                | 43                                               |
| 2039 | 89                                | 0,17                           | 20                      | 0,30                              | 2,0                                            | 1,73                           | 0,25                         | 48                                               | 5                                                | 43                                               |
| 2040 | 89                                | 0,17                           | 20                      | 0,30                              | 2,0                                            | 1,73                           | 0,25                         | 48                                               | 5                                                | 43                                               |
| 2041 | 89                                | 0,17                           | 20                      | 0,30                              | 2,0                                            | 1,73                           | 0,25                         | 48                                               | 5                                                | 43                                               |
| 2042 | <b>89</b>                         | <b>0,17</b>                    | <b>20</b>               | <b>0,30</b>                       | <b>2,0</b>                                     | <b>1,73</b>                    | <b>0,25</b>                  | <b>48</b>                                        | <b>5</b>                                         | <b>43</b>                                        |

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

#### 6.1.2.4 Demais áreas rurais do município

Nas demais áreas rurais do Município (linhas vicinais, áreas de proteção e conservação ambiental, terras indígenas, comunidades tradicionais quilombolas, etc.), o abastecimento de água é realizado majoritariamente por meio de poços amazonas, tubulares e também em rios, córregos e outros mananciais. A tabela a seguir apresenta para o período de 2022-2042, a projeção populacional, a estimativa da demanda de água e vazões de água para as demais 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). Vale observar que a população no censo de 2010 do IBGE era de 94 habitantes, por falta de dados censitários não foi considerada variação ao longo dos anos.

**Tabela 10 - Estimativa da demanda de água e vazões de água para demais áreas rurais**

| <b>Ano</b> | <b>População Rural</b> | <b>Vazão do Projeto (L/s)</b> | <b>Volume Consumido de água (L/s)</b> | <b>Demanda máxima (L/s)</b> | <b>Perdas Físicas (L/s)</b> | <b>Produção Necessária (L/s)</b> |
|------------|------------------------|-------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------------|
| 2019       | 7046                   | 13,35                         | 20,02                                 | 20,02                       | 0                           | 20,02                            |
| 2020       | 7046                   | 13,35                         | 20,02                                 | 20,02                       | 0                           | 20,02                            |
| 2021       | 7046                   | 13,35                         | 20,02                                 | 20,02                       | 0                           | 20,02                            |
| 2022       | 7046                   | 13,35                         | 20,02                                 | 20,02                       | 0                           | 20,02                            |
| 2023       | 7046                   | 13,35                         | 20,02                                 | 20,02                       | 0                           | 20,02                            |
| 2024       | 7046                   | 13,35                         | 20,02                                 | 20,02                       | 0                           | 20,02                            |
| 2025       | 7046                   | 13,35                         | 20,02                                 | 20,02                       | 0                           | 20,02                            |
| 2026       | 7046                   | 13,35                         | 20,02                                 | 20,02                       | 0                           | 20,02                            |
| 2027       | 7046                   | 13,35                         | 20,02                                 | 20,02                       | 0                           | 20,02                            |
| 2028       | 7046                   | 13,35                         | 20,02                                 | 20,02                       | 0                           | 20,02                            |
| 2029       | 7046                   | 13,35                         | 20,02                                 | 20,02                       | 0                           | 20,02                            |
| 2030       | 7046                   | 13,35                         | 20,02                                 | 20,02                       | 0                           | 20,02                            |
| 2031       | 7046                   | 13,35                         | 20,02                                 | 20,02                       | 0                           | 20,02                            |
| 2032       | 7046                   | 13,35                         | 20,02                                 | 20,02                       | 0                           | 20,02                            |
| 2033       | 7046                   | 13,35                         | 20,02                                 | 20,02                       | 0                           | 20,02                            |
| 2034       | 7046                   | 13,35                         | 20,02                                 | 20,02                       | 0                           | 20,02                            |
| 2035       | 7046                   | 13,35                         | 20,02                                 | 20,02                       | 0                           | 20,02                            |
| 2036       | 7046                   | 13,35                         | 20,02                                 | 20,02                       | 0                           | 20,02                            |
| 2037       | 7046                   | 13,35                         | 20,02                                 | 20,02                       | 0                           | 20,02                            |
| 2038       | 7046                   | 13,35                         | 20,02                                 | 20,02                       | 0                           | 20,02                            |
| 2039       | 7046                   | 13,35                         | 20,02                                 | 20,02                       | 0                           | 20,02                            |
| 2040       | 7046                   | 13,35                         | 20,02                                 | 20,02                       | 0                           | 20,02                            |
| 2041       | 7046                   | 13,35                         | 20,02                                 | 20,02                       | 0                           | 20,02                            |
| 2042       | 7046                   | 13,35                         | 20,02                                 | 20,02                       | 0                           | 20,02                            |

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

#### 6.1.4 Descrição dos principais mananciais (superficiais e/ou subterrâneos) passíveis de utilização para o abastecimento de água na área de planejamento

O município de Urupá 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 (Figura 2).

Na sede municipal, o curso hídrico utilizado para o abastecimento de água é o Rio Urupá (figura 1). De acordo com dados obtidos na Agência Nacional das Águas (2010), o Rio Urupá possui uma vazão de referência de 303,21 L/s, a captação de água do SAA está localizada nas coordenadas geográficas, 11° 8'41.00"S e 62°21'50.83" O, aproximadamente a 1 km da Cidade de Urupá.

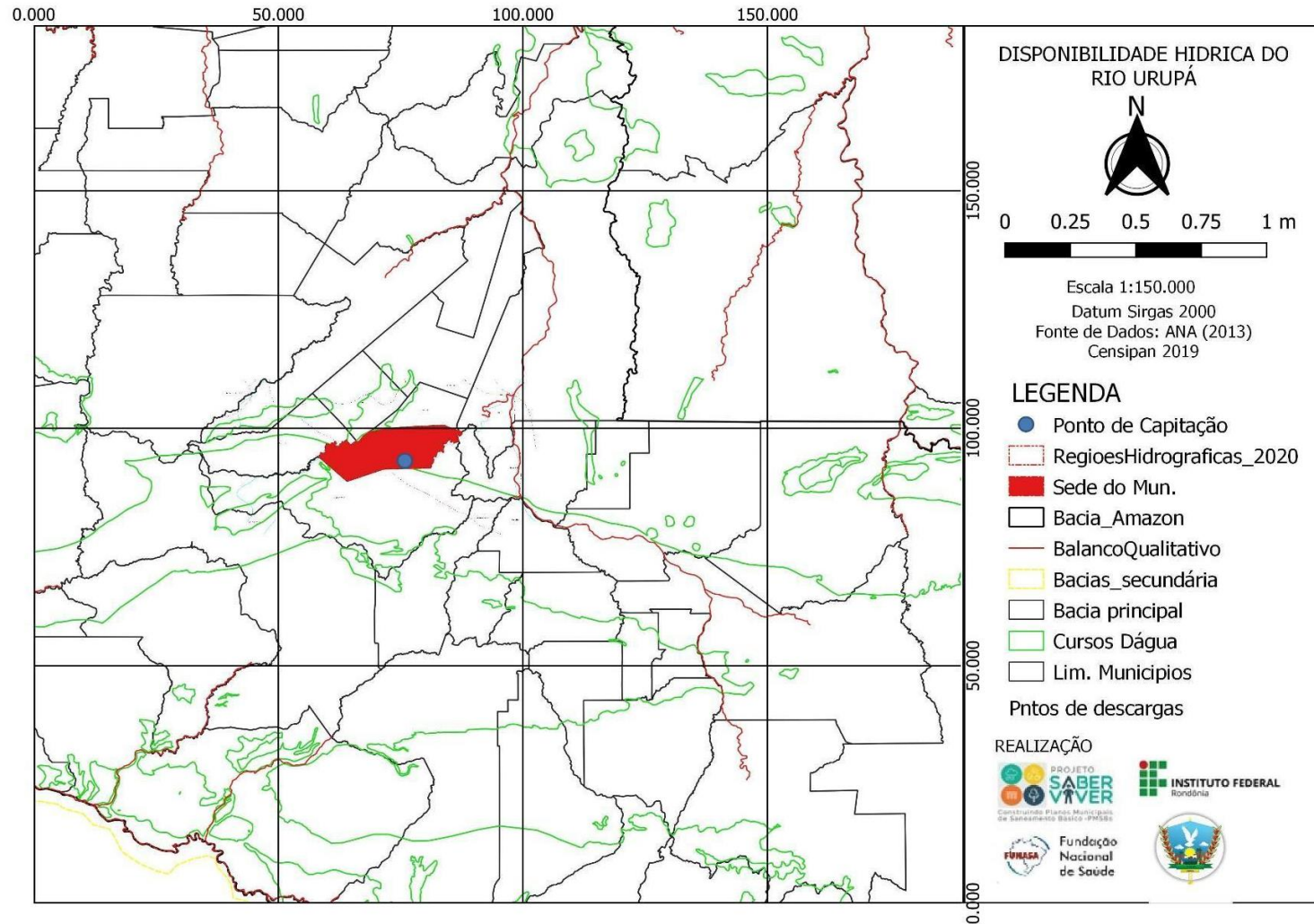
**Figura 1 - Rio Urupá**



Fonte: Comitê Executivo (2019).

A bacia hidrográfica do Rio Urupá está localizada na porção Centro-Leste do Estado de Rondônia, possui uma área aproximada de 4.193,4 km<sup>2</sup> sendo um dos tributários mais importantes do rio Ji-Paraná. O rio Urupá apresenta vazão com permanência de 11.890 m<sup>3</sup>/s para o mês de janeiro de 2019 e uma vazão de 4.862,342 m<sup>3</sup>/s para o mês de julho de 2018. Esse manancial atende as condições de abastecimento, pois o volume de água captada para atender a sede do município que teve demanda total do mês de setembro do ano de 2019 uma vazão de 0,027 m<sup>3</sup>/s com um volume de 70.969 m<sup>3</sup>/mês. Ou seja, compromete menos que 1% da vazão mínima de referência do manancial que é de 303,21 m<sup>3</sup>/s.

**Figura 2 - Disponibilidade Hídrica Superficial do rio Urupá no trecho da captação do SAA**

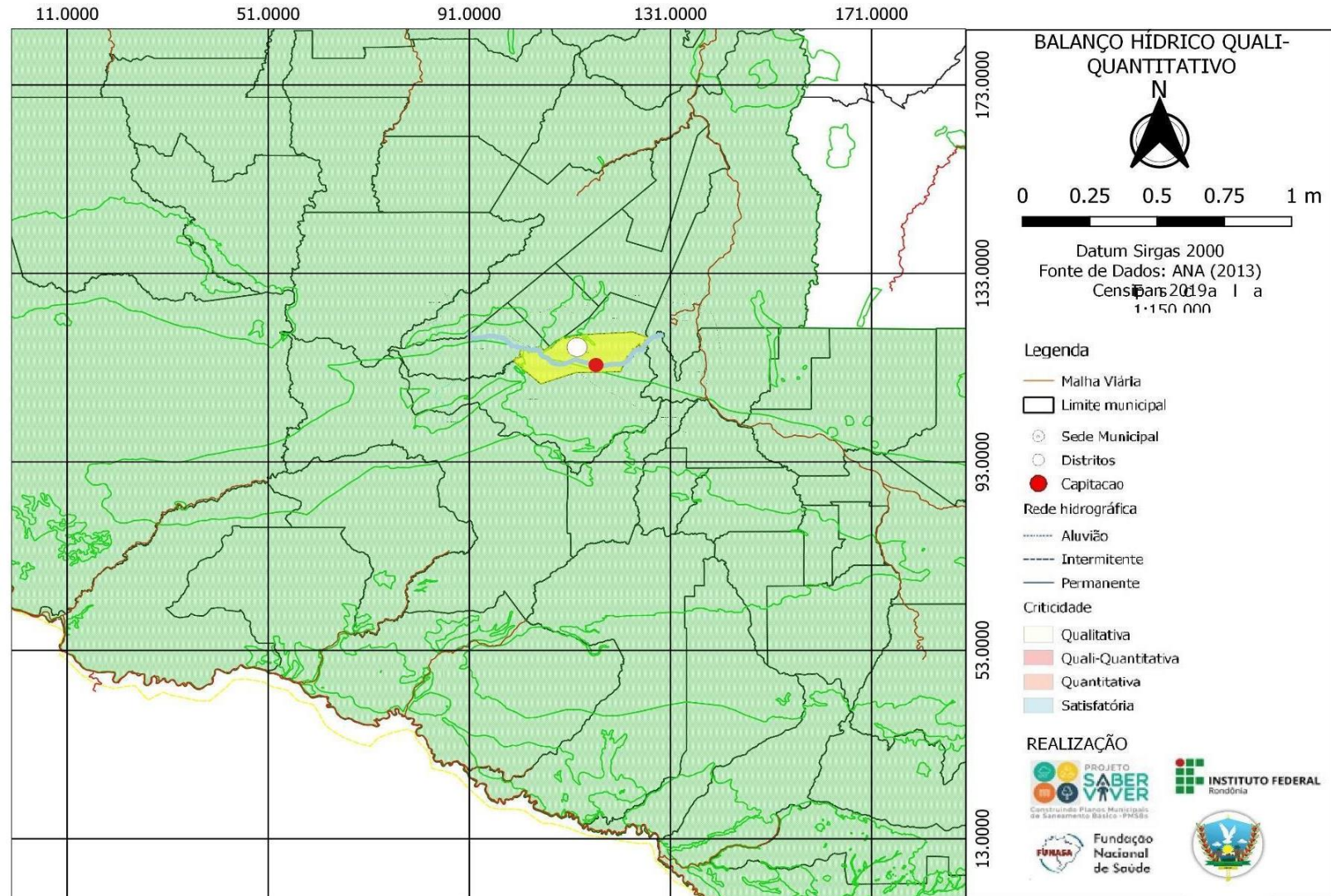


Fonte: Projeto Saber Viver, TED IFRO/FUNASA 08/2017.

De acordo com a Base Hidrográfica Ottocodificada, realizada pela Agência Nacional de Águas (2013), o trecho do Rio Urupá onde é realizado a captação de água do SAA, possui disponibilidade hídrica superficial de vazão de 386,642 a 65434,769 m<sup>3</sup>/s e possui balanço hídrico quali-quantitativo satisfatório, ou seja, não possui criticidade qualitativa e quantitativa, conforme apresentado na Figura 3.



Figura 3 - Balanço Quali-quantitativo no trecho de captação da Sede de Urupá



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



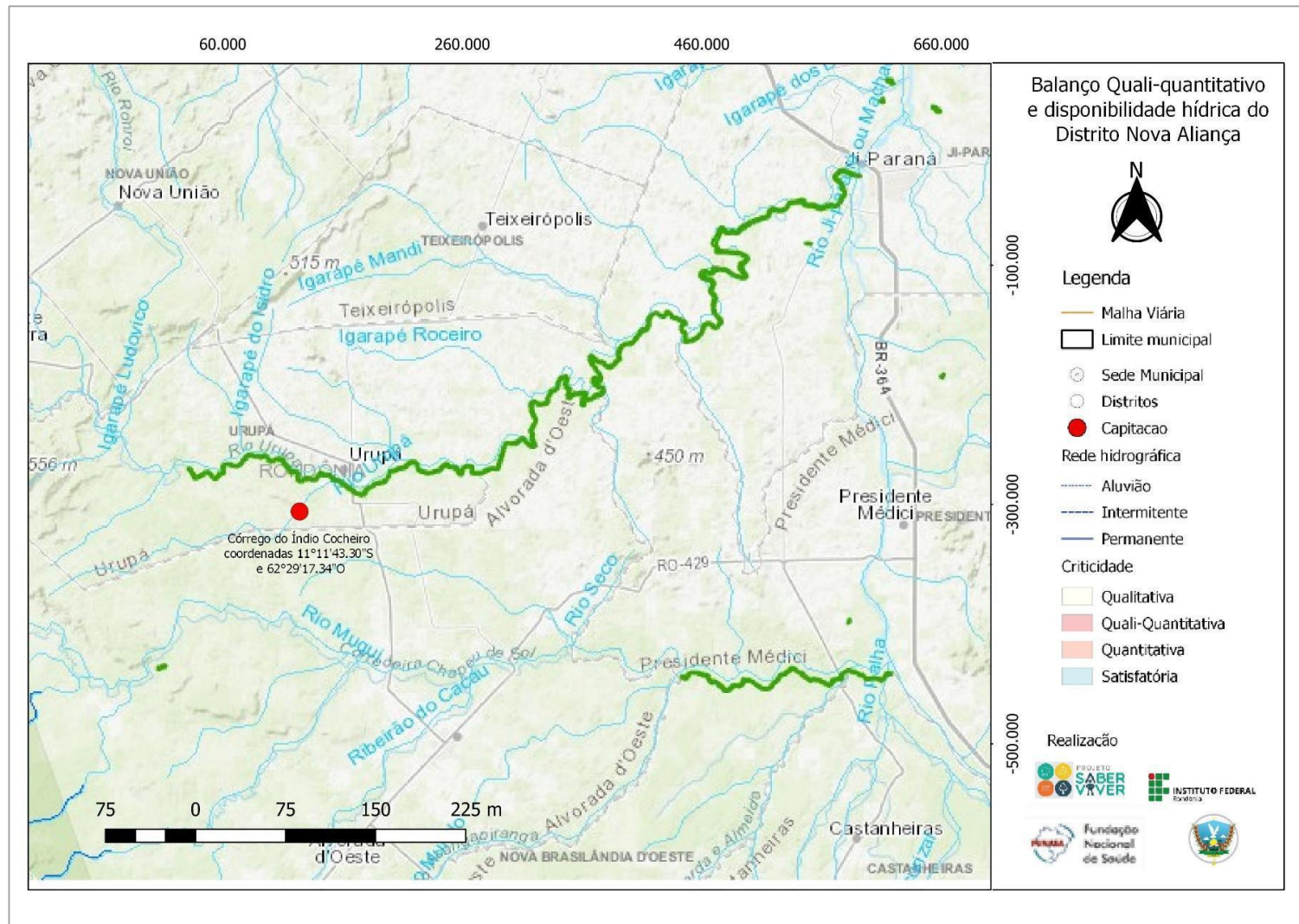
Porém, é necessária atenção para os usos desses mananciais, realizando o monitoramento da sua bacia hidrográfica, evitando o acesso indiscriminado de pessoas, bem como a preservação da vegetação no entorno e a coibição de lançamento de esgotos sem tratamento.

O Município ainda conta com o igarapé do Isidro para um possível manancial de abastecimento de água, o igarapé está localizado na RO 473, sentido Município de Teixeiraópolis, a uma distância de aproximadamente 1,1 km da área urbana, nas coordenadas 11°11'29,73"S e 62°36'34,58"O e possui disponibilidade hídrica com vazão de referência de 243,2 L/s (ANA, 2016).

No Núcleo de Nova Aliança o córrego do Índio Cocheiro (Figura 4) como é popularmente conhecido no município de Urupá, se apresenta como alternativa para abastecimento da população do núcleo Nova Aliança, o córrego está localizado a aproximadamente 0,5 km do núcleo populacional, nas coordenadas geográficas 11°11'43.30"S e 62°29'17.34"O, e possui disponibilidade hídrica com vazão de regularização de 327,5 L/s (ANA, 2016) e assim como os demais rios citados acima, este recurso hídrico possui em seu entorno interferências de atividade agropecuárias. Atualmente a captação de água para o abastecimento no Núcleo Nova Aliança é realizada por meio de poço tubular.

