



ESTADO DE RONDÔNIA  
PREFEITURA MUNICIPAL DE NOVO HORIZONTE DO OESTE

**PROSPECTIVA E PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO DO PLANO MUNICIPAL DE  
SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE NOVO HORIZONTE DO OESTE/RO**

Abril de 2022



ESTADO DE RONDÔNIA  
PREFEITURA MUNICIPAL DE NOVO HORIZONTE DO OESTE

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

NOVO HORIZONTE DO OESTE/RO

Abril de 2022



ESTADO DE RONDÔNIA  
PREFEITURA MUNICIPAL DE NOVO HORIZONTE DO OESTE

**PRODUTO D**  
**PROSPECTIVA E PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO DO PLANO**  
**MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE NOVO**  
**HORIZONTE DO OESTE/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 nº 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.

NOVO HORIZONTE DO OESTE/RO

Abril de 2022

**PREFEITURA MUNICIPAL DE NOVO HORIZONTE DO OESTE**

---

Av. Elza Vieira Lopes, 4803, Novo Horizonte do Oeste, CEP: 76.956-000, (69) 3435-2138

**PREFEITO**

Cleiton Adriane Cheregatto

**VICE-PREFEITO**

Ronaldo Delazari

**FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE — FUNASA**

Superintendência Estadual da Funasa em Rondônia (SUEST/RO)

---

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

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

## APRESENTAÇÃO

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

O presente Prognóstico, norteado pelo Termo de Referência da Fundação Nacional de Saúde (FUNASA) de 2018 e legislação vigente (Lei nº 11.445/07, alterada pela Lei nº 14.026/20), foi elaborado pelos Comitês Executivo e de Coordenação do PMSB do Município (conjuntamente com Prefeitura e Secretarias). Através do Termo de Execução Descentralizada – TED 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 nº1876/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

**AGERO** – Agência de Regulação de Serviços Públicos Delegados do Estado de Rondônia

**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

**CAPEX** – Capital Expenditure

**CIMCERO** – Consórcio Público Intermunicipal da Região Centro Leste do Estado de Rondônia

**CONAMA** – Conselho Nacional do Meio Ambiente

**CPRM** – Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais

**EEE** – Estação Elevatória de Esgoto

**EMATER/RO** – Entidade Autárquica de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Rondônia

**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 Agrossilvopastoril do Estado de Rondônia

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

**IPTU** – Imposto Predial e Territorial Urbano

**MMA** – Ministério do Meio Ambiente

**OPEX** – *Operational Expenditure*

**PEV** – Ponto de Entrega Voluntária

**PGAIRS** – Plano Regional de Gestão Associada e Integrada de Resíduos Sólidos

**PGRCC** – Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil

**PMGIRS** – Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos

**PMGIRSS** – Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos de Serviços de Saúde

**PLANSAB** – Plano Nacional de Saneamento Básico

**PMSB** – Plano Municipal de Saneamento Básico

**PNRH** – Plano Nacional de Recursos Hídricos

**PNRS** – Plano Nacional de Resíduos Sólidos

**PRAD** – Plano de Recuperação de Área Degradada

**RCC** – Resíduos da Construção Civil

**RDO** – Resíduos Sólidos Domiciliares

**RS** – Resíduos Sólidos

**RSU** – Resíduos Sólidos Urbanos

**SAA** – Sistema de Abastecimento de Água

**SAI's** – Soluções Alternativas Individuais

**SEDAM** – Secretaria de Estado de Desenvolvimento Ambiental

**SES** – Sistema de Esgotamento Sanitário

**SGRS** – Sistema de Gestão de Resíduos Sólidos

**SINIR** – Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos

**SISNAMA** – Sistema Nacional do Meio Ambiente

**SLU** – Sistema de Limpeza Urbana

**SMRSU** – Serviço de Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos

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

**SNVS** – Sistema Nacional da Vigilância Sanitária

**SUASA** – Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária

**TBD** – Tarifa Básica Anual de Disponibilidade do Serviço

**TSMR** – Taxa de Serviços de Manejo de Resíduos Residenciais e Não Residenciais

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1—Mapa de Rede Hidrográfica com Balanço Hídrico Quali-Quantitativo e Disponibilidade Hídrica dos Mananciais em Novo Horizonte do Oeste.....	80
Figura 2—Rio Palha.....	81
Figura 3—Igarapé Gaboraba.....	82
Figura 4—Corgo Dom Pedrito. ....	82
Figura 5—Sistema de Aquíferos de Novo Horizonte do Oeste.....	84
Figura 6—Variantes dos Sistemas de Esgotamento Sanitário. ....	99
Figura 7—UASB + Lodos Ativados. ....	106
Figura 8—UASB + Lagoa Facultativa.....	107
Figura 9—UASB + Filtro Biológico. ....	108
Figura 10—UASB + Lagoa Aerada e de Decantação.....	108
Figura 11—Lagoa Anaeróbia + Lagoa Facultativa.....	109
Figura 12—Lagoa Anaeróbia + Lagoa Aerada e de Decantação.....	110
Figura 13—Fluxograma Para Escolha da Tecnologia Para Tratamento de Esgoto Doméstico em Comunidades Isoladas.....	111
Figura 14—Esquema da Ligação Domiciliar de Esgoto. ....	114
Figura 15—Sistema Combinado Tanque Séptico/Filtro Biológico. ....	114
Figura 16—Esquema do Sumidouro. ....	115
Figura 17—Esquema de Vala de Infiltração.....	116
Figura 18—Esquema de Vala de Filtração. ....	116
Figura 19—Tanque de Evapotranspiração.....	117
Figura 20—Características das Alterações com a Urbanização. ....	127
Figura 21—Faixas de Ocupação. ....	129
Figura 22—Fluxograma de Implementação ou Adequação da Política.....	139
Figura 23—Exemplo de Coletores Simples de Óleo de Cozinha, Pilhas e Lâmpadas Usadas.....	145
Figura 24—Ligações Entre Logística Reversa, Responsabilidade Compartilhada, e Acordo Setorial .....	153