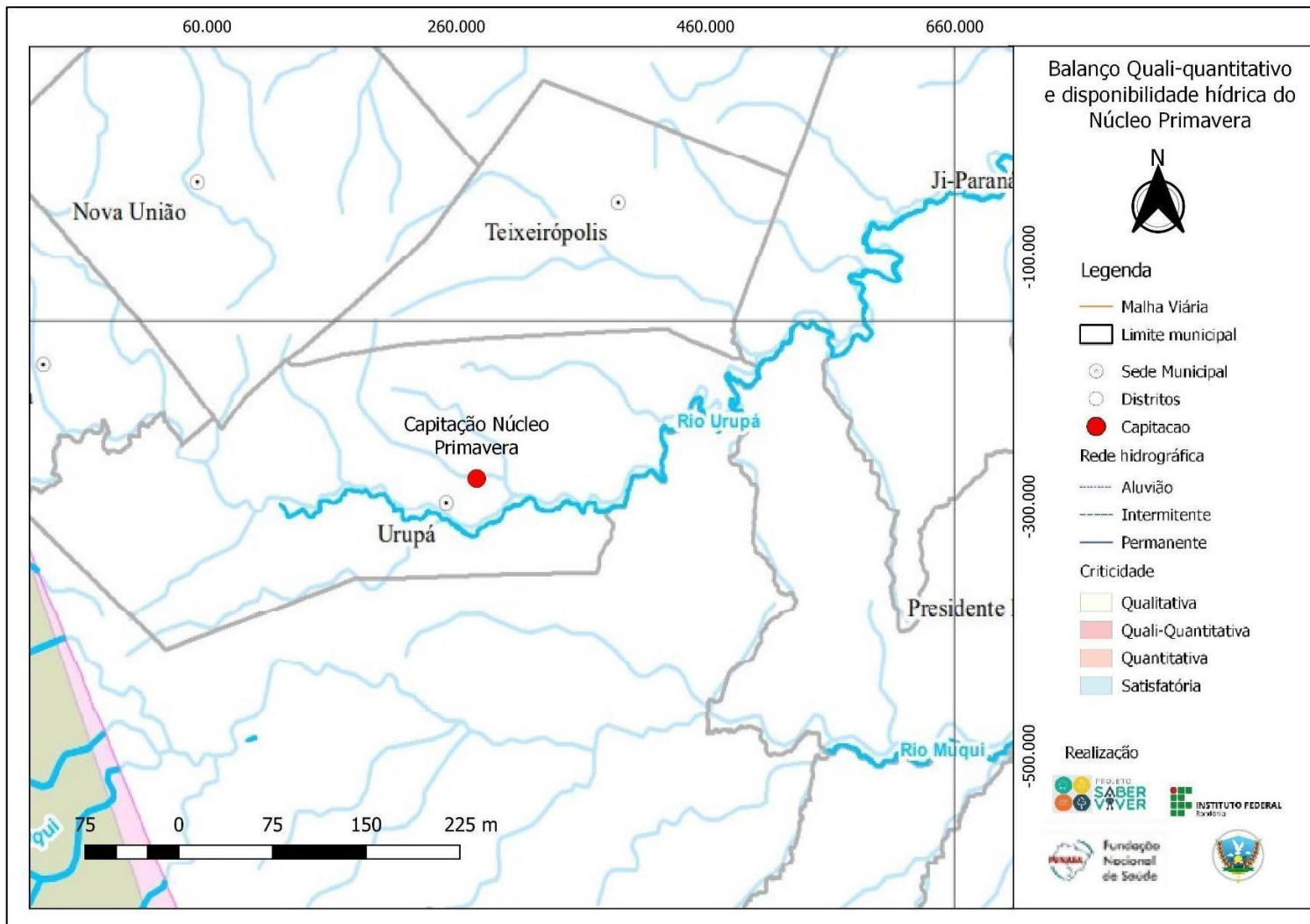
No Núcleo Primavera, atualmente a Solução Alternativa Coletiva local é abastecida por captação subterrânea em um poço tubular. A aproximadamente 0,5 Km, nas coordenadas 11°5'10.93"S e 62°18'36.53"O está localizado um córrego inominado que se apresenta com alternativa para abastecimento da população do núcleo populacional, (Figura 5).

Figura 4 - Balanço Quali-quantitativo e disponibilidade hídrica do Núcleo Nova Aliança.



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

Figura 5 - Balanço Quali-quantitativo e disponibilidade hídrica do Núcleo Primavera.



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

O Quadro 35 apresenta o resumo do levantamento da rede hidrográfica do município, com a identificação dos mananciais, situação do abastecimento de água atual e cenário futuro.

**Quadro 35 - Possíveis Mananciais para abastecimento futuro do município de Urupá.**

| Localidade   | Manancial Atual            | Situação do Abastecimento Atual | Possíveis Mananciais Futuros | Vazão do manancial futuro (m³/s) | Distância do manancial futuro para a localidade (km) | Localidade |
|--------------|----------------------------|---------------------------------|------------------------------|----------------------------------|------------------------------------------------------|------------|
| Sede Urupá   | Rio Urupá                  | 5.787,5 L/s                     | Satisfatório                 | Igarapé Isidro                   | 243,2 L/s                                            | 1,1 km     |
| Nova Aliança | Solução Alternativa (poço) | -                               | Satisfatório                 | Córrego Índio Cocheiro           | 327,5 L/s                                            | 0,5 km     |
| Primavera    | Solução Alternativa (poço) | 2,5                             | Satisfatório                 | Córrego inominado                | -                                                    | 0,5 km     |

\*Disponibilidade Hídrica superficial (m³/s), Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos, 2019

#### 6.1.5 Definição das alternativas de manancial para atender a área de planejamento

Reporta-se pela continuidade da captação no ponto atual, no Rio Urupá, desde que faça as devidas manutenções nas estruturas e isolamento da área. Decisão está sugerida e referendada em reunião pelos atores sociais, durante os Eventos Setoriais de Mobilização Social realizados na sede do município. Como alternativa já mencionada, o município conta com o Igarapé Isidro considerando as mesmas observações realizadas pelos atores sociais.

O Córrego Índio Cocheiro pode ser uma alternativa de abastecimento do Núcleo Nova Aliança, porém é necessário a implantação da estrutura de uma SAA no local, bem como se faz necessário adequação na tecnologia de tratamento de água existente para a conformação principalmente do parâmetro de turbidez. Outra possibilidade é o estudo de um local apropriado para perfuração de um poço tubular profundo.

No Núcleo de Primavera, uma alternativa de abastecimento que se apresenta é o Córrego inominado, para este córrego não foi possível identificar as variáveis de vazão, o mesmo encontra-se localizado nas proximidades do Núcleo, porém é também necessário a implantação da estrutura de uma SAA no local e adequação na tecnologia de tratamento de água existente para a conformação principalmente do parâmetro de turbidez. Outra possibilidade é o estudo

de um local apropriado para perfuração de um poço tubular profundo.

A despeito disso, considerando as informações preliminares observa-se potencial pela captação no rio Urupá como a mais viável, uma vez que os Poços Tubulares, conforme dados levantados nos Eventos Setoriais do PMSB de Urupá, tem apresentado gradativa redução das vazões, sobretudo, nas épocas mais secas do ano, o que pode a segurança hídrica para a sede do município.

#### 6.1.6 Definição de alternativas técnicas de engenharia para atendimento da demanda calculada

##### 6.1.6.1 Sede Municipal

Quanto a captação vale destacar que o Município de Urupá possui nas imediações do núcleo urbano o Igarapé Isidro e o Rio Urupá como alternativas de captação em manancial hídrico, apesar de ter nas proximidades o Córrego Índio Cocheiro, e também a alternativa de captação por poços tubulares profundos, no entanto, os mananciais utilizados atualmente para o abastecimento possuem vazão satisfatória que atenda a demanda.

Considerando que a projeção produção necessária de água para a população no ano de 2042 foi de 26,37 L/s, constatou-se que é necessário a ampliação do projeto já realizado no ano de 2010, onde atenderia a atual e a futura demanda de abastecimento de água até o final do plano (PMSB de Urupá). Contudo, também é necessário a adequação para melhorar a eficiência do tratamento, tanto por problemas de manutenção e operação adequada das operações e processos envolvidos no tratamento da água, bem como problemas de ordem estrutural como rachaduras e trincas nas estruturas civis.

Vale mencionar que a vazão de projeto no final do plano em 2042 será de 26,37 l/s, uma vez considerado o índice de perdas (20%) e/ ou a sua diminuição para 5%, a atual ETA não atenderia a demanda prevista necessitando de ampliação, visto que a sua capacidade nominal de produção é de 18,5 L/s. Contudo, no momento tem-se índice de perdas de 43,77%, ou seja, para atender a demanda de projeto calculada para o final do plano, a estrutura deverá ser ampliada em mais 7,87 L/s, em sua capacidade de produção, desta forma a ETA atende a demanda final.

A reservação de água do município é feita através de 03 (três) reservatórios

semienterrados, fabricados no ano de 2002 com material de concreto armado e localizados na mesma área da ETA com capacidade de 600 m<sup>3</sup>, Vale mencionar que na sede municipal ainda possui outro reservatório apoiado, cujo volume é de 6 m<sup>3</sup>, porém o mesmo segundo a prestadora, este tem com o objetivo, armazenar água para lavagem dos filtros da unidade. De acordo com a projeção calculada a reserva necessária para final de plano no ano de 2042 é de 350 m<sup>3</sup>, sendo assim o atual reservatório suprir a demanda final de projeto, possuindo um superavit de 250 m<sup>3</sup> de reservação.

Portanto, é importante ressaltar também, que existe um projeto de ampliação do Sistema de Tratamento de Água da sede de Urupá do ano de 2011 que indica a necessidade de ampliar o reservatório utilizado no sistema de abastecimento de água.

No presente momento, a rede de distribuição do Município de Urupá não cobre toda a área urbana do município, possuindo um índice de atendimento de apenas 79% da população com ligações ativas de água, 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.

#### 6.1.6.2 Núcleo Nova Aliança

No núcleo de Nova Aliança, atualmente é utilizada uma solução alternativa, na localidade já existe um poço tubular implantado que possui vazão de 3 a 5 m<sup>3</sup>/s, no entanto será necessário a implantação de mais um poço para suprir a demanda do Núcleo, visto que o poço amazonas utilizado como segunda opção chega a secar no período seco do ano, o núcleo não possui uma estação de tratamento.

O sistema também possui um reservatório tipo taça com capacidade de 15 m<sup>3</sup>, sendo uma maior capacidade de armazenamento e durabilidade. Contudo, ficou novamente a cargo dos moradores a construção da rede de distribuição, que, até o momento, não foi construída. Portanto ficou decidido com a comunidade que seria mais interessante para viabilizar o fornecimento de água tratada ao núcleo, a continuação do sistema presente.

#### 6.1.6.3 Núcleo Primavera

O Núcleo Primavera atualmente utiliza uma solução alternativa para suprir a necessidade local, é composto por captação subterrânea em um poço tubular, com bombeamento submerso que aduzem a água diretamente para o Reservatório Elevado (REL), para posterior distribuição por gravidade em uma rede de aproximadamente 75 m. A água é reservada num reservatório elevado com capacidade de armazenamento de 2 m<sup>3</sup> e distribuída por gravidade para os moradores. Contudo, foi verificado que a melhor solução para a vila seria a implantação de um sistema coletivo para abastecimento de água.

#### 6.1.6.4 Demais 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 baixa vazão de produção no fim do plano, variando de 11,33 l/s a 16,34 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 Urupá/RO, adotar-se-á como satisfatórios ao bom atendimento à população os seguintes parâmetros, dentre outros:

- a) Não possui sistema de esgotamento sanitário para atendimento à população urbana;
- b) Meta (ano 2033) para a universalização do SES. Atualmente o índice de atendimento no SES da sede urbana de Urupá é de 0 % (CAERD, 2019).

### 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, de 2019 a 2042, estão apresentadas na Tabela 11. 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 Urupá/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 ( $m^3/hab. dia$ )

*R* = coeficiente de retorno: 0,80

b) Vazão nominal de esgotos

A Vazão nominal estimada de esgoto da população urbana de Urupá/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 Urupá/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 106,40 litros de água por habitante ao dia (ou 0,0011 m<sup>3</sup>/hab. 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.

Considerando os dados municipais do ano de 2021, os respectivos valores encontrados foram: 244,840,332 m<sup>3</sup>/ano para produção estimada, 0,04 L/s para vazão nominal e 0,05 L/s de vazão máxima.

d) Vazão média de esgotos

A vazão média estimada de esgoto é calculada a partir da *Equação 7*, considera o consumo médio de água per capita de 136,4 litros de água por habitante ao dia, conforme dados constantes no SNIS (2021), para o município. Para o ano de 2021 o valor calculado para a vazão média foi de 0,05 L/s.

**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 atravessam o município de Urupá/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.).

Em 2019, a população urbana do município de Urupá correspondia a 5.508 habitantes, de modo que a carga orgânica gerada é de 297,41 DBO/dia.

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 corresponde a 0,06 Kg por habitante por dia. Assim, 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 de Urupá correspondia a 5.508 habitantes, de modo que a carga SST gerada é de 330,46 Kg/dia.

**Tabela 11 - Projeção da vazão de esgoto para o horizonte do PMSB de Urupá/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 | 5508             | 241,233,108                 | 0.04                             | 0.05                            | 0.03                           | 297.41     | 330.46    |
| 2020 | 5549             | 243,036,720                 | 0.04                             | 0.05                            | 0.03                           | 299.63     | 332.93    |
| 2021 | 5590             | 244,840,332                 | 0.04                             | 0.05                            | 0.03                           | 301.86     | 335.40    |
| 2022 | 5631             | 246,643,944                 | 0.04                             | 0.05                            | 0.03                           | 304.08     | 337.87    |
| 2023 | 5672             | 248,447,556                 | 0.04                             | 0.05                            | 0.03                           | 306.31     | 340.34    |
| 2024 | 5713             | 250,251,168                 | 0.04                             | 0.06                            | 0.03                           | 308.53     | 342.81    |
| 2025 | 5755             | 252,054,780                 | 0.04                             | 0.06                            | 0.03                           | 310.75     | 345.28    |
| 2026 | 5796             | 253,858,392                 | 0.04                             | 0.06                            | 0.03                           | 312.98     | 347.75    |
| 2027 | 5837             | 255,662,004                 | 0.04                             | 0.06                            | 0.03                           | 315.20     | 350.22    |
| 2028 | 5878             | 257,465,616                 | 0.04                             | 0.06                            | 0.03                           | 317.42     | 352.69    |
| 2029 | 5919             | 259,269,228                 | 0.04                             | 0.06                            | 0.03                           | 319.65     | 355.16    |
| 2030 | 5961             | 261,072,840                 | 0.04                             | 0.06                            | 0.03                           | 321.87     | 357.63    |
| 2031 | 6002             | 262,876,453                 | 0.04                             | 0.06                            | 0.03                           | 324.09     | 360.10    |
| 2032 | 6043             | 264,680,065                 | 0.04                             | 0.06                            | 0.03                           | 326.32     | 362.58    |
| 2033 | 6084             | 266,483,677                 | 0.04                             | 0.06                            | 0.03                           | 328.54     | 365.05    |
| 2034 | 6125             | 268,287,289                 | 0.04                             | 0.06                            | 0.03                           | 330.77     | 367.52    |

|      |      |             |      |      |      |        |        |
|------|------|-------------|------|------|------|--------|--------|
| 2035 | 6166 | 270,090,901 | 0.04 | 0.06 | 0.03 | 332.99 | 369.99 |
| 2036 | 6208 | 271,894,513 | 0.04 | 0.06 | 0.03 | 335.21 | 372.46 |
| 2037 | 6249 | 273,698,125 | 0.04 | 0.06 | 0.03 | 337.44 | 374.93 |
| 2038 | 6290 | 275,501,737 | 0.04 | 0.06 | 0.03 | 339.66 | 377.40 |
| 2039 | 6331 | 277,305,349 | 0.04 | 0.06 | 0.03 | 341.88 | 379.87 |
| 2040 | 6372 | 279,108,961 | 0.04 | 0.06 | 0.03 | 344.11 | 382.34 |
| 2041 | 6414 | 280,912,573 | 0.04 | 0.06 | 0.03 | 346.33 | 384.81 |
| 2042 | 6455 | 282,716,185 | 0.04 | 0.06 | 0.03 | 348.55 | 387.28 |

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

**Tabela 12 - Projeção da vazão de esgoto para o Núcleo Nova Aliança**

| Ano  | População Nova Aliança | 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 | 94                     | 4,117,200                   | 0.00                             | 0.00091                         | 0.000505685                    | 5.076      | 5.64      |
| 2020 | 94                     | 4,117,200                   | 0.00                             | 0.00091                         | 0.000505685                    | 5.076      | 5.64      |
| 2021 | 94                     | 4,117,200                   | 0.00                             | 0.00091                         | 0.000505685                    | 5.076      | 5.64      |
| 2022 | 94                     | 4,117,200                   | 0.00                             | 0.00091                         | 0.000505685                    | 5.076      | 5.64      |
| 2023 | 94                     | 4,117,200                   | 0.00                             | 0.00091                         | 0.000505685                    | 5.076      | 5.64      |
| 2024 | 94                     | 4,117,200                   | 0.00                             | 0.00091                         | 0.000505685                    | 5.076      | 5.64      |
| 2025 | 94                     | 4,117,200                   | 0.00                             | 0.00091                         | 0.000505685                    | 5.076      | 5.64      |
| 2026 | 94                     | 4,117,200                   | 0.00                             | 0.00091                         | 0.000505685                    | 5.076      | 5.64      |
| 2027 | 94                     | 4,117,200                   | 0.00                             | 0.00091                         | 0.000505685                    | 5.076      | 5.64      |
| 2028 | 94                     | 4,117,200                   | 0.00                             | 0.00091                         | 0.000505685                    | 5.076      | 5.64      |
| 2029 | 94                     | 4,117,200                   | 0.00                             | 0.00091                         | 0.000505685                    | 5.076      | 5.64      |
| 2030 | 94                     | 4,117,200                   | 0.00                             | 0.00091                         | 0.000505685                    | 5.076      | 5.64      |
| 2031 | 94                     | 4,117,200                   | 0.00                             | 0.00091                         | 0.000505685                    | 5.076      | 5.64      |
| 2032 | 94                     | 4,117,200                   | 0.00                             | 0.00091                         | 0.000505685                    | 5.076      | 5.64      |
| 2033 | 94                     | 4,117,200                   | 0.00                             | 0.00091                         | 0.000505685                    | 5.076      | 5.64      |
| 2034 | 94                     | 4,117,200                   | 0.00                             | 0.00091                         | 0.000505685                    | 5.076      | 5.64      |
| 2035 | 94                     | 4,117,200                   | 0.00                             | 0.00091                         | 0.000505685                    | 5.076      | 5.64      |
| 2036 | 94                     | 4,117,200                   | 0.00                             | 0.00091                         | 0.000505685                    | 5.076      | 5.64      |
| 2037 | 94                     | 4,117,200                   | 0.00                             | 0.00091                         | 0.000505685                    | 5.076      | 5.64      |
| 2038 | 94                     | 4,117,200                   | 0.00                             | 0.00091                         | 0.000505685                    | 5.076      | 5.64      |
| 2039 | 94                     | 4,117,200                   | 0.00                             | 0.00091                         | 0.000505685                    | 5.076      | 5.64      |
| 2040 | 94                     | 4,117,200                   | 0.00                             | 0.00091                         | 0.000505685                    | 5.076      | 5.64      |
| 2041 | 94                     | 4,117,200                   | 0.00                             | 0.00091                         | 0.000505685                    | 5.076      | 5.64      |
| 2042 | 94                     | 4,117,200                   | 0.00                             | 0.00091                         | 0.000505685                    | 5.076      | 5.64      |

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

**Tabela 13 - Projeção da vazão de esgoto para o Núcleo Primavera**

| Ano  | População Primavera | 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 | 89                  | 3,898,200                   | 0.000574544                      | 0.000861817                     | 0.000478787                    | 4.806      | 5.34      |
| 2020 | 89                  | 3,898,200                   | 0.000574544                      | 0.000861817                     | 0.000478787                    | 4.806      | 5.34      |
| 2021 | 89                  | 3,898,200                   | 0.000574544                      | 0.000861817                     | 0.000478787                    | 4.806      | 5.34      |
| 2022 | 89                  | 3,898,200                   | 0.000574544                      | 0.000861817                     | 0.000478787                    | 4.806      | 5.34      |
| 2023 | 89                  | 3,898,200                   | 0.000574544                      | 0.000861817                     | 0.000478787                    | 4.806      | 5.34      |
| 2024 | 89                  | 3,898,200                   | 0.000574544                      | 0.000861817                     | 0.000478787                    | 4.806      | 5.34      |
| 2025 | 89                  | 3,898,200                   | 0.000574544                      | 0.000861817                     | 0.000478787                    | 4.806      | 5.34      |
| 2026 | 89                  | 3,898,200                   | 0.000574544                      | 0.000861817                     | 0.000478787                    | 4.806      | 5.34      |
| 2027 | 89                  | 3,898,200                   | 0.000574544                      | 0.000861817                     | 0.000478787                    | 4.806      | 5.34      |
| 2028 | 89                  | 3,898,200                   | 0.000574544                      | 0.000861817                     | 0.000478787                    | 4.806      | 5.34      |
| 2029 | 89                  | 3,898,200                   | 0.000574544                      | 0.000861817                     | 0.000478787                    | 4.806      | 5.34      |
| 2030 | 89                  | 3,898,200                   | 0.000574544                      | 0.000861817                     | 0.000478787                    | 4.806      | 5.34      |
| 2031 | 89                  | 3,898,200                   | 0.000574544                      | 0.000861817                     | 0.000478787                    | 4.806      | 5.34      |
| 2032 | 89                  | 3,898,200                   | 0.000574544                      | 0.000861817                     | 0.000478787                    | 4.806      | 5.34      |
| 2033 | 89                  | 3,898,200                   | 0.000574544                      | 0.000861817                     | 0.000478787                    | 4.806      | 5.34      |
| 2034 | 89                  | 3,898,200                   | 0.000574544                      | 0.000861817                     | 0.000478787                    | 4.806      | 5.34      |
| 2035 | 89                  | 3,898,200                   | 0.000574544                      | 0.000861817                     | 0.000478787                    | 4.806      | 5.34      |
| 2036 | 89                  | 3,898,200                   | 0.000574544                      | 0.000861817                     | 0.000478787                    | 4.806      | 5.34      |
| 2037 | 89                  | 3,898,200                   | 0.000574544                      | 0.000861817                     | 0.000478787                    | 4.806      | 5.34      |
| 2038 | 89                  | 3,898,200                   | 0.000574544                      | 0.000861817                     | 0.000478787                    | 4.806      | 5.34      |
| 2039 | 89                  | 3,898,200                   | 0.000574544                      | 0.000861817                     | 0.000478787                    | 4.806      | 5.34      |
| 2040 | 89                  | 3,898,200                   | 0.000574544                      | 0.000861817                     | 0.000478787                    | 4.806      | 5.34      |
| 2041 | 89                  | 3,898,200                   | 0.000574544                      | 0.000861817                     | 0.000478787                    | 4.806      | 5.34      |
| 2042 | 89                  | 3,898,200                   | 0.000574544                      | 0.000861817                     | 0.000478787                    | 4.806      | 5.34      |

Fonte: Projeto Saber Viver, 2019; 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 Urupá/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 Urupá/RO, 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 corresponde 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. dia). Em 2019, a população rural do município de Urupá correspondia a 7.046 habitantes, de modo que a carga orgânica gerada é de 380,48 DBO/dia.

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 150 L/hab. dia e coeficiente de retorno de 80%. A vazão média de esgotos da população rural foi calculada para o horizonte temporal de 2022 a 2042 (Equação 8). Para 2019, o valor calculado corresponde a 9,78 L/s. A tabela a seguir 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**

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

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 14 - Avaliação da carga orgânica gerada e da demanda por coleta e tratamento de esgoto para a zona rural de Urupá/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      | m <sup>3</sup> /ano         | L/s                              | L/s                             | L/s                            | Kg/dia     | Kg/dia    |
| 2019 | 7046            | 368,024,892                 | 0.05                             | 0.07                            | 0.04                           | 380.48     | 422.76    |
| 2020 | 7046            | 370,776,480                 | 0.05                             | 0.07                            | 0.04                           | 380.48     | 422.76    |
| 2021 | 7046            | 308,614,800                 | 0.05                             | 0.07                            | 0.04                           | 380.48     | 422.76    |
| 2022 | 7046            | 308,614,800                 | 0.05                             | 0.07                            | 0.04                           | 380.48     | 422.76    |
| 2023 | 7046            | 308,614,800                 | 0.05                             | 0.07                            | 0.04                           | 380.48     | 422.76    |
| 2024 | 7046            | 308,614,800                 | 0.05                             | 0.07                            | 0.04                           | 380.48     | 422.76    |
| 2025 | 7046            | 308,614,800                 | 0.05                             | 0.07                            | 0.04                           | 380.48     | 422.76    |
| 2026 | 7046            | 308,614,800                 | 0.05                             | 0.07                            | 0.04                           | 380.48     | 422.76    |
| 2027 | 7046            | 308,614,800                 | 0.05                             | 0.07                            | 0.04                           | 380.48     | 422.76    |
| 2028 | 7046            | 308,614,800                 | 0.05                             | 0.07                            | 0.04                           | 380.48     | 422.76    |
| 2029 | 7046            | 308,614,800                 | 0.05                             | 0.07                            | 0.04                           | 380.48     | 422.76    |
| 2030 | 7046            | 308,614,800                 | 0.05                             | 0.07                            | 0.04                           | 380.48     | 422.76    |
| 2031 | 7046            | 308,614,800                 | 0.05                             | 0.07                            | 0.04                           | 380.48     | 422.76    |
| 2032 | 7046            | 308,614,800                 | 0.05                             | 0.07                            | 0.04                           | 380.48     | 422.76    |
| 2033 | 7046            | 308,614,800                 | 0.05                             | 0.07                            | 0.04                           | 380.48     | 422.76    |
| 2034 | 7046            | 308,614,800                 | 0.05                             | 0.07                            | 0.04                           | 380.48     | 422.76    |
| 2035 | 7046            | 308,614,800                 | 0.05                             | 0.07                            | 0.04                           | 380.48     | 422.76    |
| 2036 | 7046            | 308,614,800                 | 0.05                             | 0.07                            | 0.04                           | 380.48     | 422.76    |
| 2037 | 7046            | 308,614,800                 | 0.05                             | 0.07                            | 0.04                           | 380.48     | 422.76    |
| 2038 | 7046            | 308,614,800                 | 0.05                             | 0.07                            | 0.04                           | 380.48     | 422.76    |
| 2039 | 7046            | 308,614,800                 | 0.05                             | 0.07                            | 0.04                           | 380.48     | 422.76    |
| 2040 | 7046            | 308,614,800                 | 0.05                             | 0.07                            | 0.04                           | 380.48     | 422.76    |
| 2041 | 7046            | 308,614,800                 | 0.05                             | 0.07                            | 0.04                           | 380.48     | 422.76    |
| 2042 | 7046            | 308,614,800                 | 0.05                             | 0.07                            | 0.04                           | 380.48     | 422.76    |

Fonte: Projeto Saber Viver, 2019; 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/Rondônia) para o efluente final dos sistemas de tratamento de esgotos são os estabelecidos 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 n. 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 desinfetação, os coliformes fecais devem estar ausentes em qualquer amostra. Para águas de Classe I, são estabelecidos os limites e/ou condições conforme a seguir (Art. 10).

**Quadro 36 - 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                               |
| Substâncias que comuniquem gosto ou odor             | Virtualmente ausentes                               |
| Corantes artificiais                                 | Virtualmente ausentes                               |
| Substâncias 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 que 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.

Quanto as condições e padrões para efluentes de sistemas de tratamento de esgotos sanitários, a Resolução CONAMA 430, de 13 de maio de 2011 em sua Seção III versa sobre este aspecto e apresenta condições e padrões específicos descritos no art. 21, conforme pode ser observado no Quadro 37.

**Quadro 37 - 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 38).

**Quadro 38 - 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                               |
| Mercurio 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 C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> OH |
| 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.

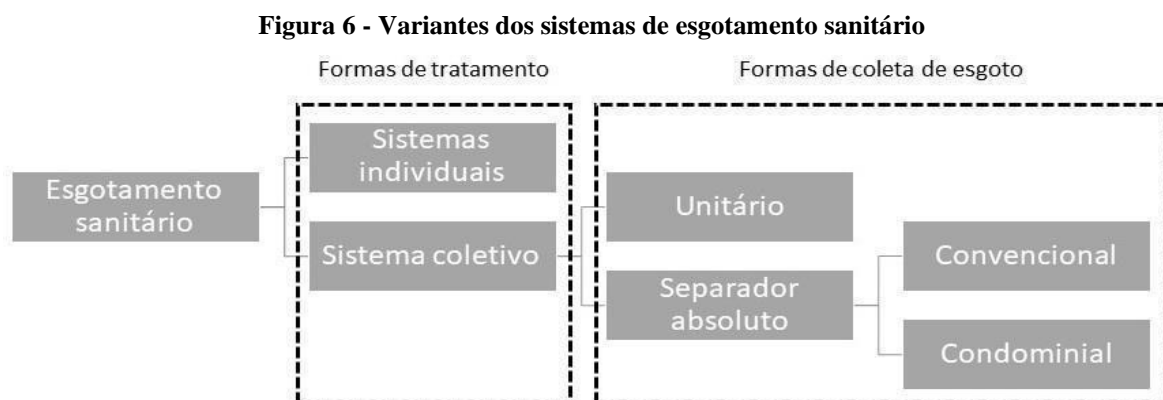
aterros sanitários, o órgão ambiental competente deverá indicar quais os parâmetros do art. 16, inciso II desta Resolução que deverão ser atendidos e monitorados, não sendo exigível o padrão de nitrogênio amoniacal total. Para a determinação da eficiência de remoção de carga poluidora em termos de DBO5 para sistemas de tratamento com lagoas de estabilização, a amostra do efluente deverá ser filtrada.

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. Na Figura 6 é apresentado as variantes dos sistemas de esgotamento sanitário, contendo as formas de tratamento e de coleta.



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. Já, os sistemas coletivos apresentam Estações de Tratamento de Esgotos - ETEs, construídas, geralmente, em regiões periféricas das cidades, interligadas a redes de coleta de esgoto (tubulações interconectadas) trabalhando por gravidade, e, às vezes, com inserção de energia por meio de bombas hidráulicas (uso de Estações Elevatórias de Esgotos), de maneira a permitir 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 com a vazão integral dos efluentes ou dimensionar a ETE para atender as vazões do esgoto sanitário e as vazões pluviais em tempo seco.

No sistema separador absoluto, o mais utilizado e recomendado por norma no Brasil, 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.

As operações e processos para promover 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, conforme pode ser observado no Quadro 39.

**Quadro 39 - 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. | Predomínio dos mecanismos físicos    |
| Primário                   | Remoção dos sólidos sedimentáveis e parte da matéria orgânica                                                                                                                                           |                                      |
| Secundário                 | Remoção da matéria orgânica e eventualmente nutriente (nitrogênio e fósforo)                                                                                                                            | Predomínio dos 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 ETE pode ser composta por várias unidades com diferentes níveis de tratamento:

- 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 a seguir.

**Quadro 40 - 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 41 - 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 ao 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.<br><br>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 42 - Sistemas aeróbios com biofilmes

| Tipo                  | Descrição                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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 43 - Sistemas anaeróbios

| Tipo                                     | Descrição                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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 44 - Tipos de disposição no solo**

| <b>Tipo</b>                 | <b>Descrição</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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)

Vale lembrar que é crescente o desenvolvimento de tecnologias de tratamento de esgotos, geralmente combinando sistemas anaeróbios com aeróbios, camadas e suportes de materiais diversos, com ou sem recirculação de lodos, processos e operações num mesmo reator ou reatores distintos, uso de membranas entre outras evoluções.

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 Urupá 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 nos quadros que seguem.

**Quadro 45 - Dados de entrada ETEEx para Sede**

| <b>Município</b>                          | <i>Urupá</i> |                                                |
|-------------------------------------------|--------------|------------------------------------------------|
| <b>Estado</b>                             | RO           |                                                |
| <b>Projeção do número de habitantes</b>   | 6.455        | (população atendida em 20 anos)                |
| <b>Vazão média</b>                        | 77,456       | (vazão afluyente média, em m <sup>3</sup> /d)  |
| <b>Vazão máximo</b>                       | 108,438      | (vazão afluyente máxima, em m <sup>3</sup> /d) |
| <b>DBO média do afluyente</b>             | 348,55       | (DBO média afluyente, em mg/L)                 |
| <b>Temperatura média do mês mais frio</b> | 19           | (temp. média no mês mais frio, em °C)          |

(Fonte: ETEEx, 2022), (Climatempo, 2020)

**Quadro 46 - Dados de entrada ETEEx para o Núcleo Nova Aliança**

| <b>Município</b>                          | <i>Urupá – Núcleo Nova Aliança</i> |                                                |
|-------------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------------------|
| <b>Estado</b>                             | RO                                 |                                                |
| <b>Projeção do número de habitantes</b>   | 94                                 | (população atendida em 20 anos)                |
| <b>Vazão média</b>                        | 1,128                              | (vazão afluyente média, em m <sup>3</sup> /d)  |
| <b>Vazão máximo</b>                       | 1,579                              | (vazão afluyente máxima, em m <sup>3</sup> /d) |
| <b>DBO média do afluyente</b>             | 5,076                              | (DBO média afluyente, em mg/L)                 |
| <b>Temperatura média do mês mais frio</b> | 19                                 | (temp. média no mês mais frio, em °C)          |

(Fonte: ETEEx, 2020)

**Quadro 47 - Dados de entrada ETEEx para o Núcleo Primavera**

| <b>Município</b>                          | <i>Urupá – Núcleo Primavera</i> |                                                |
|-------------------------------------------|---------------------------------|------------------------------------------------|
| <b>Estado</b>                             | RO                              |                                                |
| <b>Projeção do número de habitantes</b>   | 89                              | (população atendida em 20 anos)                |
| <b>Vazão média</b>                        | 1,068                           | (vazão afluyente média, em m <sup>3</sup> /d)  |
| <b>Vazão máximo</b>                       | 1,495                           | (vazão afluyente máxima, em m <sup>3</sup> /d) |
| <b>DBO média do afluyente</b>             | 4,806                           | (DBO média afluyente, em mg/L)                 |
| <b>Temperatura média do mês mais frio</b> | 19                              | (temp. média no mês mais frio, em °C)          |

(Fonte: ETEEx, 2020)

Nos quadros a seguir são apresentados resultados resumidos dos cálculos realizados pelo Software ETEEx. 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 48 - Resultado dos cálculos de estimativa de custos dos tipos de ETEs para a Sede Municipal de Urupá.**

| Item                                                | Sistema 1  | Sistema 2  | Sistema 3  | Sistema 4  | Sistema 5  | Sistema 6  |
|-----------------------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Estimativa de custo de implantação (US\$)           | 210.796,68 | 128.213,47 | 404.075,18 | 145.338,10 | 114.401,96 | 128.752,99 |
| Estimativa de custo de operação e manutenção (US\$) | 212.208,18 | 126.540,16 | 274.570,37 | 155.772,24 | 68.841,55  | 130.860,01 |
| Custo total do sistema (US\$)                       | 423.004,87 | 257.362,47 | 678.645,55 | 301.110,34 | 183.243,51 | 259.613,01 |
| Estimativa DBO efluente (mg/l)                      | 9          | 19         | 23         | 32         | 37         | 40         |
| Eficiência do sistema (%)                           | 97%        | 95%        | 94%        | 91%        | 90%        | 89%        |
| Área total requerida (m <sup>2</sup> )              | 1.265      | 406        | 1.356      | 173        | 860        | 382        |

Fonte: estimativa do custo de implantação calculados pela última versão do modelo ETE<sub>x</sub> (OLIVEIRA, 2004; LEONETI, 2009) e estimativa DBO efluente com base em Von Sperling (2006)

**Quadro 49 - Resultado dos cálculos de estimativa de custos dos tipos de ETEs para o Núcleo Nova Aliança.**

| Item                                                | Sistema 1  | Sistema 2 | Sistema 3 | Sistema 4 | Sistema 5 | Sistema 6 |
|-----------------------------------------------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Estimativa de custo de implantação (US\$)           | 82.858,05  | 24.317,38 | NaN*      | 44.361,79 | 6.356,76  | 27.001,23 |
| Estimativa de custo de operação e manutenção (US\$) | 28.329,67  | 5.610,39  | NaN*      | 10.135,65 | 1.002,50  | 6.005,20  |
| Custo total do sistema (US\$)                       | 111.187,72 | 29.927,77 | NaN*      | 54.497,43 | 7.359,26  | 33.006,43 |
| Estimativa DBO efluente (mg/l)                      | 0          | 0         | NaN*      | 1         | 1         | 2         |
| Eficiência do sistema (%)                           | 99%        | 98%       | NaN*      | 90%       | 90%       | 52%       |
| Área total requerida (m <sup>2</sup> )              | 18         | 1         | NaN*      | 3         | 1         | 6         |

Fonte: estimativa do custo de implantação calculados pela última versão do modelo ETE<sub>x</sub> (OLIVEIRA, 2004; LEONETI, 2009) e estimativa DBO efluente com base em Von Sperling (2006)

\*\_Não existe previsão de um sistema para essa demanda

**Quadro 50 - Resultado dos cálculos de estimativa de custos dos tipos de ETEs para o Núcleo Primavera.**

| Item                                                | Sistema 1  | Sistema 2 | Sistema 3 | Sistema 4 | Sistema 5 | Sistema 6 |
|-----------------------------------------------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Estimativa de custo de implantação (US\$)           | 82.858,05  | 24.317,38 | NaN*      | 44.361,79 | 6.356,76  | 27.001,23 |
| Estimativa de custo de operação e manutenção (US\$) | 28.329,67  | 5.610,39  | NaN*      | 10.135,65 | 1.002,50  | 6.005,20  |
| Custo total do sistema (US\$)                       | 111.187,72 | 29.927,77 | NaN*      | 54.497,43 | 7.359,26  | 33.006,43 |
| Estimativa DBO efluente (mg/l)                      | 0          | 0         | NaN*      | 1         | 1         | 2         |
| Eficiência do sistema (%)                           | 99%        | 98%       | NaN*      | 90%       | 90%       | 52%       |
| Área total requerida (m <sup>2</sup> )              | 18         | 1         | NaN*      | 3         | 1         | 6         |

Fonte: estimativa do custo de implantação calculados pela última versão do modelo ETE<sub>x</sub> (OLIVEIRA, 2004; LEONETI, 2009) e estimativa DBO efluente com base em Von Sperling (2006)

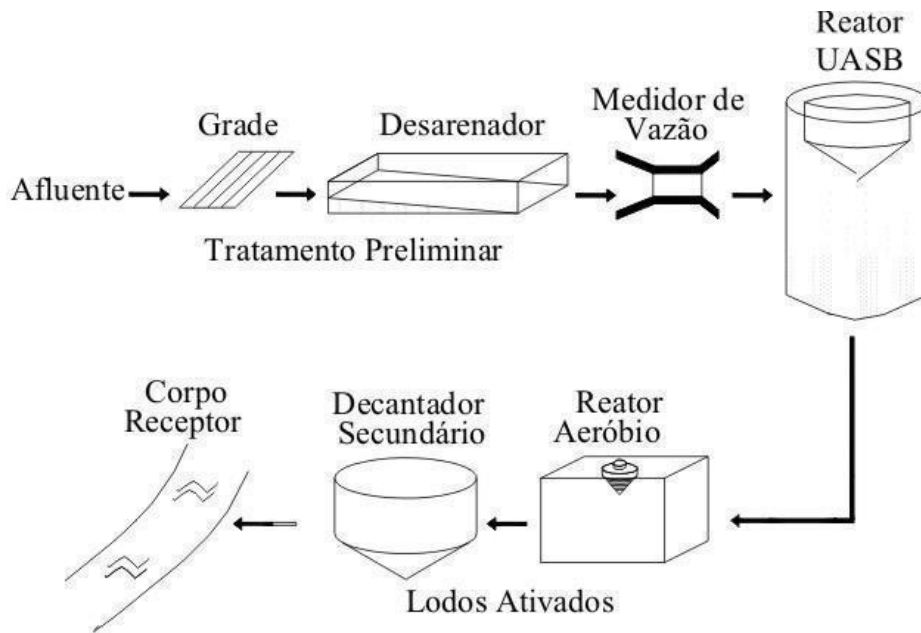
A seguir, são apresentadas as principais características dos sistemas e unidades de tratamento utilizadas no modelo. Destaca-se que o conceito utilizado por Oliveira (2004) para a seleção dos tipos de estação de tratamento foi o crescente emprego com sucesso da associação de sistemas anaeróbios seguidos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



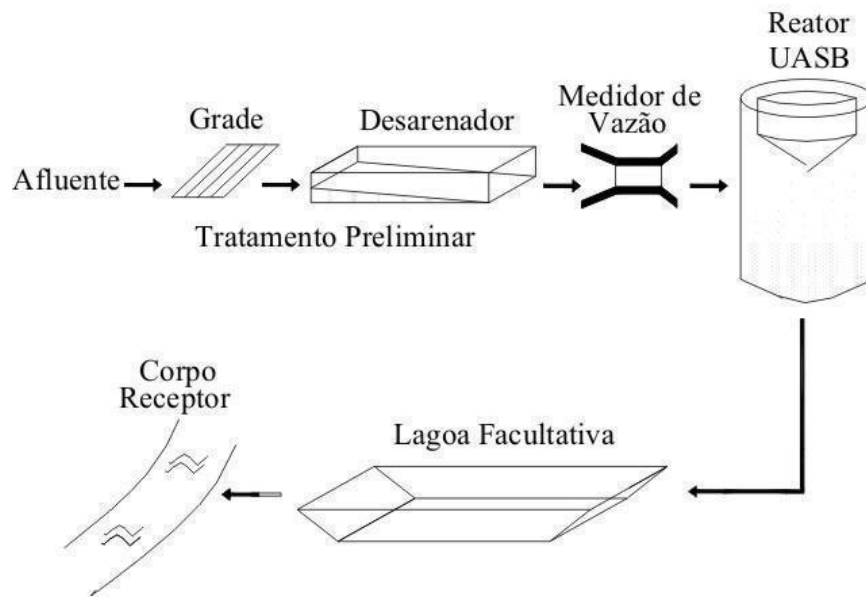
Fonte: Von Sperling, 2006; apud última versão do modelo ETE<sub>x</sub> (OLIVEIRA, 2004; LEONETI, 2009)