## LISTA DE EQUAÇÕES

<b>Equação 1—Coeficiente da Projeção Aritmética (Crescimento Populacional Segundo Uma Taxa Constante).....</b>	<b>41</b>
<b>Equação 2—Vazão do Projeto.....</b>	<b>70</b>
<b>Equação 3—Demanda Máxima de Água. ....</b>	<b>71</b>
<b>Equação 4—Produção Estimada de Esgoto. ....</b>	<b>88</b>
<b>Equação 5—Vazão Nominal de Esgoto. ....</b>	<b>88</b>
<b>Equação 6—Vazão Máxima de Esgoto.....</b>	<b>89</b>
<b>Equação 7—Vazão Média de Esgoto. ....</b>	<b>90</b>
<b>Equação 8—Vazão Média de Esgoto. ....</b>	<b>93</b>
<b>Equação 9—Produção Estimada de Resíduos Sólidos. ....</b>	<b>131</b>
<b>Equação 10—Cálculo da Tarifa. ....</b>	<b>140</b>
<b>Equação 11—Cálculo da Tarifa Básica Anual de Disponibilidade do Serviço.....</b>	<b>140</b>
<b>Equação 12—Cálculo do Valor Unitário da Receita Requerida.....</b>	<b>140</b>

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1—Evolução da População Recenseada do Município de Novo Horizonte do Oeste/RO (1991-2019). .....</b>	<b>40</b>
<b>Gráfico 2—Ligações Ativas e Inativas dos Sistemas de Abastecimento de Água da Sede Municipal.....</b>	<b>47</b>
<b>Gráfico 3—Ligações Ativas Hidrometradas e Ligações Ativas Não Hidrometradas. ....</b>	<b>47</b>
<b>Gráfico 4—Índice de Atendimento Por Abastecimento de Água na Sede Municipal de Novo Horizonte do Oeste. ....</b>	<b>48</b>
<b>Gráfico 5—Abastecimento de Água na Região Urbana do Município.....</b>	<b>48</b>

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1—População Residente em Novo Horizonte do Oeste/RO.....	41
Tabela 2—Projeção e Estimativa Populacional Para Novo Horizonte do Oeste/RO (2010 a 2042), com Destaque Para os Anos de Início de Implantação do PMSB e de Previsão de Universalização (Lei nº 14.026/20). .....	42
Tabela 3—Variáveis dos Sistemas de Abastecimento de Água da Sede Municipal. ....	49
Tabela 4—Variáveis do Sistema de Abastecimento de Água do Distrito de Migrantinópolis.....	50
Tabela 5—Coeficientes de <i>run-off</i> Para Distintos Tipos de Áreas.....	60
Tabela 6—Coeficientes de <i>run-off</i> Para Distintos Tipos de Superfície. ....	60
Tabela 7—Avaliação das Disponibilidades e Necessidades Para o SAA da Sede Municipal de Novo Horizonte do Oeste/RO. ....	74
Tabela 8—Estimativa da Demanda de Água e Vazões de Água Para o Distrito de Migrantinópolis.....	76
Tabela 9—Estimativa da Demanda de Água e Vazões de Água Para Demais Áreas Rurais. ....	78
Tabela 10—Projeção da Vazão de Esgoto Para o Horizonte do PMSB da Sede Municipal De Novo Horizonte do Oeste/RO.....	91
Tabela 11—Projeção da Vazão de Esgoto Para o Distrito de Migrantinópolis.....	92
Tabela 12—Avaliação da Carga Orgânica Gerada e da Demanda Por Coleta e Tratamento de Esgoto Para a Zona Rural de Novo Horizonte do Oeste/RO. ....	94
Tabela 13—Geração de Resíduos Sólidos Por Tipo no Ano de 2019.....	131
Tabela 14—Receita e Valores Arrecadados no Exercício 2019.....	135
Tabela 15—Custo no Exercício 2019. ....	135