#### 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**



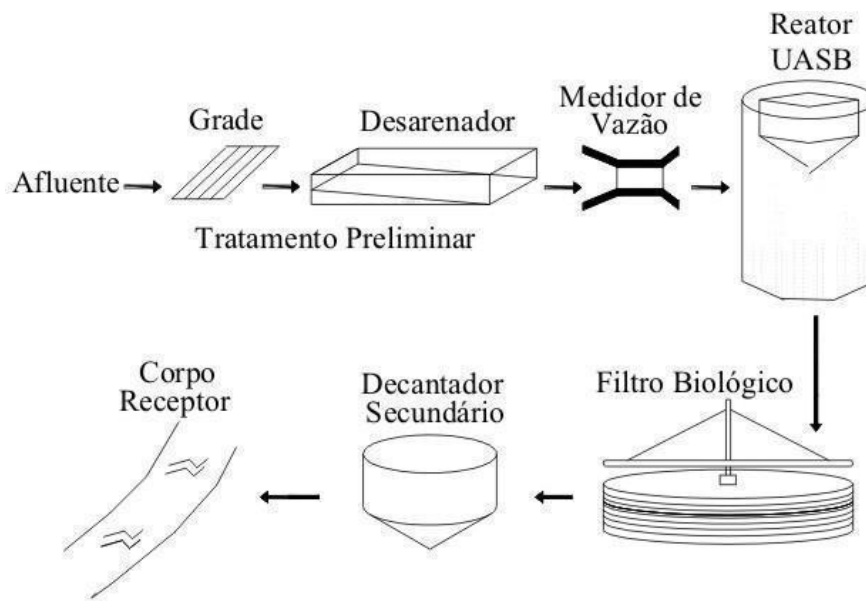
Fonte: Von Sperling (2006) apud última versão do modelo ETE<sub>x</sub> (OLIVEIRA, 2004; LEONETI, 2009)

#### 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**



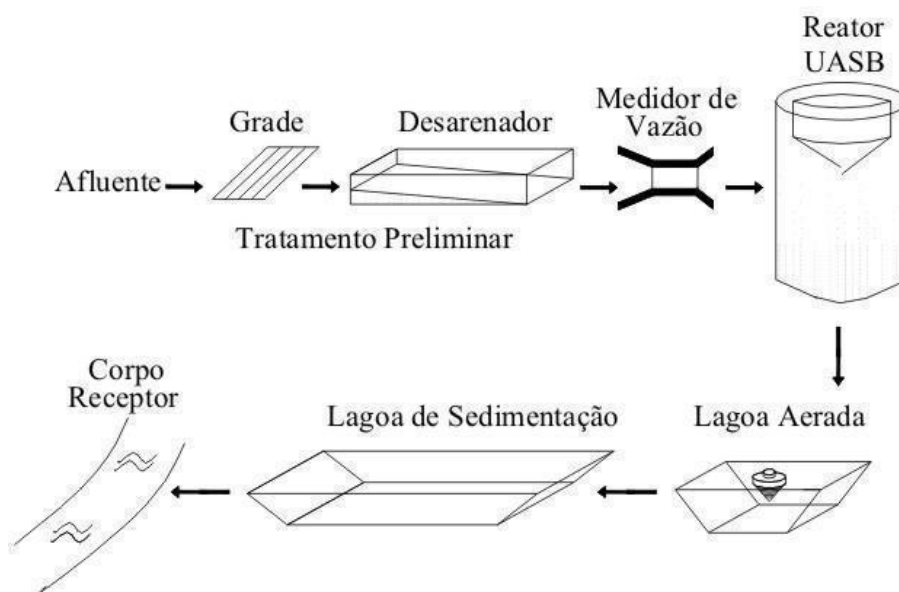
Fonte: Von Sperling (2006) apud última versão do modelo ETE<sub>x</sub> (OLIVEIRA, 2004; LEONETI, 2009)

#### 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**



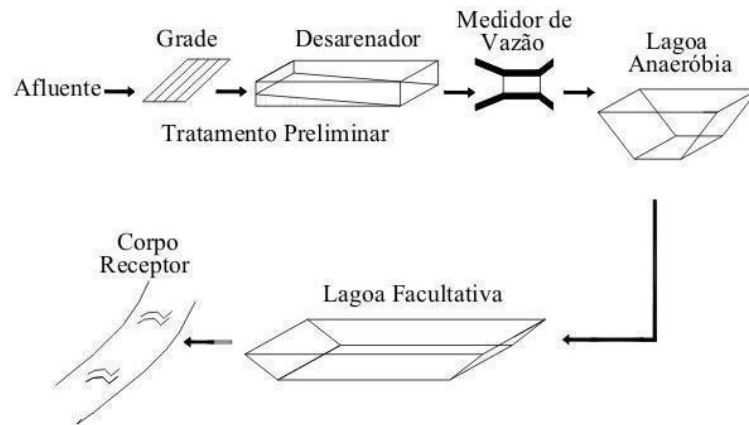
Fonte: Von Sperling (2006) apud última versão do modelo ETE<sub>x</sub> (OLIVEIRA, 2004; LEONETI, 2009)

#### 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.

**Figura 11 - Lagoa anaeróbia + Lagoa facultativa**

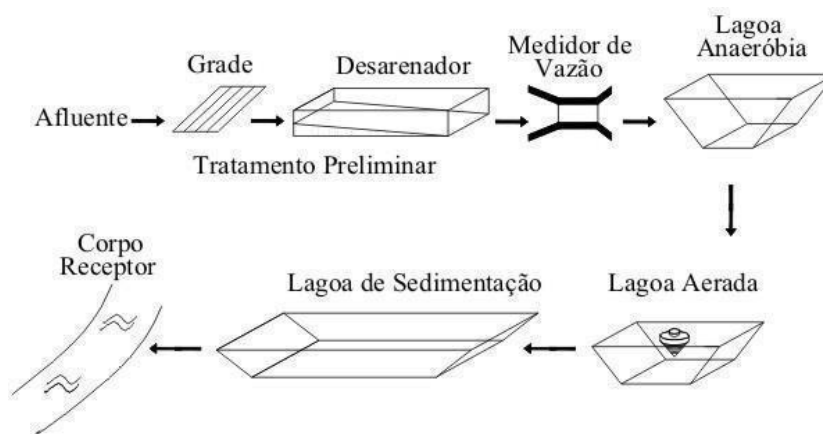


Fonte: Von Sperling (2006) apud última versão do modelo ETE<sub>x</sub> (OLIVEIRA, 2004; LEONETI, 2009)

#### 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, abaixo.

**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)

#### 6.2.4.6 Sistemas baseados em tecnologias disponíveis no Manual de Saneamento elaborado pela FUNASA e normas técnicas da ABNT para tratamento de esgotos em comunidades

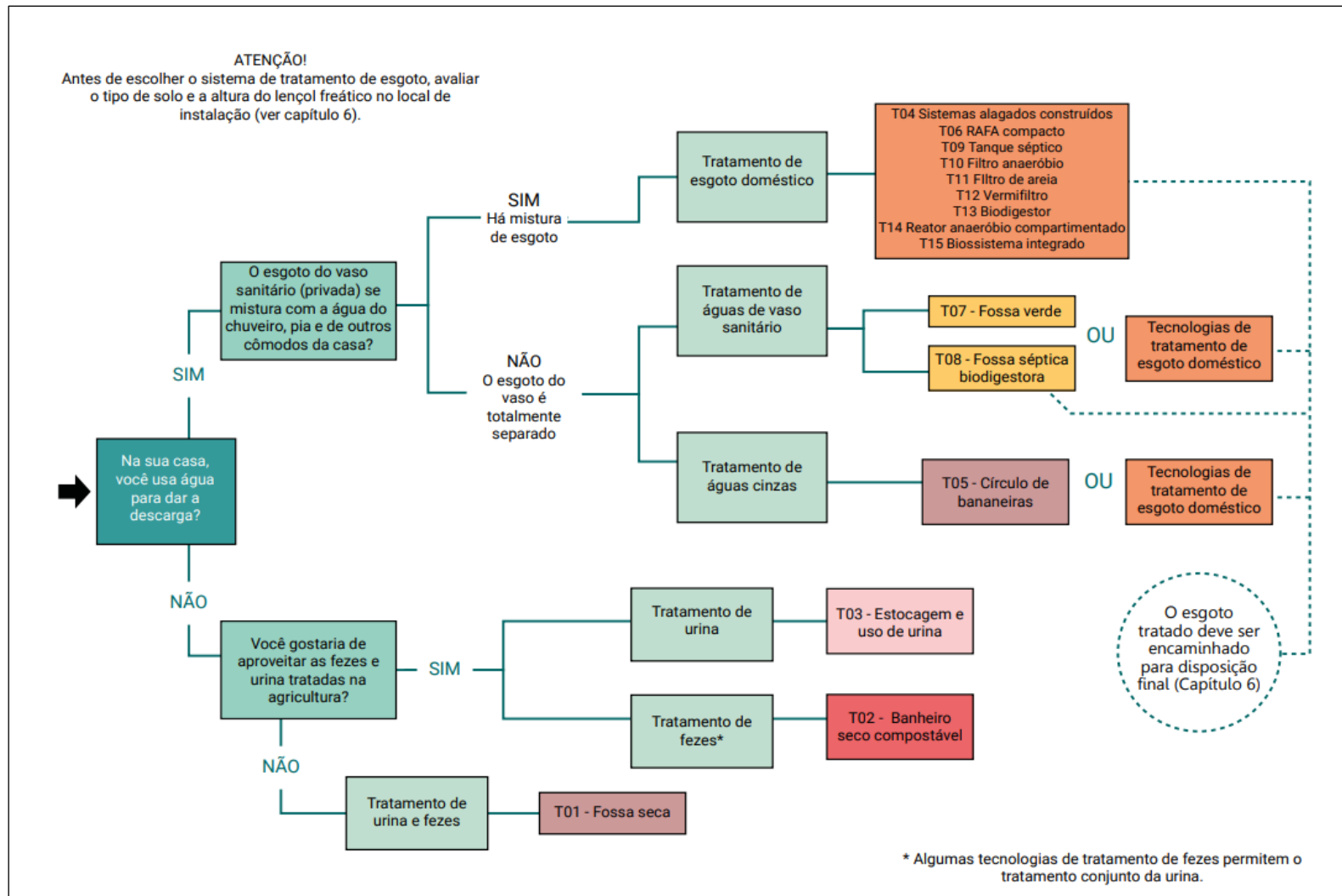
O Manual de Saneamento elaborado pela FUNASA (FUNASA, 2015) e as normas técnicas da ABNT (ABNT 1993 e 1997) apresentam sistemas novos ou modificados e sua aplicação prática em comunidades isoladas. As soluções aqui apresentadas possuem implantação, funcionamento e operação simplificados, capazes de garantir 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 escolha da 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 51 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 51 - 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** |
|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------|-------------------------|-----------------------------|--------------------------|-----------------------------------|---------|
| T01 Fossa seca                                       | Fezes e urina (sem água)                                          | Não                                             | Unifamiliar                 | 2 a 4 m <sup>2</sup>    | Não se aplica               |                          | Não                               |         |
| T02 Banheiro seco compostável                        | 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  |         |
| T03 Estocagem e uso da urina                         | Apenas urina (com ou sem água)                                    | Não                                             | Unifamiliar ou semicoletivo | 1 a 3 m <sup>2</sup>    | Não se aplica               |                          | Não                               |         |
| T04 Sistemas alagados construídos (SAC)              | Águas cinzas<br>Esgoto pré-tratado                                | Sim                                             | Unifamiliar ou semicoletivo | 7,5 a 15 m <sup>2</sup> |                             |                          | Não                               |         |
| T05 Círculo de bananeiras                            | Águas cinzas<br>Esgoto pré-tratado                                | Não para águas cinzas.<br>Sim para esgoto misto | Unifamiliar                 | 3 a 5 m <sup>2</sup>    | Não se aplica               |                          | Não                               |         |
| T06 Reator anaeróbio de fluxo ascendente unifamiliar | Águas de vaso sanitário<br>Esgoto doméstico                       | Não                                             | Unifamiliar ou semicoletivo | 1,5 a 4 m <sup>2</sup>  |                             |                          | Sim                               |         |
| T07 Fossa verde                                      | Águas de vaso sanitário                                           | Não                                             | Unifamiliar                 | 7 a 10 m <sup>2</sup>   |                             |                          | Talvez                            |         |
| T08 Fossa séptica biodigestora                       | Águas de vaso sanitário                                           | Não                                             | Unifamiliar                 | 10 a 12 m <sup>2</sup>  |                             |                          | Não                               |         |
| T09 Tanque séptico                                   | Águas de vaso sanitário<br>Esgoto doméstico                       | Não                                             | Unifamiliar ou semicoletivo | 1,5 a 4 m <sup>2</sup>  |                             |                          | Sim                               |         |
| T10 Filtro anaeróbio                                 | Esgoto pré-tratado                                                | Sim                                             | Unifamiliar ou semicoletivo | 1,5 a 4 m <sup>2</sup>  |                             |                          | Sim                               |         |
| T11 Filtro de areia                                  | Esgoto pré-tratado                                                | Sim                                             | Unifamiliar ou semicoletivo | 2 a 5 m <sup>2</sup>    |                             |                          | Não                               |         |
| T12 Vermifiltro                                      | Águas de vaso sanitário<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 |         |
| T13 Biodigestor                                      | Águas de vaso sanitário<br>Esgoto doméstico                       | Não                                             | Unifamiliar ou semicoletivo | 5 m <sup>2</sup>        |                             |                          | Sim                               |         |
| T14 RAFA compacto                                    | Águas de vaso sanitário<br>Esgoto doméstico                       | Não                                             | Unifamiliar ou semicoletivo | 3 a 8 m <sup>2</sup>    |                             |                          | Sim                               |         |
| T15 Biossistema integrado (BSI)                      | 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

O município de Urupá não conta com sistemas coletivos para coleta, tratamento e destinação final de efluentes, e na ausência do sistema do coletivo de esgotamento sanitário 100% dos munícipes adotam práticas individuais para os lançamentos de seus efluentes. Entretanto, muitas dessas soluções individuais adotadas não são adequadas ou são construídas sem critérios técnicos e em desacordo com as normas vigentes.

Desta forma, a alternativa técnica de engenharia para a localidade é adoção do Sistema tipo 2 - UASB + Lagoa facultativa, conforme apresentado na figura 14.

**Figura 14 - Sistema de esgotamento sanitário do tipo separador convencional.**



Fonte: Adaptado do Atlas Esgoto, 2020.

O sistema de esgotamento sanitário implantado conta com os seguintes componentes:

- Ligações domiciliares;
- Rede coletora;
- Interceptores;
- Coletores tronco;
- Linha de recalque;
- Estação elevatória de esgoto;
- Lagoas de estabilização (2 anaeróbias + 1 facultativas);
- Calha Parshall e desarenador;
- Emissário;
- Corpo Receptor;
- Estruturas complementares;

O processo de tratamento ocorre por meio de 02 (duas) lagoas anaeróbias e 01 (uma) lagoa facultativa em paralelo e mais calha Parshall, cujas dimensões são descritas na Tabela 15.

**Tabela 15 - Dimensões das lagoas de tratamento de Urupá**

| Lagoas            | Largura (m) | Comprimento (m) | Profundidade (m) | Volume (m <sup>3</sup> ) |
|-------------------|-------------|-----------------|------------------|--------------------------|
| Lagoa anaeróbia 1 | 80          | 42              | 3,00             | 10.080.00                |
| Lagoa anaeróbia 2 | 80          | 42              | 3,00             | 10.080.00                |
| Lagoa facultativa | 125,4       | 100             | 2,50             | 31.350.00                |

Fonte: Convênio 1.960/2000 Prefeitura e FUNASA.

A Lagoa Anaeróbia apresentará uma área superficial aproximada de 3.348 m<sup>2</sup> e profundidade de 3,00m, com tempo de detenção mínimo de 4 dias.

Considerando os dados municipais do ano de 2021, os respectivos valores encontrados foram: 244,840,332 m<sup>3</sup>/ano para produção estimada, 0,04 L/s para vazão nominal e 0,05 L/s de vazão máxima.

Para o Núcleo Nova Aliança, apesar do aplicativo supracitado ter calculado os custos para algumas soluções conforme quadro 49, os custos envolvidos ainda são muito elevados para a implantação dos sistemas calculados e apresentados. Assim, demonstra-se mais vantajoso a escolha de tecnologia baseadas nas soluções disponíveis no Manual de Saneamento elaborado pela FUNASA (FUNASA, 2015) e nas normas técnicas da ABNT (ABNT 1993 e 1997), bem como, a partir de resultados de pesquisas com sistemas novos ou modificados e na sua aplicação prática em comunidades isoladas.

Para o Núcleo Primavera, por apresentar as mesmas características similares com o núcleo Nova Aliança, a recomendação é a mesma, os custos envolvidos ainda são muito elevados para a implantação dos sistemas calculados e apresentados. Assim, demonstra-se mais vantajoso a escolha de tecnologia baseadas nas soluções disponíveis no Manual de Saneamento elaborado pela FUNASA (FUNASA, 2015) e nas normas técnicas da ABNT (ABNT 1993 e 1997), bem como, a partir de resultados de pesquisas com sistemas novos ou modificados e na sua aplicação prática em comunidades isoladas.

Para a Área Rural, em função das grandes extensões de terra, a solução mais apropriada pode ser a utilização de fossas sépticas biodigestoras, sistemas individuais com custo de implantação baixo e de fácil manutenção. Para tanto, a população alvo precisa ser assistida por um programa institucionalizado de assistência técnica e de educação sanitária e ambiental que os oriente minimamente a lidar com essas soluções.

## 6.2.6 Melhorias sanitárias domésticas

### 6.2.6.1 Comparação das alternativas de tratamento dos esgotos sanitários: se centralizado ou se descentralizado, justificando a abordagem selecionada

Considerando que 246 dos 10.684 domicílios do Município de Urupá (IBGE, 2010), não possuíam nem banheiro nem sanitário, sugere-se, mediante o uso do manual criado pela Funasa, expor 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/melhorias-sanitarias-domiciliares>.

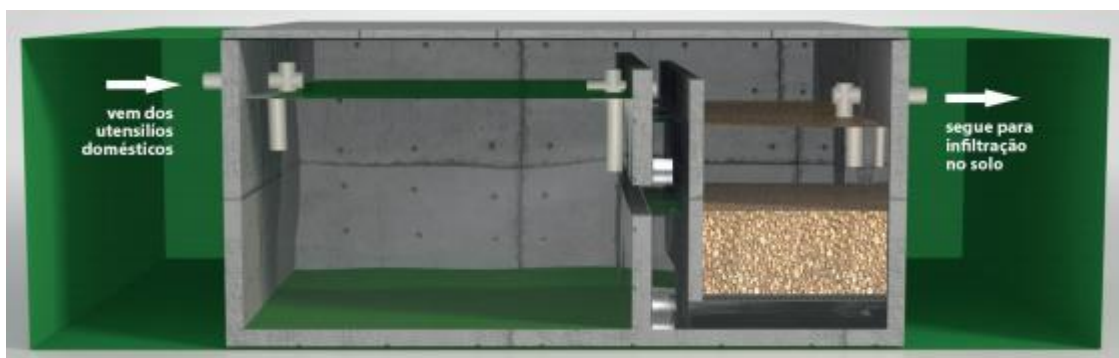
**Figura 15 - Esquema da ligação domiciliar de esgoto.**



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).

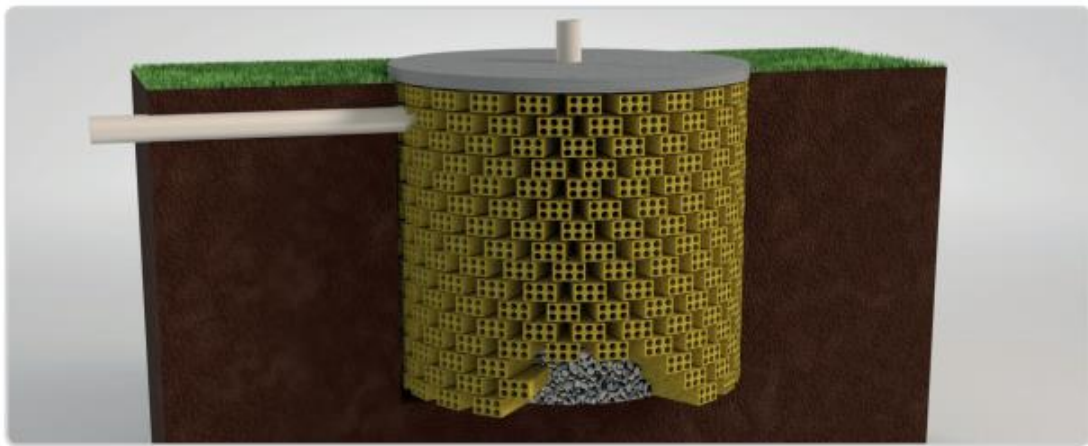
Em terrenos que ficam temporariamente ou sempre encharcados, recomenda-se a utilização de tanque séptico em material pré-fabricado, tipo polietileno, fibra de vidro, entre outros. As dimensões do tanque séptico poderão variar em função do número de moradores do domicílio. Outras informações necessárias 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 complementar 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.**

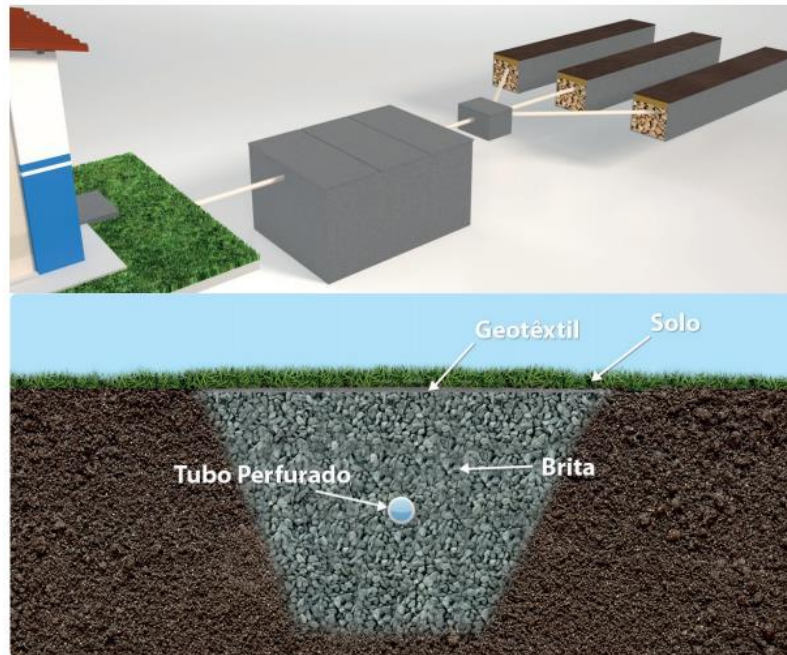


Fonte: Fundação Nacional de Saúde (FUNASA, 2014).

Temos 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 filtragem 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, ferro, cimento 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:

a) Vantagens do sistema de lagoa anaeróbia e lagoa facultativa

- 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.

b) Desvantagens do sistema de lagoa anaeróbia e lagoa facultativa

- 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 demais localidades: Núcleo Nova Aliança, Surpresa e demais 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 negras 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.

c) Vantagens da adoção de fossas sépticas biodigestoras

- 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.

d) Desvantagens da adoção de fossas sépticas biodigestoras

- 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 Urupá 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 emprego de técnicas compensatórias de retenção e detenção e de preservação de áreas permeáveis para 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 (Figura 21).

**Figura 21 - Ausência de Área de Preservação Permanente no entorno do Igarapé sem nome desaguando no Rio Mamoré – Coordenadas geográfica: 11° 7'59.45"S e 62°22'4.03"O**



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

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 retenção (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 Urupá. Na Figura 22 é apresentado o exemplo de uma Boca de lobo danificada, potencialmente comprometendo a microdrenagem urbana.

**Figura 22 - Boca de lobo quebrada no município de Urupá**



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

### 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 Urupá, 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.

Os quadros a seguir sistematizam as principais diretrizes e medidas mitigadoras a serem implantadas para o município de Urupá para as demais localidades.



**Quadro 52 - Diretrizes e medidas mitigadoras a serem implantadas na sede do Município**

| <b>Principais impactos</b>                                                                         | <b>Medidas Mitigadoras</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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 encostas 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, “checklists”, 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 <u>biopesticidas</u>;</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: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Implantação e operação da ETE;</li> <li>- Promover o monitoramento da Qualidade da Água superficial.</li> </ul> </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: <ul style="list-style-type: none"> <li>•Realizar manutenção dos dispositivos de drenagem;</li> <li>• Restaurar mata ciliar.</li> </ul> </li> </ul> |

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

**Quadro 53 - Diretrizes e medidas mitigadoras a serem implantadas no Núcleo de Nova Aliança**

| <b>Principais impactos</b>                                   | <b>Medidas Mitigadoras</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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 Núcleo, 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>                                                                                                                                                                                                    |
| Morfologia do solo indicando alagamentos                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desenvolver drenagem eficiente, utilizar valas de drenagem com vegetação compatível para impulsionar a drenagem e manter o equilíbrio hidrológico local.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

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

**Quadro 54 - Diretrizes e medidas mitigadoras a serem implantadas na Núcleo Primavera**

| <b>Principais impactos</b>                                   | <b>Medidas Mitigadoras</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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 da vila, 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>                                                                                                                                                                                                  |

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

**Quadro 55 - Diretrizes e medidas mitigadoras a serem implantadas nas demais localidades rurais**

| <b>Principais impactos</b>                                   | <b>Medidas Mitigadoras</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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 a seguir correlaciona alguns dispositivos com as suas características, suas vantagens e desvantagens e as condicionantes físicas para a utilização da estrutura.

**Quadro 56 - Dispositivos de controle na fonte**

| <b>Dispositivo</b>                                                      | <b>Características</b>                                                                                                                         | <b>Vantagens</b>                                                             | <b>Desvantagens</b>                                                                                                                                               | <b>Condicionantes físicas para a utilização da estrutura</b>                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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<br>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 <sup>-5</sup> m/s. |

Fonte: DORNELLES, 2016

Como diretrizes para o controle do escoamento para o município de Urupá 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 PMSB e 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 os Núcleos Nova Aliança, Primavera e demais localidades rurais:

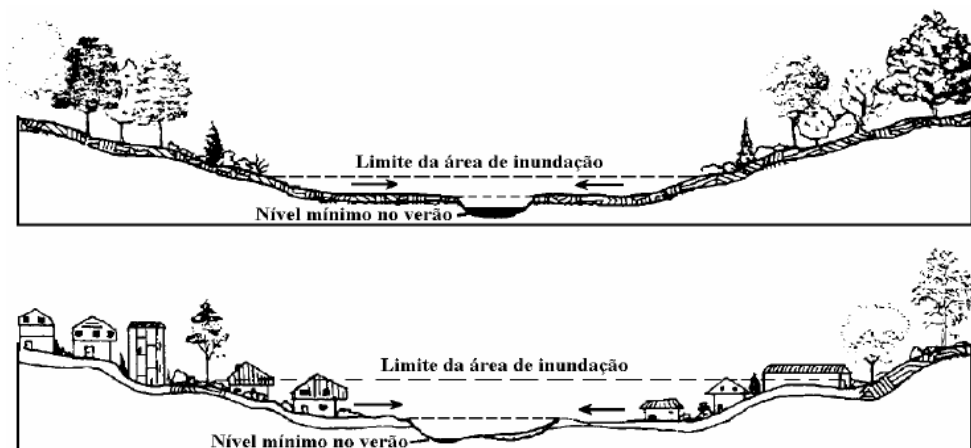
- Recuperação da vegetação ciliar na zona rural notadamente ao longo dos trechos dos cursos d’água situados nos Núcleos;

- 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 23).

**Figura 23 - 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.

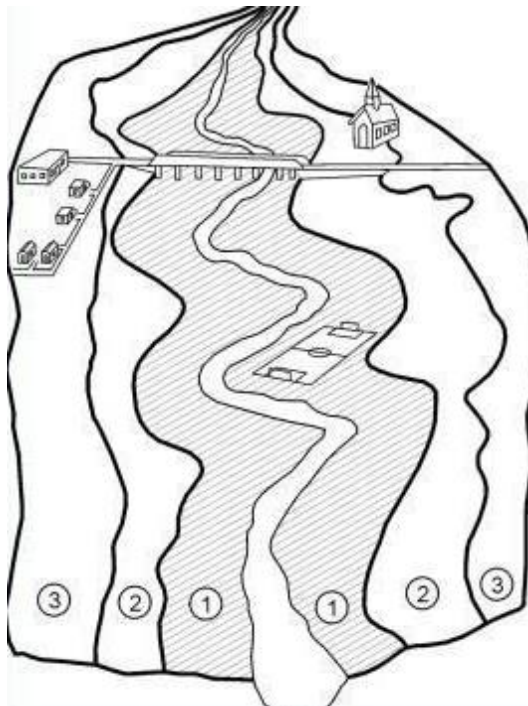
O tratamento dos fundos de vale tem como objetivo de reabilitar, renaturalizar ou revitalizar. Segundo as definições de Bof (2014):

- Reabilitação é o esforço de estabelecer melhorias nas condições urbanas e/ou ambientais.
- Renaturalização é o esforço de estabelecer condições naturais, não necessariamente àsquelas 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 24: 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 24 - 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 se pode 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**

A gestão dos resíduos sólidos nos municípios brasileiros é regida pela Lei N° 12.305/2010, mais recentemente atualizada e vem recebendo contribuições com o Novo Marco Legal do Saneamento, Lei N° 14.026/2020.

Vale destacar, que a Lei Federal n° 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, tem nas suas diretrizes a promoção de uma gestão integrada de resíduos sólidos, que deve se consolidar em um “conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável” (art. 3º,

XI). Entre outras prerrogativas, define a disposição final ambientalmente adequada como sendo 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” (art. 3º, VIII). Vale dizer, a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos pressupõe a eliminação dos “lixões” e a implantação de aterros, segundo as normas ambientais vigentes.

Muito embora a previsão de melhorias no sentido de eliminar os lixões e disposições inadequadas dos resíduos sólidos ter sido estipulada, em seu art. 54, incisos de I a IV, o prazo de 4 (quatro) anos após sua publicação. Tal intento não foi observado na grande maioria dos municípios.

Contudo, a Lei Federal nº 14.026/2020 alterou aquele prazo, flexibilizando, com novos parâmetros, o período para que os lixões sejam desativados e os aterros sanitários implantados, conforme a nova redação conferida ao art. 54 da Lei Federal nº 12.305/2010.

“Art. 54. A disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos deverá ser implantada até 31 de dezembro de 2020, exceto para os Municípios que até essa data tenham elaborado plano intermunicipal de resíduos sólidos ou plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos e que disponham de mecanismos de cobrança que garantam sua sustentabilidade econômico-financeira, nos termos do art. 29 da Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, ...”.

É preciso lembrar que esses novos prazos, melhor explicitado na atual redação da Lei n. 11.445 de 2007, dizem respeito apenas à implantação dos aterros sanitários enquanto solução adequada para a disposição final dos rejeitos e eliminação dos Lixões, permanecendo inalterada a exigência legal de outras medidas previstas na Política Nacional de Resíduos Sólidos, tais como a implantação de coleta seletiva, incentivo à criação de associações de catadores de materiais recicláveis, limpeza urbana; educação ambiental, entre outros. E sobre as quais balizaram a elaboração deste capítulo.

Nesse sentido, nos objetivos definidos pelo município em consonância com a Política Nacional de Resíduos Sólidos, recomenda-se repetir periodicamente, na medida da implantação das melhorias na Gestão dos Resíduos Sólidos em Urupá/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 Resíduos Sólidos Domiciliares (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.

Esta medida poderá impactar positivamente o resultado econômico com a diminuição da fração orgânica presente nos RDO do tipo não reciclável e sua compostagem na forma caseira ou controlada, a qual permitirá aumentar a vida útil da célula do aterro sanitário a ser construída.

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

O quadro abaixo apresenta uma previsão da produção dos Resíduos Sólidos Domiciliares (RDO) e seus componentes realizada com base na projeção populacional para a cidade de Urupá/RO e na caracterização dos RDO coletados apresentada no Diagnóstico Técnico-Participativo. Para o cálculo das quantidades de resíduos gerados considerou-se um per capita de resíduos, na data em que foi realizada a atividade, de 0,68 kg/hab.dia referido a 365 dias do ano.

**Tabela 16 - Previsão de geração de RDO por tipologia conforme horizonte do PMSB (Urupá)**

| Ano                                                                           |                      | 2021    | 2022    | 2023    | 2024    | 2025    | 2026    | 2027    | 2028    | 2029    | 2030    |         |
|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| População<br>(habitantes)                                                     | Total                | 14118   | 14222   | 14326   | 14430   | 14534   | 14638   | 14742   | 14846   | 14950   | 15054   |         |
|                                                                               | Urbana               | 5590    | 5631    | 5752    | 5713    | 5755    | 5796    | 5837    | 5878    | 5919    | 5923    |         |
|                                                                               | Rural                | 8528    | 8591    | 8574    | 8717    | 8779    | 8842    | 8905    | 8968    | 9031    | 9031    |         |
| Produção<br>RDO<br>(t/ano)                                                    | Total                | 3504.09 | 3529.90 | 3555.71 | 3581.53 | 3607.34 | 3633.15 | 3658.96 | 3684.78 | 3710.59 | 3736.40 |         |
|                                                                               | Urbana               | 1387.43 | 1397.65 | 1427.61 | 1418.09 | 1428.31 | 1438.53 | 1448.75 | 1458.97 | 1469.19 | 1479.41 |         |
|                                                                               | Rural                | 2116.66 | 2132.25 | 2128.10 | 2163.44 | 2179.03 | 2194.62 | 2210.21 | 2225.81 | 2241.40 | 2256.99 |         |
| Rejeito                                                                       | Total                | 3504.09 | 3529.90 | 3555.71 | 3581.53 | 3607.34 | 3633.15 | 3658.96 | 3684.78 | 3710.59 | 3736.40 |         |
|                                                                               | Urbana               | 1387.43 | 1397.65 | 1427.61 | 1418.09 | 1428.31 | 1438.53 | 1448.75 | 1458.97 | 1469.19 | 1479.41 |         |
| RDO<br>coletados<br>(t/ano)<br>Produção<br>Resíduos<br>recicláveis<br>(t/ano) | Orgânicos<br>urbanos | Rural   | 1151.42 | 1149.17 | 1168.26 | 1176.68 | 1185.10 | 1193.52 | 1201.93 | 1210.35 | 1218.77 | 1151.42 |
|                                                                               |                      | Total   | 1906.15 | 1920.09 | 1934.02 | 1947.96 | 1961.90 | 1975.84 | 1989.78 | 2003.72 | 2017.66 | 1906.15 |
|                                                                               |                      | Urbana  | 754.73  | 770.91  | 765.77  | 771.29  | 776.81  | 782.33  | 787.84  | 793.36  | 798.88  | 754.73  |
|                                                                               | Papel,<br>papalão    | Rural   | 976.59  | 983.78  | 981.87  | 998.17  | 1005.37 | 1012.56 | 1019.75 | 1026.95 | 1034.14 | 1041.34 |
|                                                                               |                      | Total   | 269.45  | 271.44  | 273.42  | 275.41  | 277.39  | 279.38  | 281.36  | 283.35  | 285.33  | 287.32  |
|                                                                               |                      | Urbana  | 106.69  | 107.48  | 109.78  | 109.05  | 109.83  | 110.62  | 111.40  | 112.19  | 112.98  | 113.76  |
|                                                                               | Plástico             | Rural   | 162.76  | 163.96  | 163.64  | 166.36  | 167.56  | 168.76  | 169.96  | 171.16  | 172.36  | 173.56  |
|                                                                               |                      | Total   | 404.18  | 407.16  | 410.14  | 413.11  | 416.09  | 419.07  | 422.05  | 425.02  | 428.00  | 430.98  |
|                                                                               |                      | Urbana  | 160.03  | 161.21  | 164.67  | 163.57  | 164.75  | 165.93  | 167.11  | 168.29  | 169.46  | 170.64  |
|                                                                               | Vidro                | Rural   | 244.15  | 245.95  | 245.47  | 249.54  | 251.34  | 253.14  | 254.94  | 256.74  | 258.54  | 260.33  |
|                                                                               |                      | Total   | 29.939  | 30.160  | 30.380  | 30.601  | 30.822  | 31.042  | 31.263  | 31.483  | 31.704  | 31.924  |
|                                                                               |                      | Urbana  | 11.854  | 11.942  | 12.198  | 12.116  | 12.204  | 12.291  | 12.378  | 12.466  | 12.553  | 12.640  |
|                                                                               | Metais               | Rural   | 18.085  | 18.218  | 18.183  | 18.485  | 18.618  | 18.751  | 18.884  | 19.018  | 19.151  | 19.284  |
|                                                                               |                      | Total   | 59.88   | 60.32   | 60.76   | 61.20   | 61.64   | 62.08   | 62.53   | 62.97   | 63.41   | 63.85   |
|                                                                               |                      | Urbana  | 23.71   | 23.88   | 24.40   | 24.23   | 24.41   | 24.58   | 24.76   | 24.93   | 25.11   | 25.28   |
|                                                                               | Total<br>recicláveis | Rural   | 36.17   | 36.44   | 36.37   | 36.97   | 37.24   | 37.50   | 37.77   | 38.04   | 38.30   | 38.57   |
|                                                                               |                      | Total   | 763.45  | 769.08  | 774.70  | 780.32  | 785.95  | 791.57  | 797.20  | 802.82  | 808.44  | 814.07  |
|                                                                               |                      | Urbana  | 302.29  | 304.51  | 311.04  | 308.97  | 311.19  | 313.42  | 315.65  | 317.87  | 320.10  | 322.33  |

Continuação da Tabela 16 - Previsão de geração de RDO por tipologia conforme horizonte do PMSB (Urupá)

| Ano                                                            |                   | 2031    | 2032    | 2033    | 2034    | 2035    | 2036    | 2037    | 2038    | 2039    | 2040    | 2041    |        |
|----------------------------------------------------------------|-------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|
| População<br>(habitantes)                                      | Total             | 15158   | 15262   | 15366   | 15470   | 15574   | 15678   | 15782   | 15886   | 15990   | 16094   | 16198   |        |
|                                                                | Urbana            | 6002    | 6043    | 6084    | 6125    | 6166    | 6208    | 6249    | 6290    | 6331    | 6372    | 6414    |        |
|                                                                | Rural             | 9156    | 9219    | 9282    | 9345    | 9408    | 9470    | 9533    | 9596    | 9659    | 9722    | 9784    |        |
| Produção<br>RDO<br>(t/ano)                                     | Total             | 3762.22 | 3788.03 | 3813.84 | 3839.65 | 3865.47 | 3891.28 | 3917.09 | 3942.91 | 3968.72 | 3994.53 | 4020.34 |        |
|                                                                | Urbana            | 1489.63 | 1499.85 | 1510.07 | 1520.29 | 1530.52 | 1540.74 | 1550.96 | 1561.18 | 1571.40 | 1581.62 | 1591.84 |        |
|                                                                | Rural             | 2272.58 | 2288.17 | 2303.77 | 2319.36 | 2334.95 | 2350.54 | 2366.14 | 2381.73 | 2397.32 | 2412.91 | 2428.51 |        |
| RDO<br>coletados<br>(t/ano)                                    | Rejeito urbano    | 718.34  | 723.63  | 728.92  | 734.21  | 739.50  | 744.80  | 750.09  | 755.38  | 760.67  | 765.96  | 718.34  |        |
|                                                                | Orgânicos urbanos | 284.42  | 286.52  | 292.66  | 290.71  | 292.80  | 294.90  | 296.99  | 299.09  | 301.18  | 303.28  | 284.42  |        |
| RDO<br>coletados<br><br>Resíduos<br>recicláveis<br><br>(t/ano) | Papel,<br>papelão | Total   | 291.29  | 293.27  | 295.26  | 297.24  | 299.23  | 301.21  | 303.20  | 305.18  | 307.17  | 309.15  | 289.30 |
|                                                                |                   | Rural   | 115.33  | 116.12  | 116.91  | 117.69  | 118.48  | 119.26  | 120.05  | 120.84  | 121.62  | 122.41  | 114.55 |
|                                                                |                   | Urbana  | 175.95  | 177.15  | 178.35  | 179.55  | 180.75  | 181.95  | 183.15  | 184.35  | 185.55  | 186.74  | 174.75 |
|                                                                | Plástico          | Total   | 436.93  | 439.91  | 442.89  | 445.86  | 448.84  | 451.82  | 454.80  | 457.77  | 460.75  | 463.73  | 433.95 |
|                                                                |                   | Rural   | 173.00  | 174.18  | 175.36  | 176.54  | 177.72  | 178.90  | 180.07  | 181.25  | 182.43  | 183.61  | 171.82 |
|                                                                |                   | Urbana  | 263.93  | 265.73  | 267.53  | 269.33  | 271.12  | 272.92  | 274.72  | 276.52  | 278.32  | 280.12  | 262.13 |
|                                                                | Vidro             | Total   | 32.365  | 32.586  | 32.806  | 33.027  | 33.248  | 33.468  | 33.689  | 33.909  | 34.130  | 34.350  | 32.145 |
|                                                                |                   | Rural   | 12.815  | 12.902  | 12.990  | 13.077  | 13.164  | 13.252  | 13.339  | 13.426  | 13.514  | 13.601  | 12.728 |
|                                                                |                   | Urbana  | 19.550  | 19.684  | 19.817  | 19.950  | 20.083  | 20.217  | 20.350  | 20.483  | 20.616  | 20.749  | 19.417 |
|                                                                | Metais            | Total   | 64.73   | 65.17   | 65.61   | 66.05   | 66.50   | 66.94   | 67.38   | 67.82   | 68.26   | 68.70   | 64.29  |
|                                                                |                   | Rural   | 25.63   | 25.80   | 25.98   | 26.15   | 26.33   | 26.50   | 26.68   | 26.85   | 27.03   | 27.20   | 25.46  |
|                                                                |                   | Urbana  | 39.10   | 39.37   | 39.63   | 39.90   | 40.17   | 40.43   | 40.70   | 40.97   | 41.23   | 41.50   | 38.83  |
|                                                                | Outros            | Total   | 825.32  | 830.94  | 836.56  | 842.19  | 847.81  | 853.44  | 859.06  | 864.68  | 870.31  | 875.93  | 819.69 |
|                                                                |                   | Rural   | 326.78  | 329.01  | 331.23  | 333.46  | 335.69  | 337.91  | 340.14  | 342.37  | 344.59  | 346.82  | 324.55 |
|                                                                |                   | Urbana  | 498.54  | 501.93  | 505.33  | 508.73  | 512.12  | 515.52  | 518.92  | 522.32  | 525.71  | 529.11  | 495.14 |
| Total<br>recicláveis                                           | Total             | 32.365  | 32.586  | 32.806  | 33.027  | 33.248  | 33.468  | 33.689  | 33.909  | 34.130  | 34.350  | 32.145  |        |
|                                                                | Rural             | 12.815  | 12.902  | 12.990  | 13.077  | 13.164  | 13.252  | 13.339  | 13.426  | 13.514  | 13.601  | 12.728  |        |
|                                                                | Urbana            | 19.550  | 19.684  | 19.817  | 19.950  | 20.083  | 20.217  | 20.350  | 20.483  | 20.616  | 20.749  | 19.417  |        |

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

#### 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 municipal realiza o controle físico, operacional e contábil de todas as fases do processo de coleta, transbordo, transporte e destinação final dos resíduos sólidos produzidos na Zona Urbana de Urupá e nos Núcleos de Nova Aliança e Primavera, atendo-se, aos resíduos sólidos de natureza domiciliar, aos quais a SEMOSP dedica um acurado acompanhamento de forma a levantar a totalidade das despesas, assim poder-se-ia classificar a metodologia empregada como censo das despesas realizadas.