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1—Distribuição das Metas e Temporalidades.....</b>	<b>22</b>
<b>Quadro 2—Matriz CDP Referente ao Abastecimento de Água: Sede Municipal.....</b>	<b>28</b>
<b>Quadro 3—Matriz CDP Referente ao Abastecimento de Água: Distrito de Migrantinópolis.....</b>	<b>29</b>
<b>Quadro 4—Matriz CDP Referente ao Abastecimento de Água: Comunidades Rurais. .</b>	<b>29</b>
<b>Quadro 5—Matriz CDP Referente ao Esgotamento Sanitário: Área Urbana. ....</b>	<b>31</b>
<b>Quadro 6—Matriz CDP Referente ao Esgotamento sanitário: Distrito de Migrantinópolis. ....</b>	<b>32</b>
<b>Quadro 7—Matriz CDP Referente ao Esgotamento Sanitário: Comunidades Rurais....</b>	<b>32</b>
<b>Quadro 8—Matriz CDP Referente à Drenagem de Águas Pluviais: Área Urbana. ....</b>	<b>34</b>
<b>Quadro 9—Matriz CDP Referente à Drenagem de Águas Pluviais: Distrito de Migrantinópolis.....</b>	<b>34</b>
<b>Quadro 10—Matriz CDP Referente à Drenagem de Águas Pluviais: Comunidades Rurais. ....</b>	<b>35</b>
<b>Quadro 11—Matriz CDP Referente à Gestão dos Resíduos Sólidos: Área Urbana. ....</b>	<b>37</b>
<b>Quadro 12—Matriz CDP Referente à Gestão dos Resíduos Sólidos: Distrito de Migrantinópolis.....</b>	<b>38</b>
<b>Quadro 13—Matriz CDP Referente à Gestão dos Resíduos Sólidos: Comunidades Rurais. ....</b>	<b>38</b>
<b>Quadro 14—Cenário de Referência para a Gestão dos Serviços de Saneamento Básico no Município, Segundo as Dimensões Nacional, Estadual e Local.....</b>	<b>44</b>
<b>Quadro 15—Cenários Atuais, Objetivos e Metas Para o Serviço de Abastecimento de Água Tratada na Sede Municipal de Novo Horizonte do Oeste. ....</b>	<b>52</b>
<b>Quadro 16—Cenários Atuais, Objetivos e Metas Para o Serviço de Abastecimento de Água Tratada no Distrito de Migrantinópolis. ....</b>	<b>53</b>
<b>Quadro 17—Cenários Atuais, Objetivos e Metas Para o Serviço de Abastecimento de Água Tratada nas Comunidades Rurais de Novo Horizonte do Oeste. ....</b>	<b>53</b>
<b>Quadro 18—Tipo de Esgotamento Sanitário no Município de Novo Horizonte do Oeste. ....</b>	<b>55</b>
<b>Quadro 19—Cenários Atuais, Objetivos e metas Para o Serviço de Esgotamento Sanitário na Sede Municipal de Novo Horizonte do Oeste.....</b>	<b>56</b>
<b>Quadro 20—Cenários Atuais, Objetivos e Metas Para o Serviço de Esgotamento Sanitário</b>	

no Distrito de Migrantinópolis. ....	56
Quadro 21—Cenários Atuais, Objetivos e Metas Para o Serviço de Esgotamento Sanitário nas Comunidades Rurais de Novo Horizonte do Oeste. ....	57
Quadro 22—Cenários Atuais, Objetivos e Metas Para o Serviço de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais na Sede Municipal de Novo Horizonte do Oeste. ....	61
Quadro 23—Cenários Atuais, Objetivos e Metas Para o Serviço de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais no Distrito de Migrantinópolis. ....	61
Quadro 24—Cenários Atuais, Objetivos e Metas Para o Serviço de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais nas Comunidades Rurais de Novo Horizonte do Oeste. ....	62
Quadro 25—Cenários Atuais, Objetivos e Metas Para o Serviço de Gestão de Resíduos Sólidos na Sede Municipal de Novo Horizonte do Oeste. ....	66
Quadro 26—Cenários Atuais, Objetivos e Metas Para o Serviço de Gestão de Resíduos Sólidos no Distrito de Migrantinópolis. ....	66
Quadro 27—Cenários Atuais, Objetivos e Metas Para o Serviço de Gestão de Resíduos Sólidos nas Comunidades Rurais de Novo Horizonte do Oeste. ....	67
Quadro 28—Possíveis Mananciais Para Abastecimento Futuro do Município de Novo Horizonte do Oeste. ....	85
Quadro 29—Limites e/ou Condições de Coliformes Fecais Para Águas de Classe I. ....	95
Quadro 30—Condições e Padrões Específicos de Lançamento Direto de Efluentes Oriundos de Sistemas de Tratamento de Esgotos Sanitários. ....	97
Quadro 31—Padrões de Lançamento de Efluentes – Parâmetros Inorgânicos. ....	98
Quadro 32—Níveis de Tratamento. ....	100
Quadro 33—Tipos de Lagoas de Estabilização. ....	101
Quadro 34—Lodos Ativados e Suas Variantes. ....	102
Quadro 35—Sistemas Aeróbios Com Biofilmes. ....	102
Quadro 36—Sistemas Anaeróbios. ....	103
Quadro 37—Tipos de Disposição no Solo. ....	103
Quadro 38—Dados de Entrada ETE <sub>x</sub> para a Sede Municipal. ....	104
Quadro 39—Dados de Entrada ETE <sub>x</sub> para o Distrito de Migrantinópolis. ....	104
Quadro 40—Resultado dos Cálculos Para a Sede Municipal. ....	105
Quadro 41—Resultado dos Cálculos Para o Distrito de Migrantinópolis. ....	105
Quadro 42—Síntese das Principais Características das Quinze Tecnologias Seleccionadas Para o Tratamento de Esgoto de Comunidades Isoladas. ....	112
Quadro 43—Diretrizes e Medidas Mitigadoras a Serem Implantadas na Sede do	

<b>Município.....</b>	<b>122</b>
<b>Quadro 44—Diretrizes e Medidas Mitigadoras a Serem Implantadas no Distrito de Migrantinópolis.....</b>	<b>123</b>
<b>Quadro 45—Diretrizes e Medidas Mitigadoras a Serem Implantadas nas Demais Localidades Rurais. ....</b>	<b>124</b>
<b>Quadro 46—Dispositivos de Controle na Fonte. ....</b>	<b>125</b>
<b>Quadro 47—Previsão de Geração de RDO Por Tipologia Conforme Horizonte do PMSB. ....</b>	<b>133</b>
<b>Quadro 48—Fatores Aplicáveis à Tarifa. ....</b>	<b>141</b>
<b>Quadro 49—Código de Cores dos Resíduos Recicláveis.....</b>	<b>148</b>
<b>Quadro 50—Restrições Legais Para a Escolha de Áreas Para a Disposição de Resíduos Sólidos Urbanos. ....</b>	<b>156</b>
<b>Quadro 51—Formas de Prestação dos Serviços de Saneamento Básico no Município. ....</b>	<b>165</b>
<b>Quadro 52—Quadro Síntese das Possibilidades de Prestação dos Serviços de Água e Esgoto e dos Sistemas de Cobrança Correspondentes. ....</b>	<b>168</b>
<b>Quadro 53—Quadro Síntese das Possibilidades de Prestação dos Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos e Drenagem Urbana de Cobrança Correspondentes. ....</b>	<b>169</b>
<b>Quadro 54—Qualificação dos Critérios Técnicos Referentes à Hierarquização das Modalidades Institucionais de Prestação de Serviços de Saneamento Básico. ....</b>	<b>171</b>
<b>Quadro 55—Análise Comparativa das Modalidades Institucionais, Considerando a Qualificação dos Critérios Para o Município de Novo Horizonte do Oeste. ....</b>	<b>172</b>
<b>Quadro 56—Alternativas Mais Viáveis Para Prestação dos Serviços de Saneamento Básico. ....</b>	<b>175</b>
<b>Quadro 57—Eventos de Emergência e Contingência. ....</b>	<b>177</b>

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>19</b>
<b>2 METODOLOGIA.....</b>	<b>25</b>
<b>3 ANÁLISE TÉCNICA ATUAL .....</b>	<b>27</b>
<b>3.1 Abastecimento de Água.....</b>	<b>27</b>
3.1.1 Ações Prioritárias Referentes ao Abastecimento de Água .....	29
3.1.1.1 Área Urbana:.....	29
3.1.1.2 Distrito de Migrantinópolis: .....	30
3.1.1.3 Demais Localidades Rurais: .....	31
<b>3.2 Esgotamento Sanitário .....</b>	<b>31</b>
3.2.1 Ações Prioritárias Referentes ao Esgotamento Sanitário .....	32
3.2.1.1 Área Urbana:.....	32
3.2.1.2 Distrito de Migrantinópolis: .....	33
3.2.1.3 Demais Localidades Rurais: .....	33
<b>3.3 Drenagem de Águas Pluviais .....</b>	<b>34</b>
3.3.1 Ações Prioritárias Referentes à Drenagem de Águas Pluviais .....	35
3.3.1.1 Área Urbana:.....	35
3.3.1.2 Distrito de Migrantinópolis .....	35
3.3.1.3 Demais Localidades Rurais .....	36
<b>3.4 Resíduos Sólidos.....</b>	<b>37</b>
3.4.1 Ações Prioritárias Referentes à Gestão dos Resíduos Sólidos .....	38
3.4.1.1 Área Urbana.....	38
3.4.1.2 Distrito de Migrantinópolis: .....	39
3.4.1.3 Demais Localidades Rurais: .....	39
<b>4 PROJEÇÃO POPULACIONAL E HORIZONTE DO PLANO DE SANEAMENTO</b>	<b>40</b>
<b>4.1 Dados Censitários e Projeção Populacional .....</b>	<b>40</b>
<b>5 CENÁRIOS, OBJETIVOS E METAS .....</b>	<b>43</b>
<b>5.1 Abastecimento de Água.....</b>	<b>45</b>
5.1.1 Síntese dos Cenários Atuais, Objetivos e Metas para o Abastecimento de Água .....	51
<b>5.2 Esgotamento Sanitário .....</b>	<b>54</b>
5.2.1 Síntese dos Cenários Atuais, Objetivos e Metas para o Esgotamento Sanitário .....	55
<b>5.3 Drenagem e Manejo de Águas Pluviais .....</b>	<b>58</b>
5.3.1 Síntese dos Cenários Atuais, Objetivos e Metas para o Manejo de Águas Pluviais .....	60

<b>5.4 Resíduos Sólidos.....</b>	<b>63</b>
5.4.1 Síntese dos Cenários Atuais, Objetivos e Metas para o Manejo de Resíduos Sólidos....	65
<b>6 PROSPECTIVA E PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO APLICADO AO ABASTECIMENTO DE ÁGUA, ESGOTAMENTO SANITÁRIO, MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS .....</b>	<b>68</b>
<b>6.1 Abastecimento de Água.....</b>	<b>68</b>
6.1.1 Diretrizes Para Avaliação Do Padrão Quantitativo e Qualitativo do SAA: Sede Municipal e Distrito de Migrantinópolis.....	68
6.1.2 Projeção Estimativa da Demanda de Água.....	69
6.1.2.1 Zona Urbana .....	69
6.1.2.2 Distrito de Migrantinópolis .....	75
6.1.2.4 Demais Áreas Rurais do Município.....	77
6.1.4 Descrição dos Principais Mananciais (Superficiais e/ou Subterrâneos) Passíveis de Utilização Para o Abastecimento de Água na Área de Planejamento .....	79
6.1.5 Definição das Alternativas de Manancial Para Atender a Área de Planejamento.....	84
6.1.6 Definição de Alternativas Técnicas de Engenharia Para Atendimento da Demanda Calculada .....	86
6.1.6.1 Sede Municipal .....	86
6.1.6.2 Distrito de Migrantinópolis .....	86
6.1.6.3 Demais Localidades Rurais .....	87
<b>6.2 Esgotamento Sanitário .....</b>	<b>87</b>
6.2.1 Diretrizes Para Avaliação do Padrão Quantitativo e Qualitativo do SES .....	87
6.2.2 Projeção da Vazão de Esgotos e Estimativa da Carga e Concentração de DBO e Coliformes Fecais .....	87
6.2.2.1 Sede Municipal e Distrito de Migrantinópolis .....	88
6.2.2.2 Zona Rural .....	93
6.2.3 Padrão de Lançamento para Efluente Final de SES .....	95
6.2.4 Sugestões de Soluções Técnicas para a Problemática do Esgotamento Sanitário.....	99
6.2.4.1 Sistema 1 - UASB + Lodos Ativados.....	106
6.2.4.2 Sistema 2 - UASB + Lagoa Facultativa .....	106
6.2.4.3 Sistema 3 - UASB + Filtro Biológico.....	107
6.2.4.4 Sistema 4 - UASB + Lagoa aerada e de decantação .....	108
6.2.4.5 Sistema 5 - Lagoa Anaeróbia + Lagoa Facultativa .....	109
6.2.4.6 Sistema 6 - Lagoa Anaeróbia + Lagoa Aerada e de Decantação.....	109