A receita é arrecadada por meio do pagamento de taxas que são calculadas conforme a descrição a seguir.

I – Das taxas de limpeza e conservação pública: 2% (dois por cento) da UPF (Unidade padrão Fiscal) por metro linear testada de imóvel/mês; E de 8% (oito por cento) da UPF por metro linear testada de imóvel/ mês, quando ocupado por hotéis, hospitais, pensões, hospedarias, cafés, oficinas, fábricas que empreguem máquinas a motor, restaurantes, garagens, sorveterias e outros estabelecimentos semelhantes:

II – Da taxa de coleta de lixo das edificações:

- a) Até 50,0m<sup>2</sup> - 0,50% UPF
- b) de 51 a 100,0m<sup>2</sup> - 0,80 UPF
- c) de 101 a 150 m<sup>2</sup> - 1,30 UPF
- d) de 151 a 200 m<sup>2</sup> - 2,00 UPF
- e) de 201 a 250 m<sup>2</sup> - 2,60 UPF
- f) de 251 a 300m<sup>2</sup> - 4,00 UPF
- g) de 301 a 500m<sup>2</sup> - 5,00 UPF
- h) de 501 a 750m<sup>2</sup> - 6,00 UPF
- i) acima de 750 m<sup>2</sup> - 7,00 UPF

Ressalta-se que o pagamento até 15 de março de cada ano, ocorre um desconto de 20% e o pagamento até o dia 15 de abril de cada ano o desconto é de 10%.

As receitas e despesas relacionadas aos serviços de manejo de resíduos sólidos são apresentadas na tabela 17, contemplando a sede municipal e os Núcleos de Nova Aliança e Primavera. Ressalta-se que a prefeitura não soube informar os valores de despesa com serviços de limpeza urbana, pois as despesas estão incluídas em outros serviços.

É possível observar que existem problemas relacionadas a gestão financeira do manejo com resíduos sólidos. Existe o déficit financeiro no ano de 2019, entre as receitas e as despesas com a coleta de resíduos sólidos, que são da ordem de R\$ 317.032,31 de acordo com a prefeitura municipal. Outro problema é o não detalhamento das receitas e despesas relacionadas aos serviços com o manejo dos resíduos sólidos, o que dificulta uma melhor análise financeira do município.

Conforme informações prestadas pelas secretarias, não foram realizados investimentos e nem financiamento para a realização dos serviços de resíduos sólidos no ano de 2019.

É notório que o cenário apresentado no item anterior quanto ao déficit dos serviços de gestão dos resíduos sólidos se repete na maioria dos municípios brasileiros. Nesse sentido, foi recentemente aprovado 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, desta forma esse é o melhor método de cobrança indicado para o município.

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.

**Tabela 17 - Receitas e despesas com os serviços de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana da Sede e Núcleos de Urupá.**

| Serviços                                                                                                                       | RECEITA        |                |                | DESPESA           |                   |                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------|----------------|-------------------|-------------------|-------------------|
|                                                                                                                                | Ano 2017       | Ano 2018       | 2019           | Ano 2017          | Ano 2018          | 2019              |
| <b>Limpeza urbana</b>                                                                                                          | R\$ 167.229,88 | R\$ 183.890,32 | R\$ 208.350,47 | -                 | -                 | -                 |
| <b>Coleta, transporte e destinação final de resíduos sólidos domésticos</b>                                                    | -              | -              | -              | R\$ 254.901,38    | R\$ 321.130,20    | R\$ 525.382,78    |
| <b>Receita Corrente da Prefeitura durante o ano com TODOS os serviços do município (saúde, educação, pagamento de pessoal)</b> |                |                |                | R\$ 26.927.850,23 | R\$ 34.828.388,91 | R\$ 32.733.346,44 |
| <b>Despesa Corrente da Prefeitura durante o ano com TODOS os serviços do município (saúde, educação, pagamento de pessoal)</b> |                |                |                | R\$ 19.915.013,98 | R\$ 25.514.428,81 | R\$ 23.578.184,10 |

Fonte: Prefeitura Municipal de Urupá, 2019 e Portal da transparência,2022.



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.

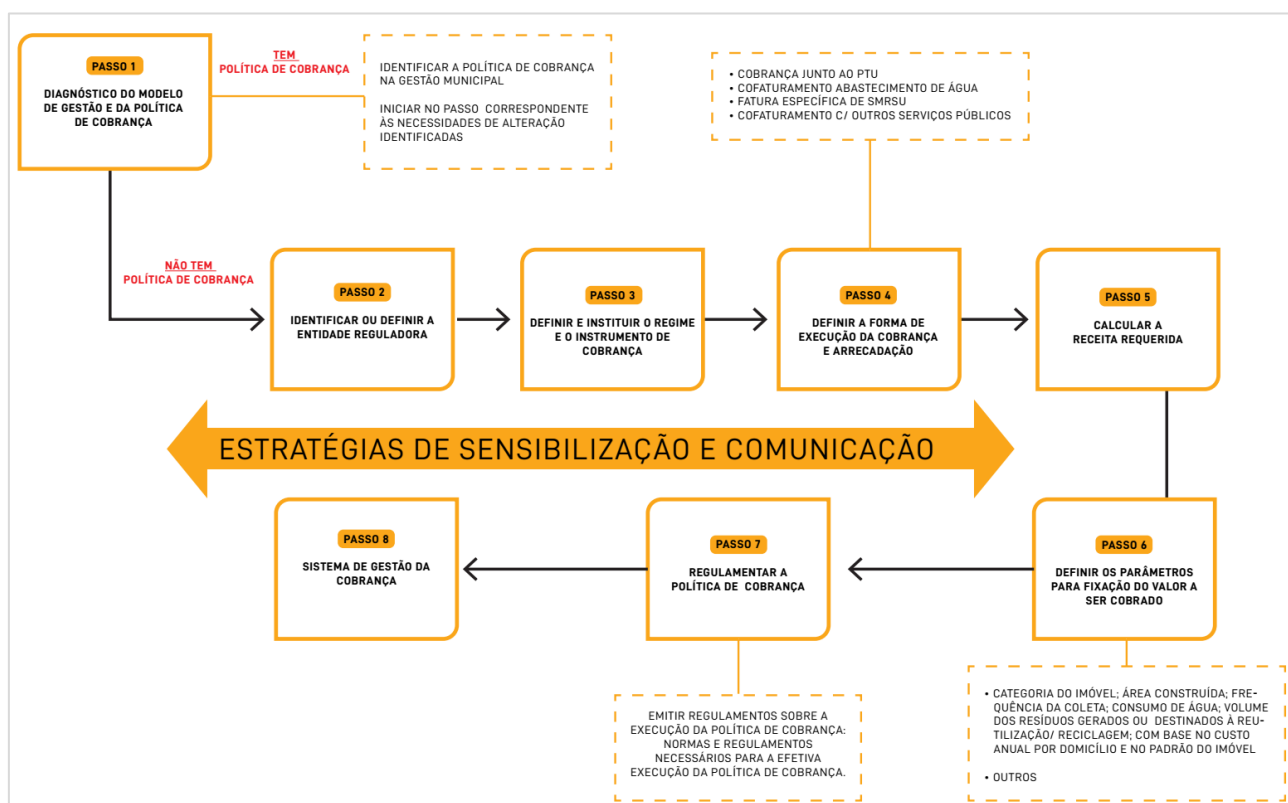
Além da utilização efetiva ou potencial do serviço, o valor a ser cobrado deve considerar necessariamente o nível de renda da população atendida e os custos envolvidos tanto para a coleta dos resíduos, como para a sua destinação final adequada, conforme estabelece o artigo

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 25, 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 25 - Fluxograma de implementação ou adequação da política**



Fonte: Agência Nacional de Águas – ANA, 2021.

### 6.4.3 Gerenciamento dos resíduos sólidos e regras para transporte

Os geradores de resíduos sólidos, definidos no Artigo 20 da Lei 12.305/2010, sejam eles pessoas físicas ou jurídicas, são responsáveis pela 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 12.305/2010.

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 serviços de transportes: os originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira;
- e) de mineração: gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios.

Também deverão realizar o plano de gerenciamento os estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços que:

- a) gerem resíduos perigosos;
- b) gerem resíduos que, mesmo caracterizados como não perigosos, por sua natureza, composição ou volume, não sejam equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal;

Além das empresas de construção civil, conforme regulamento ou normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, os responsáveis por atividades agrossilvopastoris, se exigido pelo órgão competente do Sisnama, do SNVS ou do Suasa.

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, bem como o disposto no inciso IV — “os responsáveis pelos terminais e outras instalações referidas na alínea “j” do inciso I do art. 13”, Lei para 12.305/2010.
- Resolução CONAMA Nº 358/2005 - Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências.

#### 6.4.3.1 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. Deverão, somente, estar estabelecido em regulamento as normas e as diretrizes sobre a exigibilidade e sobre a atuação da cooperativa ou da associação de catadores. Deve-se observar ainda, o disposto na 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. Bem como, o Decreto nº 10.936, de 12 de janeiro de 2022, que regulamenta a lei 12.305/2010, e institui o Programa Nacional de Logística Reversa e dispõe sobre as demais providências quanto ao assunto.

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.

A prestação dos serviços de coleta, transporte e triagem dos resíduos sólidos domésticos é realizada por meio de um contrato com a Associação de Catadores de Materiais Recicláveis de Urupá, composta por 07 (sete) colaboradores. O transporte final e a destinação final são realizados pela empresa MFM Soluções Ambientais, composta por um total de 06 (seis) colaboradores.

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 um Ponto de Entrega Voluntário na zona urbana para receber resíduos como óleo de cozinha usado, pilhas, baterias e lâmpadas. A figura 25, a seguir apresenta exemplo de coletores simples para óleo de cozinha, pilhas e lâmpadas usados. 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.

**Figura 26 - Coletores simples de óleo de cozinha, pilhas e lâmpadas usadas.**



Fonte: Universidade Federal de São João del Rei

#### 6.4.3.2 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 prioritário a não geração de resíduos e, secundariamente, a redução, a reutilização, a reciclagem, o tratamento dos resíduos sólidos e a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. Os RCC, conforme resolução do 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 infraestrutura, 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: são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem ou recuperação.

- 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.

#### 6.4.4 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 57.

**Quadro 57 - 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).

A 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.

Além disso, para atender a logística reversa e a coleta seletiva, 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.

6.4.5 Descrição das formas e dos limites de participação da Prefeitura na coleta seletiva e na logística reversa respeitado o disposto no art. 33 da Lei nº 12.305/2010 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 essa 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 conforme supracitado.

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 10.936/22 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 10.936/22.

Os procedimentos para implantação da logística reversa por meio de um acordo setorial estão listados na Seção II, Dos instrumentos e da forma de implantação da logística reversa Art. 18. Os sistemas de logística reversa serão implementados e operacionalizados por meio dos seguintes instrumentos:

c) Termos de Compromisso

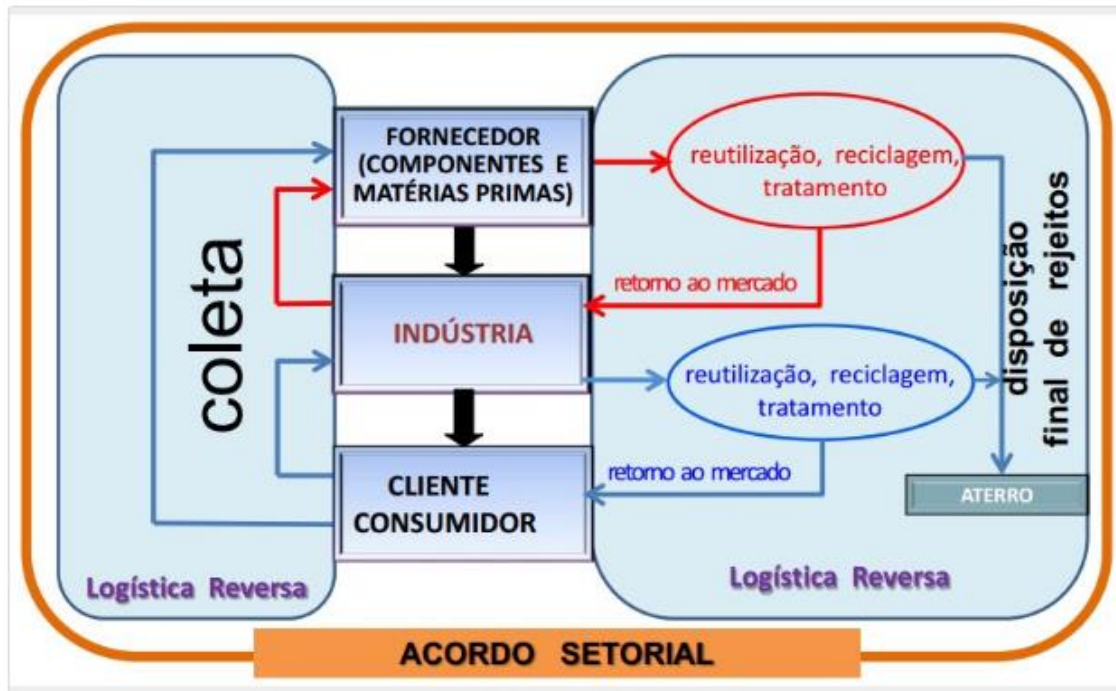
O Poder Público poderá celebrar termos de compromisso com fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes visando o estabelecimento de sistema de logística reversa, figura 26:

I - nas hipóteses em que não houver, em uma mesma área de abrangência, acordo setorial ou regulamento específico, consoante o estabelecido no Decreto nº 10.936/22; 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 27 - Ligações entre logística reversa, responsabilidade compartilhada, e acordo setorial



Fonte: Ministério do Meio Ambiente, sd.

No Município de Urupá 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.

#### 6.4.6 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)

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.

De acordo com a ABNT NBR 15113/2004, o local utilizado para a implantação de aterros de resíduos da construção civil classe A e resíduos inertes deve ser tal que:

- a) o impacto ambiental a ser causado pela instalação do aterro seja minimizado;
- b) a aceitação da instalação pela população seja maximizada;
- c) esteja de acordo com a legislação de uso do solo e com a legislação ambiental.

Para a avaliação da adequabilidade de um local a estes critérios, os seguintes aspectos devem ser observados:

- a) geologia e tipos de solos existentes;
- b) hidrologia;

- c) passivo ambiental;
- d) vegetação;
- e) vias de acesso;
- f) área e volume disponíveis e vida útil;
- g) distância de núcleos populacionais.

#### 6.4.7 Identificação de áreas favoráveis para a disposição final de resíduos

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 interrelacionados 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.

Para a escolha de áreas favoráveis para disposição final de resíduos, estabeleceu-se critérios eliminatórios e seletivos, adaptando a metodologia às características peculiares do município de Urupá. Os critérios eliminatórios utilizados 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 58).

**Quadro 58 - 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.

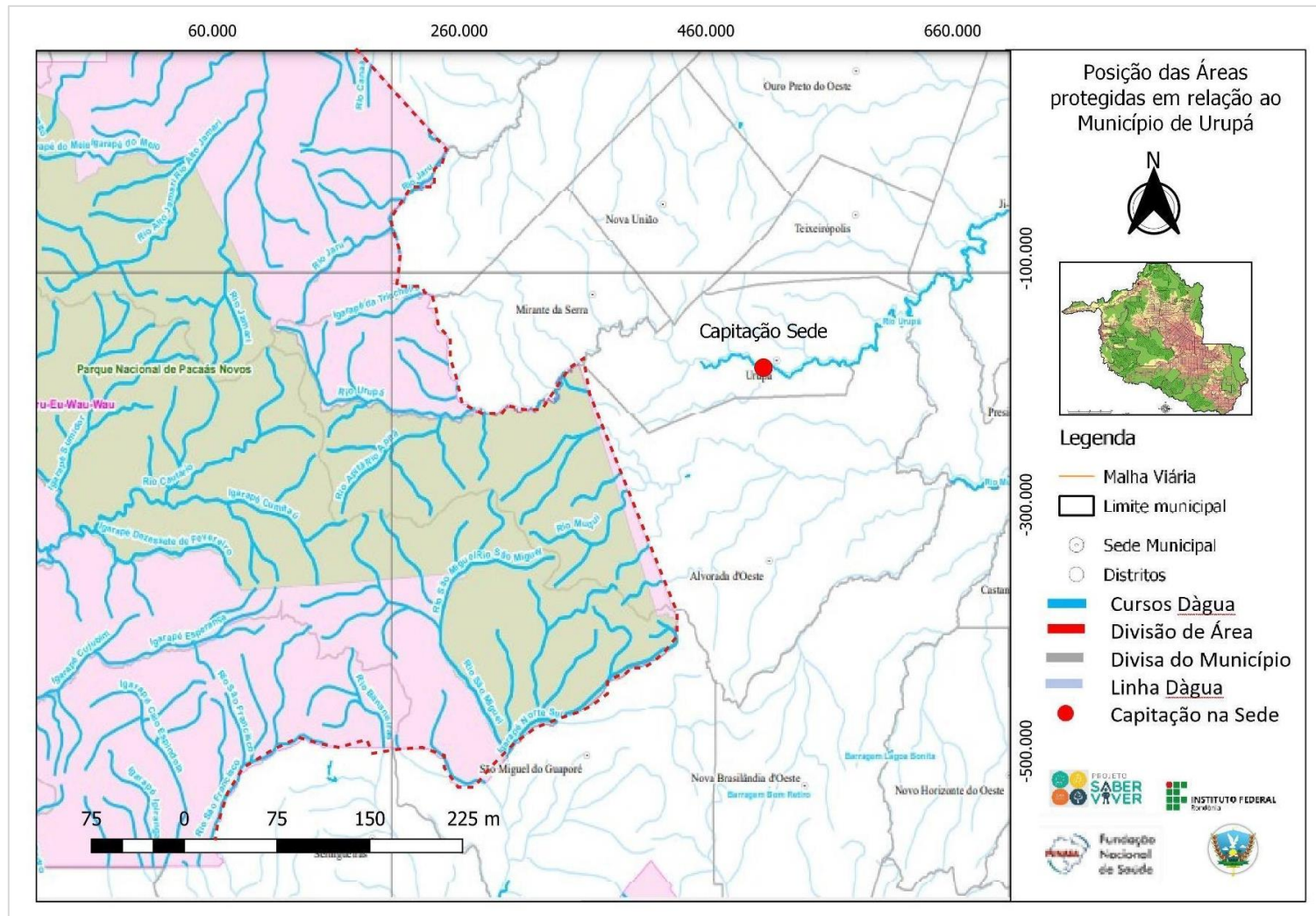
Fonte: Adaptado de Felicori, et al, 2016.