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 .....	110
6.2.5 Definição de Alternativas Técnicas de Engenharia Para Atendimento da Demanda Calculada .....	113
6.2.6 Melhorias Sanitárias Domésticas .....	113
6.2.6.1 Comparação das Alternativas de Tratamento dos Esgotos Sanitários: se Centralizado ou se Descentralizado, Justificando a Abordagem Selecionada.....	113
<b>6.3 Drenagem e Manejo de Águas Pluviais .....</b>	<b>119</b>
6.3.1 Diretrizes Para Reduzir o Assoreamento de Cursos D'água e de Bacias de Detenção .	120
6.3.2 Diretrizes Para Reduzir o Lançamento de Resíduos Sólidos nos Corpos D'água.....	121
6.3.3 Diretrizes Para o Controle de Escoamento na Fonte .....	124
6.3.4 Diretrizes Para o Tratamento de Fundos de Vale .....	127
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 .....	129
<b>6.4 Gestão dos Resíduos Sólidos .....</b>	<b>130</b>
6.4.1 Projeção da Geração dos Resíduos Sólidos.....	131
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 .....	135
6.4.3 Novo Cenário e Exigências Para a Sustentabilidade Econômico-Financeira dos Serviços de Manejo dos Resíduos Sólidos .....	141
6.4.4 Gerenciamento dos Resíduos Sólidos e Regras Para Transporte .....	142
6.4.4.1 Coleta Seletiva e Logística Reversa .....	144
6.4.4.2 Gestão dos Resíduos da Construção Civil.....	145
6.4.5 Critérios Para Pontos de Apoio ao Sistema na Área de Planejamento (Apoio à Guarnição, Centros de Coleta Voluntária, Mensagens Educativas).....	147
6.4.6 Descrição das Formas e dos Limites de Participação da Prefeitura na Coleta Seletiva e na Logística Reversa Respeitando o Disposto no Art. 33 da Lei nº 12.310/2010 e Outras Ações de Responsabilidade Compartilhada Pelo Ciclo de Vida dos Produtos .....	149
6.4.7 Critérios de Escolha da Área Para Destinação e Disposição Final Adequada de Resíduos Inertes Gerados no Município (Seja Por Meio de Reciclagem ou em Aterro Sanitário) .....	154
6.4.8 Identificação de Áreas Favoráveis Para a Disposição Final de Resíduos .....	154
6.4.9 Procedimentos Operacionais e Especificações Mínimas a Serem Adotados nos Serviços,	

Incluída a Disposição Final Ambientalmente Adequada dos Rejeitos.....	157
<b>7 PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO APLICADO AO DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL.....</b>	<b>163</b>
<b>7.1 Modalidades Institucionais de Prestação de Serviços de Saneamento Básico à Disposição do Município .....</b>	<b>165</b>
<b>7.2 Conselho Municipal de Saneamento Básico.....</b>	<b>175</b>
<b>8 PREVISÃO DE EVENTOS DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA .....</b>	<b>176</b>
<b>9 REFERÊNCIAS .....</b>	<b>181</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O relatório de Prospectiva e Planejamento Estratégico (Produto D) do PMSB de Novo Horizonte do Oeste/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 Novo 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**

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% tenha acesso ao tratamento e à coleta de esgoto, de acordo com o tipo de prestação de serviço:

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

- **Contratos de Concessão**

Uma atualização de fundamental importância é que, com a promulgação da nova 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 são prestados mediante Contrato de Programa, poderão ser mantidos. No entanto, os Contratos que não possuem metas de universalização, sustentabilidade financeira, qualidade e eficiência dos serviços, terão até 31 de março de 2022 para viabilizar as inclusões de acordo com a legislação vigente.

- **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 (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 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 para 99% da população e à coleta e tratamento de esgoto para 90% da população, se altera de acordo com o tipo de prestação de serviços estabelecidas pelos Municípios, conforme evidenciado no Quadro 1.

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

<b>CONTRATOS DE CONCESSÃO</b>		<b>TEMPORALIDADES</b>
Imediato	Até 02 Anos	2 Anos
Curto Prazo	3 a 6 Anos	4 Anos
Médio Prazo	7 a 10 Anos	5 Anos
Total		11 Anos (Até 2033)
<b>GESTÃO AUTÔNOMA</b>		<b>TEMPORALIDADES</b>
Imediato	Até 02 Anos	2 Anos
Curto Prazo	3 a 5 Anos	3 Anos
Médio Prazo	6 a 9 Anos	4 Anos
Longo Prazo	10 a 17 Anos	8 Anos
Total		17 Anos (Até 2039)

Fonte: Adequado pelo NICT/FUNASA/Projeto Saber Viver, com a atualização da Lei nº 11.445/07 (2022).

Logo, os Programas, Projetos e Ações, 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, Inciso V e Parágrafo 4º.

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 Novo Horizonte do Oeste.

De acordo com o relatório do Diagnóstico Técnico-Participativo (Produto C) do PMSB, a prestação dos serviços do Sistema de Abastecimento de Água (SAA) na Sede Municipal e no Distrito de Migrantinópolis é realizada por meio de administração indireta pela Companhia de Águas e Esgotos do Estado de Rondônia (CAERD). Na Sede Municipal, o serviço atende cerca de 78,70% da população, com 742 ligações ativas. No Distrito de Migrantinópolis, o serviço atende cerca de 22,6% da população, com 115 ligações ativas. Dessa forma, aproximadamente 21,30% dos habitantes da Sede Municipal, 77,40% dos habitantes do Distrito de Migrantinópolis e 100% dos habitantes da zona rural fazem uso de soluções alternativas como fonte de abastecimento de água.

No que se refere ao esgotamento sanitário, no Município de Novo Horizonte do Oeste não há redes de coleta de esgoto, estações elevatórias, interceptores, Estação de Tratamento de Esgoto, emissários ou outra forma de coleta, tratamento e destino de efluentes coletivos. Também não foram identificados sistemas condominiais. A prática comum é o uso de fossas rudimentares como solução de esgotamento sanitário.

Quanto ao manejo de águas pluviais, os serviços são geridos pela administração direta da Prefeitura Municipal através da Secretaria Municipal de Obras, Meio Ambiente e Agricultura. Na Sede Municipal, a macrodrenagem artificial é composta por algumas galerias que direcionam as águas pluviais para os canais naturais de pequeno porte. A Sede Municipal possui cerca de 25,21 km de vias, sendo que 12,9 km não possuem pavimentação asfáltica com sarjetas e meio-fio. No Distrito de Migrantinópolis, no perímetro urbano o escoamento ocorre em Bacias de pequeno porte com o auxílio de poucas estruturas de macrodrenagem. O Distrito possui 4.800 metros de ruas pavimentadas com sarjetas e meio-fio, equivalente a 49,89% das vias existentes.

Por fim, no que se refere à infraestrutura de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, o gerenciamento dos serviços de limpeza urbana, resíduos domésticos e públicos é de responsabilidade da Secretaria Municipal de Obras, Meio Ambiente e Agricultura, e os Resíduos de Serviços de Saúde dos estabelecimentos públicos são de responsabilidade da

Secretaria Municipal de Saúde (SEMUSA). A coleta convencional de resíduos domiciliares é realizada apenas na Sede Municipal (duas vezes por semana) e no Distrito de Migrantinópolis (duas vezes por semana) através de uma empresa contratada. No ano de 2019, foram coletadas e destinadas ao Aterro Sanitário de Cacoal cerca de 535,47 toneladas de resíduos com características domiciliares. Atualmente, não há coleta diferenciada ou coleta seletiva de resíduos sólidos no Município de Novo Horizonte do Oeste.

A percepção social quanto ao saneamento básico também foi matéria de análise do Diagnóstico Técnico-Participativo do PMSB municipal, a partir de entrevistas realizadas por amostragem da população. Nesse sentido, nas áreas urbanas, quanto ao abastecimento de água, cerca de 53% dos entrevistados utilizam a rede pública de abastecimento (CAERD), 31% dizem utilizar poço tubular, 8% informam utilizar poço amazonas, 4% utilizam mina/fonte para o abastecimento, e 4% utilizam outras formas de abastecimento de água. Nas áreas rurais, 49% das residências entrevistadas utilizam de poços amazonas como forma de abastecimento, 25% poço tubular, 3% se utilizam da rede pública, 5% de Rios ou Igarapés, e 18% de fontes e nascentes.

Acerca do “esgotamento sanitário” nas áreas urbanas, a maioria dos domicílios possui sanitário dentro de casa (90%), 80% utilizam fossas rudimentares como destinação do esgoto, 19% afirmam utilizar fossas sépticas, e 1% está destinando o esgoto para valas e sarjetas (a céu aberto). Nas áreas rurais, 84% dos entrevistados afirmaram que a destinação do esgoto é fossa rudimentar, e 16% afirmaram que utilizam fossa séptica.

Quanto ao manejo de águas pluviais, nas áreas urbanas, do total entrevistado, cerca de 51% afirmou não haver nenhum sistema de drenagem nas proximidades de sua casa, 3% apontaram a existência de bocas de lobo, 21% a existência de bueiros, 1% a existência de canaletas, 1% apontaram outros sistemas de drenagem não identificados, 23% não souberam responder. Nas áreas rurais, 41% dos entrevistados afirmaram que não há sistemas de drenagem nas vias onde moram, 43% afirmaram que há bueiros, 3% afirmaram que há canaletas, 8% apontaram outros sistemas de drenagem não identificados, e 5% não souberam responder.

Por fim, nas áreas urbanas, quanto à destinação do lixo doméstico, de acordo com 87% dos entrevistados o lixo é coletado, 6% disseram queimar o lixo, 6% disseram que o lixo é enterrado, e 1% destinam o lixo de outras formas. Nas áreas rurais, 4% dos entrevistados afirmaram que o lixo é coletado, 65% disseram queimar o lixo, 28% enterram o lixo, e 3% destinam o lixo de outras formas.

Mediante estas informações introdutórias apresentadas, segue 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 Novo Horizonte do Oeste/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 uma visão mais perceptível da real situação e assim garantir melhor análise e compreensão para a construção dos cenários de referência.

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

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

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

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

A partir das problemáticas apresentadas no cenário atual e das projeções de demanda, foram propostos, pelo Comitê Executivo do PMSB, os objetivos e metas que compõem o cenário futuro para a organização dos serviços que melhor se adaptam às suas necessidades e condições.

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

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 foram se apropriando das ações necessárias para alcançar os objetivos definidos para o saneamento durante o processo de gerenciamento do PMSB de Novo Horizonte do Oeste/RO.