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.

As áreas foram selecionadas, considerando os critérios citados, bem como os locais de fácil acesso, considerando estudos de previamente feitos no Estado de Rondônia e levando em consideração que o Município de Urupá possui grandes extensões de áreas especiais. Dessa forma, realizou-se um mapa dessas áreas com o objetivo de filtrar as regiões passíveis de implantação de aterro (Figura 27).

Figura 28 - Áreas protegidas no Município de Urupá



Fonte: Projeto Saber Viver—TED IFRO/FUNASA 08/2017, 2020

Levando-se em conta os critérios eliminatórios e seletivos, indicou-se uma área favorável para disposição e destinação final de resíduos sólidos e de rejeitos.

A área 1 (Figura 28) está localizada nas coordenadas geográficas -11,100023,-62,358208, foi sugerida no Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Estado de Rondônia e após estudos, considerou-se como uma alternativa viável, visto que atende os critérios preliminares, conforme observado no Quadro 59.

**Quadro 59 - Características da área 1**

| <b>CRITÉRIOS ELIMINATÓRIOS GERAIS (Legislação)</b>                                     |                                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| Afastamento da Mancha Urbana (> 500 m)                                                 | Aproximadamente 2Km da sede                             |
|                                                                                        | Aproximadamente 9Km do Núcleo de Nova Aliança           |
|                                                                                        | Aproximadamente 20Km de Nova Mamoré                     |
| Áreas Especiais de Proteção                                                            | Aproximadamente 6 Km da TI Igarapé Laje                 |
| Distância a Corpos d'Água (> 300 m)                                                    | Aproximadamente 350 m                                   |
| Declividade superior a 1% e inferior a 30%                                             | 1° a 5°                                                 |
| Áreas sujeitas a inundações                                                            | Não (Estudos das áreas de risco - CPRM (2015))          |
| <b>CRITÉRIOS SELETIVOS PARA QUALIFICAÇÃO DE ÁREA (Características Físicas)</b>         |                                                         |
| Dimensões da Área (ha)                                                                 | 12ha                                                    |
| Distância a aeroportos                                                                 | 20Km                                                    |
| Distância de Estradas Municipais e Caminhos (> 20 m)                                   | Aproximadamente 1.500m                                  |
| Distância de Rodovias Federais e Estaduais (> 200 m)                                   | Aproximadamente 1.000m                                  |
| Vegetação de Preservação                                                               | Não existe - Pastagem                                   |
| Classe Textural Solo                                                                   | Predominantemente argilo-siltico- arenoso               |
| Permeabilidade da Rocha Subjacente                                                     | Baixa (0 a 15%)                                         |
| Potencial Hídrico da Área: Solo/Rocha                                                  | Fissural                                                |
| <b>CRITÉRIOS SELETIVOS PARA QUALIFICAÇÃO DE ÁREA (Características Socioeconômicas)</b> |                                                         |
| Vida Útil para Unidade Municipal (>10 anos)                                            | 20 anos                                                 |
| Uso Atual                                                                              | Pastagem                                                |
| Planos Federais, Estaduais e Municipais de Utilização Futura da Área                   | Previsto para implantação de aterro no PERS de Rondônia |
| Energia elétrica                                                                       | Sim                                                     |

Fonte: Projeto Saber Viver—TED IFRO/FUNASA 08/2017, 2020; CPRM, 2015.

Figura 29 - Área passível para implantação de aterro sanitário



Fonte: Projeto Saber Viver—TED IFRO/FUNASA 08/2017, 2020

6.4.8 Procedimentos operacionais e especificações mínimas a serem adotados nos serviços, incluída a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos

6.4.8.1 Procedimentos operacionais e especificações mínimas da limpeza pública

a) Varrição

A limpeza das calçadas e das ruas não depende apenas da atuação da Prefeitura Municipal, e sim, principalmente, da educação e conscientização da população. Deve-se promover campanhas educativas para conscientizar a população. A limpeza das vias é fator importante na atração de turistas, que normalmente reparam em detalhes dos locais que visitam.

A varrição é a principal atividade de limpeza de logradouros públicos. Atualmente o Município de Urupá, realiza diariamente os serviços de varrição nas principais vias da Cidade.

Orienta-se que o município de continuidade com os serviços manuais de varrição diários, porém utilizando os seguintes parâmetros de varrição manual:

- Média de varrição: 1 a 2 km/gari.dia;
- Média de remoção: 850 a 1.260 l/km.dia;
- Média de Varredor por 1.000 habitantes: 0,40 a 0,80, ou seja, de 2.500 habitantes/gari a 1.250 habitantes/gari.

Desta forma o município poderá dimensionar o contingente necessário de trabalhadores para os serviços de varrição, assim como poder estimar o volume removido por quilômetro por dia.

Recomenda-se também que o responsável pelos serviços de varrição, oriente que cada gari fique responsável por varrer e recolher os resíduos de seu trecho de varrição, desta forma tem-se geralmente maior produção no serviço.

Para redimensionar o roteiro de varrição recomenda-se que se realize as seguintes etapas: levantamento do plano atual de varrição; qualidade da varrição; definição dos pontos formadores de opinião; definição da frequência de varrição; e traçado do novo plano de varrição.

As ferramentas e utensílios manuais de varrição costumam ser os seguintes:

- Vassoura grande – tipo "vassourão". Suas cerdas podem ser de piaçava ou de plástico;
- Vassoura pequena e pá quadrada, usadas para recolher resíduos e varrer o local;
- Chaves de abertura de ralos;
- Enxada para limpeza de ralos.

O vestuário a ser utilizado pode ser o mesmo da maioria dos serviços de limpeza urbana: calça, blusão, borzeguim e boné.

#### b) Capina

O objetivo da capina de logradouros públicos é mantê-los livres de mato e ervas daninhas, de modo que apresentem bom aspecto estético. Pode ser realizado manual ou mecanicamente.

O ciclo normal de capina é de cerca de dois meses no período chuvoso do ano, e de três a quatro meses no período da estiagem. Neste serviço é programada a coleta, o transporte e a destinação dos resíduos da capina.

O município poderá adotar os seguintes parâmetros para dimensionar o contingente necessário para capinação:

- Média de capinação manual: 150 m<sup>2</sup>/homem.dia;
- Média de roçagem manual: 200 m<sup>2</sup>/homem.dia;
- Roçadeira costal: 300 m<sup>2</sup>/homem.dia.

#### c) Limpeza dos logradouros públicos especiais

No Município de Urupá os logradouros públicos especiais são basicamente as feiras livres, praças, eventos públicos e cemitério.

A feira livre em Urupá funciona semanalmente, e traz aos logradouros, na qual é realizada, considerável quantidade de resíduos e material putrescível. Cabendo ao gestor responsável pela limpeza, restabelecer no menor espaço de tempo possível a limpeza dos



logradouros atingidos, fazendo a coleta e o transporte dos resíduos. É importante que após a limpeza da feira seja efetuada a lavagem, utilizando solução de cloro para desinfecção.

Nos locais onde são realizados eventos públicos, tanto de pequeno como de grande porte, são gerados resíduos sólidos. Durante o evento, deve ser prevista a forma de acondicionamento e coleta dos resíduos, a fim manter o local limpo. Após a realização do evento, deve-se fazer a limpeza de toda a área, coleta dos resíduos e destinação final.

Nos cemitérios é importante proceder a roçagem, capinagem, limpeza e pintura periodicamente. Os resíduos produzidos devem ser coletados juntos com os da varrição de logradouros e dispostos conforme procedimento do município. É importante planejar de forma adequada a limpeza, o acondicionamento e a coleta dos resíduos sólidos, principalmente na época dos finados, quando é grande o fluxo de pessoas ao local.

#### 6.4.8.2 Procedimentos operacionais e especificações mínimas do manejo de resíduos sólidos

O manejo dos resíduos sólidos inclui as etapas de acondicionamento; coleta; transporte; e a disposição final ambientalmente adequada, segue abaixo a descrição dos procedimentos operacionais e especificações mínimas para cada uma desta etapa:

##### a) Acondicionamento

O acondicionamento e o armazenamento dos resíduos sólidos devem ser de responsabilidade dos geradores, assim como sua apresentação para a coleta nos dias e horários estabelecidos pelo órgão responsável pela limpeza urbana, ao qual cabe conscientizar a população para que procure acondicionar, da melhor maneira possível, o lixo gerado em cada domicílio ou fonte produtora. Os recipientes podem ser de vários formatos e de vários materiais (metal, plástico ou borracha), mas todos devem:

- Atender às condições sanitárias;
- Não ser feio, repulsivo ou desagradável;
- Ter capacidade para conter o lixo gerado durante o intervalo entre uma coleta e outra;
- Possibilitar uma manipulação segura por parte da equipe de coleta; e
- Permitir uma coleta rápida.

Cabe ressaltar que o acondicionamento em sacos plásticos é o ideal do ponto de vista sanitário e de agilizar a coleta, uma vez que os sacos são recipientes sem retorno, porém apresentam dois aspectos desfavoráveis: fragilidade em relação a materiais perfurocortantes e custo elevado, dificultando sua adoção pela população de baixa renda.

Para o acondicionamento dos resíduos sólidos a comunidade deve ser informada e instruída sobre os seguintes aspectos, pelo menos uma vez por ano:

- Modo mais adequado de acondicionar os resíduos sólidos para coleta;
- Características do recipiente;
- Localização do recipiente;
- Serviço de coleta: o recipiente deve estar, na hora da coleta, no local previamente estabelecido nas leis orgânicas municipais, que comumente é a calçada em frente à residência;
- Perigos decorrentes de mau acondicionamento, dando lugar a criadouro de moscas, baratas, mosquitos e ratos, assim como suas consequências;
- Higienização dos locais de acondicionamento;
- Aspectos visados: controle de vetores, redução de odores e estética.

## b) Coleta e Transporte

Os diversos tipos de coleta de resíduos sólidos podem ser classificados como:

- Coleta convencional: compreende a coleta dos resíduos sólidos domiciliares e estabelecimentos comerciais;
- Coleta de resíduos de limpeza urbana: compreende a coleta dos resíduos provenientes da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana;
- Coleta de resíduos de serviços de saúde: a coleta desses resíduos é de responsabilidade do gerador; entretanto, existem estabelecimentos de saúde que não gerenciam adequadamente seus resíduos e sendo o poder público responsável pelas unidades de saúde do Sistema Único de Saúde (SUS)



instaladas em sua localidade, é comum que a prefeitura assuma esta responsabilidade;

- Coleta de resíduos da construção civil: a coleta desses resíduos é da responsabilidade do gerador; entretanto, em alguns casos, a prefeitura presta este serviço;
- Coleta de resíduos especiais: contempla os resíduos não recolhidos pela coleta convencional, e não podem ser enquadrados como de responsabilidade do gerador. Esses tipos de resíduos geralmente são coletados por meio da programação elaborada de acordo com a demanda;
- Coleta seletiva: visa recolher os resíduos segregados na fonte. Esse tipo de coleta está relacionado com a reciclagem e é executado por um plano específico;
- Estabelecimentos industriais: é de total responsabilidade do gerador.

De modo geral, a coleta e o transporte deverão garantir os seguintes requisitos:

- Universalização do serviço prestado;
- Regularidade da coleta (periodicidade, frequência e horário);
- Periodicidade: os resíduos sólidos devem ser recolhidos em períodos regulares. A regularidade faz com que a coleta tenha sentido sob o ponto de vista sanitário e passe a estimular a participação da comunidade;
- Frequência: é o intervalo entre uma coleta e a seguinte, e sob o ponto de vista sanitário, deve ser o mais curto possível. Em nosso clima, aconselha-se coleta com frequência mínima de duas vezes por semana. A frequência de coleta dependerá dos parâmetros estabelecidos para a
- execução e a disponibilidade de equipamento;
- Horário: usualmente, a coleta é feita durante o dia. No entanto, a coleta noturna se mostra mais viável em áreas comerciais e outros locais de intenso tráfego de pessoas e de veículos.

O Município de Urupá atualmente realiza coleta convencional domiciliar atendendo 100% do seu perímetro urbano, porém para um ideal dimensionamento dos serviços de coleta domiciliar é necessário que seja realizado algumas etapas como:

- Estimativa da quantidade de resíduos a ser coletado;
- Definição das frequências de coleta;
- Definição dos horários de coleta domiciliar;
- Dividir a cidade em setores;
- Definição de itinerário de coleta;
- Dimensionamento da frota dos serviços.
- Pode se estimar a quantidade de resíduos coletados por meio do monitoramento da coleta de duas maneiras:
- Monitoramento seletivo por amostragem;
- Monitoramento da totalidade do serviço existente.

Além desses dados, é necessário estimar o número de habitantes de cada setor, que pode ser extraído da quantidade de domicílios de cada trecho, do cadastro imobiliário da prefeitura.

Para dimensionar os serviços e equipamentos para a coleta e transporte dos resíduos, será necessário realizar um levantamento das informações, no qual será usado como base os seguintes itens:

- Mapa geral do município (Esc. 1:10.000);
- Mapa cadastral ou semicadastral da cidade (Esc. 1:5.000);
- Mapa com definição do tipo de pavimentação;
- Mapa planialtimétrico;
- Mapa indicativo das regiões ou ruas comerciais;
- Mapa com localização das unidades de ensino, unidades de saúde, concentrações industriais, garagem municipal de veículos, localização da área de destinação final dos resíduos ou indicativo do sentido;
- Sentido do tráfego das avenidas e ruas;

- Listagem dos veículos disponíveis da frota e respectivas capacidades.

Para calcular a frota para coleta, pode-se utilizar a seguinte equação

**Equação 9 - Cálculo da frota de coleta**

$$Nf = (Lc / (Cv \times Nv)) \times Fr$$

Onde:

Nf = Quantidade de Veículo;

Lc = Quantidade de resíduos a ser coletado em m<sup>3</sup> ou t;

Cv = Capacidade de veículo em m<sup>3</sup> ou ton. (considerar 80% da capacidade);

Nv = Número de viagem por dia (máximo de três viagens);

Fr = Fator de frequência (relação entre número de dias de produção de resíduos na semana e número de dias efetivamente coletados).

O quadro abaixo apresenta a estimativa de frota necessária para a coleta domiciliar urbana no Município de Urupá. Considerou-se veículo atual com capacidade de 9 toneladas (15 m<sup>3</sup>), 2 viagens por dia e com frequência de 3 vezes na semana na Sede Municipal e 1 vez na semana na zona rural (considerando a coleta nos Distritos Planalto São Luiz, Estrela do Oeste e Guaporé).

**Quadro 60 - Projeção da frota para coleta dos resíduos sólidos no município**

| Ano  | Produção de resíduos (t/dia) |       | Frota |
|------|------------------------------|-------|-------|
|      | Urbana                       | Rural |       |
| 2021 | 1,76                         | 2,36  | 1     |
| 2022 | 1,74                         | 2,34  | 1     |
| 2023 | 1,72                         | 2,31  | 1     |
| 2024 | 1,70                         | 2,29  | 1     |
| 2025 | 1,68                         | 2,26  | 1     |
| 2026 | 1,67                         | 2,24  | 1     |
| 2027 | 1,65                         | 2,22  | 1     |
| 2028 | 1,63                         | 2,20  | 1     |
| 2029 | 1,62                         | 2,17  | 1     |
| 2030 | 1,60                         | 2,15  | 1     |
| 2031 | 1,58                         | 2,13  | 1     |
| 2032 | 1,57                         | 2,11  | 1     |
| 2033 | 1,55                         | 2,09  | 1     |
| 2034 | 1,54                         | 2,06  | 1     |
| 2035 | 1,52                         | 2,04  | 1     |
| 2036 | 1,50                         | 2,02  | 1     |
| 2037 | 1,49                         | 2,00  | 1     |
| 2038 | 1,47                         | 1,98  | 1     |
| 2039 | 1,46                         | 1,96  | 1     |
| 2040 | 1,44                         | 1,94  | 1     |
| 2041 | 1,43                         | 1,92  | 1     |

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

O itinerário de coleta significa o percurso que o transporte faz dentro de um mesmo setor em um espaço de tempo. Para facilitar o itinerário da coleta do Município de Urupá, segue abaixo as seguintes sugestões:

- Começar a coleta nas proximidades da garagem e terminá-la próximo à
- estação de transbordo;
- Coletar em vias com declive, no sentido de cima para baixo;
- Para cada itinerário é necessário um roteiro gráfico e descritivo do setor.

#### c) Transbordo

Operações de Transbordo, também conhecidas como Estações de Transferência são equipamentos necessários no equacionamento logístico da atividade de coleta, quando se tem uma considerável distância entre o município e o aterro sanitário. Assim, os caminhões compactadores descarregam seus resíduos em estações de transferência, de onde são carregados e transportados por carretas, com volumes maiores, até o destino final.

O Município de Urupá conta com uma estação de transbordo, sem projeto e ausente de licenciamento ambiental, qual recomenda-se atender no mínimo os seguintes critérios e diretrizes operacionais e administrativas:

- A estação de transbordo deve possuir licenciamento ambiental, em conformidade com os órgãos competentes;
- Deverá possuir projeto, contemplando no mínimo os seguintes itens:

#### d) Estimativa de resíduos a ser armazenada;

- Dimensionamento conforme estimativa da quantidade de resíduos e
- tempo de permanência;
- Piso impermeabilizado em toda a unidade;
- Telhado de cobertura com calhas para drenagem pluvial;
- Canaletas para drenagem de chorume em todo entorno do piso;
- Local para armazenamento de chorume;
- Respeito às distâncias mínimas estabelecidas na legislação

- ambiental e normas técnicas;
- Planta baixa com cotas lineares.
- Deverá contar com cobertura, impedindo o contato das águas pluviais com os resíduos.
- Em caso do uso de containers, estes devem permanecer fechados, sem vazamentos, sobre piso impermeabilizado com canaletas para contenção de chorume e local para armazenamento de chorume eventualmente gerado.

e) A operação de Estações de Transbordo deverá contemplar no mínimo:

- Período de armazenamento dos resíduos máximo de 48 horas;
- Armazenamento dos resíduos sempre dentro da estrutura implantada para tal finalidade;
- Os resíduos não podem ser dispostos sobre o solo ou em local sem cobertura mesmo que temporariamente;
- O chorume ocasionalmente gerado deverá ser destinado juntamente com os resíduos para local devidamente licenciado para recebê-los;
- Acessos internos e externos protegidos, executados e mantidos de maneira a permitir sua utilização sob quaisquer condições climáticas;
- Em qualquer situação é proibido o contato das águas pluviais com os resíduos;
- Manual de Operação do empreendimento.

f) Disposição final

No Município de Urupá a disposição final atualmente ocorre no aterro sanitário de Jiparaná. Ressalta-se que no Plano Estadual de Resíduos Sólidos não há previsão da instalação de aterro sanitário ou aterro de pequeno porte nos limites territoriais de Urupá, devendo assim estar dispondo seus resíduos em aterros devidamente licenciados, seja por meio de contratação direta ou de maneira consorciada.

No que tange ao novo cenário delineado de incentivo e cronograma estabelecido pelo Novo Marco Legal do Saneamento, para o encerramento dos lixões vale a pena realizar aqui alguns destaques.

Um projeto bem planejado para substituir lixões por instalações centralizadas e integradas de processamento de resíduos tem potencial para atrair investimento do setor privado. O envolvimento proativo do setor privado pode ser sustentado assegurando-se que existam ferramentas financeiras apropriadas e facilitando a demanda do mercado por serviços e materiais (ABRELPE, 2018).

O apoio à criação de economias de escala pela exigência de regionalização como condição prévia para o financiamento de projetos; A incorporação de princípios estratégicos, tais como planejamento participativo, remuneração com base nos resultados, economia circular e abordagem do ciclo de vida entre outras diretrizes podem auxiliar na condução efetiva de encerramento dos lixões e adoção de soluções sustentáveis. Na Figura 29 são apresentados uma síntese dos principais critérios a serem considerados no planejamento para o encerramento de um Lixão e substituição por uma solução sustentável e aplicação do Plano de Recuperação de Área Degradada.