### **3 ANÁLISE TÉCNICA ATUAL**

O Município de Novo Horizonte do Oeste, 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 sócioeconômicos aproximados. Assim, continuando o agrupamento trabalhado no Diagnóstico, setorizou-se o Prognóstico considerando:

- Sede Municipal (área urbana);
- Distrito Migrantinópolis (incluindo núcleo, linhas e ramais do Distrito);
- 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) hodierna 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: Sede Municipal.**

Planejamento	
Área	Abastecimento de Água Urbana
Condicionantes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Percentual de 78,70% de atendimento do Sistema de Abastecimento de Água da Sede Municipal;</li> <li>- Boa micromedicação (90,30%);</li> <li>- Contrato com prazo de 30 anos, com início no ano de 2004, para o serviço de abastecimento de água – CAERD;</li> <li>- Índice de perdas na distribuição de 2,94%;</li> <li>- Índice de perdas por faturamento de 8,58%.</li> </ul>
Deficiências	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Falta 21,30% de atendimento com água tratada na Sede Municipal;</li> <li>- No SAA 2, que abastece principalmente a Cidade Alta da Sede Municipal, não há a etapa de tratamento de água;</li> <li>- Falta rede de distribuição;</li> <li>- Intermittência no funcionamento;</li> <li>- Falta 100% macromedicação;</li> <li>- Falta de medições pitométricas;</li> <li>- O monitoramento da qualidade da água bruta e distribuída pelo SAA não atende a legislação vigente;</li> <li>- A ETA não vem atendendo a remoção eficiente dos poluentes;</li> <li>- Ausência de tratamento do lodo gerado pelo SAA;</li> <li>- Falta de manutenção nas estruturas dos Sistemas de Abastecimento de Água;</li> <li>- Falta de um programa de educação sanitária ambiental;</li> <li>- Necessidade de filiação à Agência de Regulação de Serviços Públicos Delegados do Estado de Rondônia (AGERO) sobre termos legais;</li> <li>- Necessidade da criação do Conselho Municipal de Saneamento Básico para atender os serviços de saneamento básico;</li> <li>- Necessidade de um Plano Setorial para o Sistema de Abastecimento de Água;</li> <li>- Falta um Plano de Gerenciamento de Risco para o Sistema de Abastecimento de Água.</li> </ul>
Potencialidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Existência de fonte de captação de água e de mananciais para abastecimento futuro;</li> <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>- No Bairro Cidade Alta, a captação do SAA 2 é através de poço tubular, na Linha 160 Sul próximo à RO-010;</li> <li>- Uma parte da população utiliza água de poços amazonas contaminados, segundo a Vigilância Sanitária do Município;</li> <li>- Foi relatado que alguns pontos na extremidade do Bairro Cidade Alta não são abastecidos pelo Sistema.</li> </ul>

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

**Quadro 3—Matriz CDP Referente ao Abastecimento de Água: Distrito de Migrantinópolis.**

Planejamento	
Área	Abastecimento de Água
	Distrito de Migrantinópolis
Condicionantes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Percentual de 22,6% de atendimento através do Sistema de Abastecimento de Água;</li> <li>- Percentual de 72,92% de rede de distribuição de água; <ul style="list-style-type: none"> <li>- Boa micromedicação (98,26%);</li> </ul> </li> <li>- Contrato com prazo de 30 anos, com início no ano de 2004, para o serviço de abastecimento de água – CAERD.</li> </ul>
Deficiências	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Falta 77,4% de atendimento com água tratada no perímetro urbano do Distrito;</li> <li>- Intermittência no funcionamento;</li> <li>- Uso de poços rasos em áreas não atendidas pelo SAA;</li> <li>- Ausência de tratamento do lodo gerado pelo SAA;</li> <li>- Falta 100% macromedicação;</li> <li>- Falta de medições pitométricas;</li> <li>- Índice de perdas de 23,04% na rede de distribuição;</li> <li>- Necessidade de um Programa Gestão de Risco para o Sistema de Abastecimento de Água;</li> <li>- Não atende aos requisitos das legislações vigentes referentes à qualidade da água bruta e distribuída.</li> </ul>
Potencialidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Existência de fonte de captação de água e de mananciais para abastecimento futuro;</li> <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>- Em algumas propriedades rurais, foram mencionados a falta de água e o aspecto ruim do gosto da água;</li> <li>- No perímetro urbano do Distrito de Migrantinópolis, foi relatado que em alguns pontos das áreas periféricas os domicílios não são abastecidos pelo SAA.</li> </ul>

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

**Quadro 4—Matriz CDP Referente ao Abastecimento de Água: Comunidades Rurais.**

Planejamento	
Área	Abastecimento de Água
	Comunidades Rurais
Condicionantes	-
Deficiências	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Falta de um sistema público de abastecimento de água;</li> <li>- Falta de água potável;</li> <li>- Falta de tratamento da água utilizada pelos moradores;</li> <li>- Captação feita através de alternativas individuais;</li> <li>- Eventual perfuração de poços próximos a fossas rudimentares;</li> <li>- Falta de informações cadastrais sobre soluções adotadas pelos moradores;</li> <li>- Falta de projetos e programas educacionais para o abastecimento de água adequado.</li> </ul>
Potencialidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Existência de mananciais para abastecimento futuro;</li> <li>- Política Federal do Saneamento Básico e disponibilidade de recursos a fundo para os Municípios.</li> </ul>

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:

- Executar projeto de ampliação do Sistema de Abastecimento de Água (SAA);
- Atender à Lei nº 14.026/20 e realizar a licitação de concessão para prestação dos

serviços de tratamento e abastecimento de água ou instituir um SAAE;