**Figura 30 - Síntese de critérios de elegibilidade e diretrizes para o Plano de encerramento e pós encerramento de Lixões.**



Fonte: Adaptado de ABRELPE (2018)

Os lixões devem ser substituídos por sistemas integrados de gestão de resíduos sólidos, envolvendo:

- Elementos físicos: infraestrutura de acondicionamento, coleta, transporte, transferência, reciclagem, recuperação, tratamento e disposição dos resíduos.
- Atores: governos municipais, regionais e nacionais, geradores de resíduos/usuários de serviços, fabricantes, prestadores de serviços, sociedade civil, organizações não governamentais e agências internacionais.
- Aspectos estratégicos: aspectos políticos, de saúde, institucionais, sociais, econômicos, financeiros, ambientais e técnicos.

Dentre os cases de sucesso na desativação de um lixão, destaca-se o caso de Brasília, com o encerramento do Lixão da Estrutural, considerado o segundo maior lixão do mundo. Nos materiais referenciais de planejamento, apresentados por Heliana Kátia Tavares Campos, Diretora-presidente do Serviço de Limpeza Urbana do Distrito Federal e responsável por todo o processo de encerramento do lixão. Destaca entre outros aspectos, que a desativação de um lixão é por natureza uma ação complexa, por envolver diversos aspectos e atores diferentes. Tal complexidade é um desafio para qualquer governo, considerando que o Estado tem um papel

central na mobilização dos atores envolvidos, organização e planejamento das atividades, bem como na execução das atividades que lhe são pertinentes. Desafios desse porte demandam do Estado o que a literatura da área denomina de intersetorialidade, a qual pode ser entendida como:

“[...] articulação de saberes e experiências no planejamento, realização e avaliação de ações, com o objetivo de alcançar resultados integrados em situações complexas, visando um efeito sinérgico no desenvolvimento social.” (Junqueira et al., 1997, p.24)

No caso de Brasília, a decisão governamental de encerrar as atividades do Aterro do Jóquei demandou alto nível de intersetorialidade, considerando a necessidade de enfrentar de forma simultânea e coordenada as questões técnica e ambiental e o profundo problema social.

Em certa medida, esses apontamentos supracitados podem auxiliar nas diretrizes de elaboração de um plano de encerramento de lixões nos municípios brasileiros, particularmente ao município de Urupá.



## **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 Urupá/RO, a execução dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário 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 Coordenadoria Estratégica de Operações Norte e é também uma Gerência Operacional e de Negócios.

O contrato firmado entre a CAERD e o município de Urupá 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.

A coleta dos resíduos domésticos na área urbana é de responsabilidade da Prefeitura Municipal de Urupá e a prestação do serviço é realizada por meio do Contrato de Concessão N° 039/2019 SEMAA/2018 com a Associação de Catadores de Materiais Recicláveis de Urupá/RO, CNPJ: 21.604.669/0001-62. O transporte dos rejeitos da unidade de transbordo até o aterro sanitário é realizado pela empresa MFM Soluções Ambientais localizada no município de Ji-Paraná. A coleta de resíduos de saúde oriundos dos hospitais públicos é realizada pela Amazon Fort Soluções Ambientais e de Engenharia EIRELI, enquanto os resíduos de saúde dos hospitais e clínicas particulares são coletados pela empresa Preserva Tratamento de Resíduos. . O acondicionamento, a coleta, o transporte, o tratamento e o destino final seguem as resoluções da CONAMA n. 358/2005, da ANVISA RDC n.306/2004, e da ABNT, NBR 12810 e NBR 14652. A limpeza urbana é realizada via administração direta, pela Secretaria

Municipal de Meio Ambiente e Agricultura (SEMAA).

A execução dos serviços de manejo de águas pluviais é realizada via administração direta, isto é, por administração centralizada. A prefeitura municipal, através da Secretaria Municipal de Infraestrutura (SEMINFRA), assume a responsabilidade pela construção de obras e manutenção e limpeza de canais e dispositivos de macrodrenagem e microdrenagem. Entretanto, não há nenhum plano ou projeto de gestão específica, de modo que as atividades são realizadas conforme surja a demanda.

O Quadro 61 apresenta sinteticamente a forma de prestação dos serviços de saneamento básico no município, sendo direta e indireta.

**Quadro 61 - Formas de Prestação atual dos Serviços de Saneamento Básico no município de Urupá/RO**

| <b>Componente do Saneamento Básico</b> | <b>Tipo de Gestão</b>          | <b>Forma de Prestação</b>                           | <b>Prestador</b>                                          |
|----------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| <b>Abastecimento de Água</b>           | Associada                      | Direta<br>(Contrato de Programa)                    | CAERD                                                     |
| <b>Resíduos Sólidos</b>                | Direta<br>(Coleta de Resíduos) | Indireta<br>(Coleta de Resíduos Sólidos-Delegação)  | Associação de Catadores de Materiais Recicláveis de Urupá |
|                                        |                                | Indireta<br>(Coleta de Resíduos de Saúde-Delegação) | CIMCERO/ AmazonFort                                       |
|                                        |                                | Centralizada<br>(Limpeza Urbana)                    | Preserva Soluções Ambientais<br>(saúde privada)           |
| <b>Drenagem de águas pluviais</b>      | Direta                         | Centralizada                                        | Secretaria Municipal de Infraestrutura (SEMINFRA)         |
| <b>Esgotamento Sanitário</b>           | Associada                      | Direta<br>(Contrato de Programa)                    | Não há serviço de esgotamento sanitário                   |

Fonte: Prefeitura Municipal de Urupá, 2020

O cenário futuro, recomendado para o Município de Urupá/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 a 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 Urupá, 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 Urupá, 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 um 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 ocorrerem no máximo a cada 4 anos, como prevê a Lei nº 11.445/2007 e o seu Decreto Regulamentador nº 7.217/2010.

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

**Quadro 62 - 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           | Concessionária (ou permissionária) | Consórcio público       | Delegatária      |                    |
| Gestor do sistema de cobrança                      |  |                                                                                    |                     |                                                                   | Secretaria de Finanças   |                                    |                         |                  |                    |
| 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 63 - 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       |                    |
| Gestor do sistema de cobrança                      |                                                  |                                                                                                                                                      |                     |                                  | Secretaria de Finanças  | Autarquia municipal                |                                    |                            |                   |                    |
|                                                    |                                                  |                                                                                                                                                      |                     |                                  |                         |                                    | Órgão/ Entidade Munic.             | Concessionária             | Consórcio público | Consórcio público  |
|                                                    |                                                  |                                                                                                                                                      |                     |                                  | Autorizada              | Órgão/ Entidade Munic. Ou Estadual |                                    | Delegatária                |                   |                    |
| 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 |                   |                    |
| 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 (2021).

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 64 explicita a qualificação dos critérios supracitados, considerando-se os parâmetros técnicos e econômico-financeiros referentes à realidade vivida no município para a hierarquização das modalidades institucionais de prestação de serviços de Saneamento Básico. O Quadro 65 coaduna as demarcações dos critérios para cada modalidade institucional em uma análise comparativa geral.

**Quadro 64 - Qualificação dos critérios técnicos referentes a hierarquização das modalidades institucionais de prestação de serviços de Saneamento Básico**

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

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



Quadro 65 – Demarcação avaliativa dos critérios para cada modalidade institucional em análise comparativa geral

| 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—TED IFRO/FUNASA 08/2017

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

- 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 está 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.

- 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 única 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 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.

- 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.

- Concessão regionalizada mediante licitação pública

Considerando-se a análise técnica comparativa apresentada e o exposto anteriormente neste item, esta alternativa representa a modalidade mais 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 Urupá, 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 a mais proeminente e viável dos pontos de vista técnico e econômico.

Portanto, como resultado da análise técnica apresentada, conclui-se que a modalidade de Concessão Regionalizada mediante licitação pública é a mais propícia para os componentes de Abastecimento de água, Esgotamento sanitário e Gestão de Resíduos Sólidos, e a Administração Direta mais viável para a Drenagem e manejo de água pluviais (Quadro 66).

**Quadro 66 - Alternativas mais viáveis para prestação dos Serviços de Saneamento Básico**

| <b>Componente do Saneamento Básico</b> | <b>Forma de Prestação</b>                          |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------|
| <b>Abastecimento de Água</b>           | Concessão regionalizada mediante licitação pública |
| <b>Esgotamento Sanitário</b>           | Concessão regionalizada mediante licitação pública |
| <b>Resíduos Sólidos</b>                | Concessão regionalizada mediante licitação pública |
| <b>Drenagem de águas pluviais</b>      | Administração direta                               |

Fonte: Projeto Saber Viver—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 a 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 Urupá/RO. O Conselho Municipal de Saneamento Básico deverá ser composto por representantes da sociedade civil organizada, representantes de Secretarias Municipais e Instituições Governamentais (como exemplo a Secretaria Municipal de Infraestrutura e Serviços Públicos- SEMOSPE, a Secretaria Municipal do Meio Ambiente- SEMMA, a Secretaria Municipal de Saúde- SEMSAU, a Associação de Catadores, a EMATER, o Instituto Federal de Rondônia, a Universidade Federal de Rondônia e representantes das entidades/empresas prestadoras dos serviços). Uma possibilidade plausível é a transformação

do Comitê de Coordenação 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 (<http: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.

O planejamento das operações de emergência é a concepção de uma série de atividades que, se devidamente executadas, permitem preparar com antecedência ao desastre as ações necessárias para minimizar os impactos provocados pelo mesmo (Funasa, 2013).

De acordo com o levantamento realizado na etapa do diagnóstico, descrito no capítulo 5 do Produto C; e as informações sobre gestão de riscos e respostas a desastres, disponibilizadas pelo município para a Pesquisa de Informações Básica Municipais- MUNIC/IBGE (2017) , os riscos e desastres naturais ocorridos no município nos últimos quatro anos tem sido: a) eventos de seca; b) alagamentos e processo corrosivo; c) enchente ou inundação gradual, e d) enxurradas ou inundação brusca.

Complementam essas informações o estudo promovido pelo Serviço Geológico do Brasil- CPRM intitulado “Ação Emergencial para Delimitação de Áreas em Alto e Muito Alto Risco a Enchentes, Inundações e Movimentos de Massa- Urupá” (2015) no qual se analisam as áreas de maiores riscos. O Município não dispõe de nenhum plano de gestão de riscos e desastres naturais, ainda que a situação da enchente seja recorrente na realidade municipal. O CPRM (2015) sugere como medidas para redução de riscos no município:

1. Formalização definitiva da Defesa Civil Municipal, com a geração de concurso para a formação de quadro permanente e comprometido com as ações pertinentes, evitando a substituição dos integrantes por conta de mudanças de gestão, ocasião em que se assume o risco de ter um quadro novo e sem capacitação, a cada quatro anos. Este problema está ocorrendo, neste momento, em todo o Brasil;
2. Incremento das ações de fiscalização e controle urbano, tornando obrigatórias as ações de preparação e tratamento licenciado de encostas e taludes de corte. O controle urbano rígido e eficaz é uma solução que, em médio prazo, eliminará a geração de áreas de risco no município; Colocação de placas de identificação de Área de Risco Muito Alto – Proibido Ocupar, numeradas e georreferenciadas, para total controle da fiscalização.
3. Criação de projetos de educação voltados para as crianças em idade escolar e para os adultos em seus centros comunitários, ensinando-os a ocupar corretamente e a não ocupar áreas de encostas e planícies de inundação dos córregos e rios da região. A CPRM disponibiliza gratuitamente cartilhas de fácil entendimento, produzidas para este fim. Possuímos também um Programa de Treinamento em Riscos Geológicos Urbanos, voltado para as Defesas Cívicas e seus voluntários, lideranças comunitárias, Bombeiros e todas as pessoas envolvidas com o processo de eliminação dos riscos e mitigação de desastres nos municípios.

4. Implementação de sistema de alerta para as áreas de risco, através de meios de veiculação pública (mídia, sirenes, celulares), permitindo a remoção eficaz dos moradores, em caso de alertas de chuvas intensas ou contínuas, enviado pelo CEMADEN.

5. Contratação de Geólogo/Eng. Geotécnico para visitas periódicas às áreas de risco e supervisão das obras em andamento, evitando a proliferação das áreas de risco e enormes custos ao erário público. Sabe-se hoje que os custos com prevenção são de aproximadamente 10% dos custos de mitigação de desastres naturais, além das perdas de vidas que são insubstituíveis. A Defesa Civil deve agir mais de modo preventivo do que paliativo e, nos períodos de seca, aproveitar a baixa no número de ocorrências para percorrer e vistoriar todas as áreas de risco conhecidas e já adotar as medidas preventivas cabíveis. (CPRM, 2015, p. 9-10).

De acordo com o Manual de Desastres, desenvolvido pela Defesa Civil (2003), as inundações têm como causa a precipitação anormal de água que, ao transbordar dos leitos dos rios, lagos, canais e áreas represadas, invade os terrenos adjacentes, provocando danos. Esse é um fenômeno recorrente na região do Município de Urupá e adjacências por conta do transbordo do Rio Madeira, que geralmente ocorre entre os meses de outubro a abril, época de chuvas na região norte do Brasil. Associam-se a esses fatores a defasagem no sistema de drenagem dos locais atingidos e na ocupação desenfreada das áreas susceptíveis a danos.

De acordo com Funasa (2013), em função do nível das águas, a velocidade e a área geográfica que abrangem, as inundações apresentam como principais efeitos nos sistemas de saneamento: destruição total ou parcial de sistemas de captação localizados nos mananciais; danos em estações de bombeamento; carreamento de sedimentos; perdas na captação; ruptura de tubulações expostas ou não; contaminação da água; interrupção no fornecimento de energia elétrica necessária ao funcionamento dos sistemas; e entrada de água marinha nos aquíferos continentais implicando em diminuição de água subterrânea e/ou sua contaminação.

O último grande evento de enchente e inundação no município de Urupá se deu no ano de 2014, ocasionando como danos: a inundação de áreas delicadas como a Estação de Tratamento de Esgoto e o Cemitério Municipal; desabrigamento de famílias que vivem nas áreas de risco; contaminação de águas subterrâneas, dentre outros. Até o momento, os eventos de seca não causaram alterações consideráveis na execução dos serviços de abastecimento, tais como racionamento de águas ou danificação de estruturas dos sistemas públicos.

Sendo assim, este item busca definir possíveis eventos de emergência nos quatro componentes em todo território municipal e consequentes ações visando amenizar e/ou solucionar o problema. O quadro abaixo contém a relação destes eventos e possíveis ações que deverão ser adotadas, conforme o Quadro 62.



**Quadro 67 - Eventos de Emergência e Contingência.**

| <b>Componente</b>     | <b>Ocorrência</b>                                                | <b>Ações contingenciais</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Abastecimento de água | Qualidade inadequada da água dos mananciais da Sede e Distritos  | Monitoramento da qualidade da água para consumo humano;<br>Mapeamento de mananciais alternativos;<br>Orientações à população afetada;                                                                                                                                                                                                        |
|                       | Deficiências de água nos mananciais em períodos de estiagem      | Mapeamento de mananciais alternativos;<br>Orientações à população afetada;                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                       | Vazamento ou defeito na Rede de distribuição                     | Acionamento dos meios de comunicação para aviso à população atingida pelo racionamento;<br>Acionamento emergencial da manutenção para conserto imediato;<br>Apoio com carros pipa a partir de fontes alternativas cadastradas;<br>Disponibilidade de estoques das peças e acessórios necessários para realização dos consertos;              |
|                       | Rompimento na linha adutoras de água tratada                     | Acionamento emergencial da manutenção para conserto imediato da adutora e/ou redes de distribuição;<br>Apoio com carros pipa a partir de fontes alternativas cadastradas;<br>Disponibilidade de estoques das peças e acessórios necessários para realização dos consertos;<br>Criar alternativas de fornecimento de água;                    |
| Esgotamento Sanitário | Enchentes/inundações anuais                                      | Elaborar Programa de Gerenciamento de riscos;<br>Plano de Contingência;<br>Treinamento da população para resposta rápida a alarmes, e sinais sonoros;<br>Treinar previamente a população das áreas de risco sobre a sequência de procedimentos a adotar na configuração das hipóteses de risco;<br>Elaborar Plano de Ação de Emergência;     |
|                       | Poluição dos corpos receptores                                   | 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;<br>Elaborar Plano de Ação de Emergência;                                                                       |
|                       | Lançamento indevido de águas pluviais na rede coletora de esgoto | Executar reparo das instalações danificadas;<br>Comunicar à Vigilância Sanitária e à SEMA;<br>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; |
|                       | vazamento e/ou infiltração de esgoto por ineficiência de fossas  | Promover o isolamento da área e contenção do resíduo com objetivo de reduzir a contaminação;                                                                                                                                                                                                                                                 |

|                                             |                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                             |                                                                | <p>Conter vazamento e promover a limpeza da área com caminhão limpa fossa, encaminhando o resíduo para a estação de tratamento de esgoto;</p> <p>Exigir a substituição das fossas negras por fossas sépticas e sumidouros ou ligação do esgoto residencial à rede pública quando o sistema estiver disponível;</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|                                             | Contaminação do Solo por vazamento ou extravasamento de fossas | <p>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;</p> <p>Conter vazamento e promover a limpeza da área com caminhão limpa fossa, encaminhando o resíduo para a estação de tratamento de esgoto;</p> <p>Exigir a substituição das fossas negras por fossas sépticas e sumidouros ou ligação do esgoto residencial à rede pública quando o sistema estiver disponível;</p>                                                                                |
| Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos | Explosão do lixão                                              | <p>Implantar Programa de Gerenciamento de Riscos;</p> <p>Implantar Plano de Ação de Contingência;</p> <p>Implantar sistema de isolamento, avisos e vigilância;</p> <p>Mapear, identificar e cadastrar as áreas de risco;</p> <p>Paralisação da operação;</p> <p>Comunicação ao responsável técnico;</p> <p>Isolar a área e remover as pessoas e sinalizar a área;</p> <p>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;</p> <p>Solicitação de apoio a municípios vizinhos;</p> |
|                                             | Falta de coleta                                                | <p>Acionamento dos meios de comunicação para aviso à população sobre o atraso na coleta;</p> <p>Comunicação à administração pública – Secretaria ou Órgão responsável.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|                                             | Depredação                                                     | <p>Comunicação à administração pública – Secretaria ou Órgão responsável, Comunicação à Polícia Civil e Perícia Técnica, Comunicação ao Órgão ambiental e/ou Polícia ambiental.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                                             | Vazamento de Efluente                                          | <p>Implantar Programas de Educação Ambiental para orientação da população de como lidar com o problema;</p> <p>Implantar Programa de Gerenciamento de Riscos;</p> <p>Implantar Plano de Ação de Contingência;</p> <p>Uso de equipamento de proteção individual;</p> <p>Isolar o efluente adequadamente para que não ocorra sua dispersão;</p> <p>Chamar os bombeiros e os técnicos da Secretaria de Saúde e de Meio Ambiente.</p>                                                                                                                                                                                                                                       |
| Drenagem e manejo de                        |                                                                | <p>Prevenção dos eventos de enchente/inundação através do zoneamento/Mapeamento das áreas de maior risco;</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

|                |                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| águas pluviais | Enchentes/Inundações Anuais                      | <p>Projetos Comunitários de Manejo Integrado de Microbacias;</p> <p>Obras de Perenização e Controle de Enchentes (canais, sistema de represas, etc.) Barragens reguladoras;</p> <p>Obras de Desenrrocamento, Desassoreamento e Canalização;</p> <p>Criação de canais de Derivação e de Interligação de Bacias;</p> <p>Diques de Proteção;</p> <p>Medidas para otimizar a alimentação do lençol freático (florestamento e reflorestamento, por exemplo);</p> <p>Bacias de captação de Água (construídas nas laterais de estradas vicinais);</p> |
|                | Deslizamentos de terra                           | Elaborar e implantar projetos de proteção para o sistema de drenagem na área Rural, iniciando áreas mais afetadas por processos erosivos;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|                | Assoreamento nos emissários de drenagem pluvial, | Promover reestruturação/reforma/adaptação ou construção de emissários e dissipadores adequados nos pontos finais dos sistemas de drenagem.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                | Doenças relacionadas a veiculação hídrica        | <p>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;</p> <p>Acionamento da Defesa Civil;</p> <p>Informar o órgão ambiental competente e/ou Vigilância Sanitária;</p>                                                                                                                                                                                                                                               |

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

## 9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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://lproweb.procempa.com.br/pmpa/prefpoa/dep/usu\\_doc/manualdedrenagem.pdf](http://lproweb.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.