- Realizar revisão de taxas e tarifas a fim de buscar sustentabilidade econômica-financeira;
- Melhorar as estruturas do Sistema de Abastecimento de Água, evitando a intermitência no fornecimento de água para a população;
- Ampliar a capacidade de tratamento de água para atender 99% da população da Sede Municipal;
- Implantação de macromedidores e micromedidores;
- Ampliar número de ligações domiciliares, e incentivar a população a fazer a ligação na rede de distribuição;
- Ampliar a rede de distribuição de água para atender 99% da população urbana;
- Manutenção e reformas nas infraestruturas do SAA;
- Adequar o SAA às legislações vigentes quanto à qualidade da água;
- Criar, implantar e propagar programas de educação sanitária ambiental, em diversos níveis educacionais, para a população, em face das problemáticas de falta de proteção e preservação de mananciais e da necessidade de recuperação ambiental, sobretudo, das nascentes e matas ciliares.

#### 3.1.1.2 Distrito de Migrantinópolis:

- Atender à Lei nº 14.026/20 e realizar a licitação de concessão para prestação dos serviços de tratamento e abastecimento de água ou instituir um SAAE;
- Manutenção na rede de distribuição de água visando a redução das perdas;
- Executar projeto de ampliação do Sistema de Abastecimento de Água (SAA), e ampliar o número de ligações domiciliares;
- Melhorar as estruturas do Sistema de Abastecimento de Água, evitando a intermitência no fornecimento para a população;
- Implantação de macromedidores e micromedidores;
- Atender aos requisitos de monitoramento das legislações vigentes referente à qualidade da água bruta e distribuída;
- Aumentar investimentos para reparação/manutenção do Sistema existente;
- Criar e implantar programas de educação sanitária ambiental para a população.

### 3.1.1.3 Demais Localidades Rurais:

- Implantar Sistema de Abastecimento de Água adequado às realidades locais;
- Aumentar investimentos no setor de abastecimento de água para a localidade;
- Implantar sistema para aproveitamento da água da chuva;
- Criar e implantar programas de proteção a nascentes e mananciais;
- Criar e implantar programas de educação sanitária ambiental para a população, em face das problemáticas de falta de proteção e de preservação e da necessidade de promover a recuperação ambiental, sobretudo, das nascentes e matas ciliares.
- Orientar a população sobre formas de realizar tratamento mínimo (desinfecção) na água de poços antes do consumo.
- 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 5—Matriz CDP Referente ao Esgotamento Sanitário: Área Urbana.**

Planejamento	Esgotamento Sanitário
Área	Urbana
Condicionantes	-
Deficiências	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ausência de Sistema de Esgotamento Sanitário (SES);</li> <li>- Utilização de fossas rudimentares;</li> <li>- Lançamento de esgoto nos sistemas de drenagem, e esgoto a céu aberto;</li> <li>- Transbordamento de fossas;</li> <li>- Soluções inadequadas de lançamento de esgoto, e ausência de fiscalização para coibir tais práticas;</li> <li>- Risco de contaminação;</li> <li>- Ocorrências de doenças infectocontagiosas relacionadas ao esgoto;</li> <li>- Problemas operacionais e de manutenção das fossas existentes;</li> <li>- Falta de uma política de educação sanitária ambiental para os moradores;</li> <li>- Falta de projeto de gerenciamento de risco.</li> </ul>
Potencialidades	- Política Federal do Saneamento Básico e disponibilidade de recursos a fundo para os Municípios.
Indicações da Sociedade nos Eventos Setoriais na fase de Mobilização Social	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Não possui rede de esgotamento sanitário na Sede do Município;</li> <li>- Tanto a população da área urbana quanto a população da área rural utilizam fossas rudimentares.</li> </ul>

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

**Quadro 6—Matriz CDP Referente ao Esgotamento sanitário: Distrito de Migrantinópolis.**

Planejamento		Esgotamento Sanitário
Área	Distrito de Migrantinópolis	
Condicionantes	-	
Deficiências	- Falta de um projeto para o Distrito, e ausência de infraestrutura de esgotamento sanitário coletivo; - Uso de fossas rudimentares; - Transbordamento de fossas; - Risco de contaminação; - Falta de uma política de educação sanitária ambiental para os moradores; - Falta de projeto de gerenciamento de risco; - Lançamento de esgoto nos sistemas de drenagem; - Ausência de fiscalização para coibir a destinação inadequada dos efluentes.	
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	- Lançamento/contaminação por esgotos domésticos na rede de drenagem de água pluvial na Rua Sete de Setembro/Norte Sul e no Rio que corta o Distrito; - Tanto o Distrito quanto a área rural não possuem estação de tratamento de esgotamento sanitário; - A população utiliza fossas rudimentares ou fossas sépticas.	

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

**Quadro 7—Matriz CDP Referente ao Esgotamento Sanitário: Comunidades Rurais.**

Planejamento		Esgotamento Sanitário
Área	Comunidades Rurais	
Condicionantes	-	
Deficiências	- Falta de um projeto que atenda as necessidades da extensão rural; - Não há infraestrutura de esgotamento sanitário coletivo; - Uso de fossas rudimentares entre outras destinações inadequadas; - Risco de contaminação; - Falta de uma política de educação sanitária ambiental para os moradores.	
Potencialidades	- Política Federal do Saneamento Básico e disponibilidade de recursos a fundo para os Municípios.	

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

### 3.2.1 Ações Prioritárias Referentes ao Esgotamento Sanitário

#### 3.2.1.1 Área Urbana:

- Captar recursos para implantar sistema coletivo de esgotamento sanitário para atender 90% da Sede Municipal;
- Atender à Lei nº 14.026/20 e realizar a licitação de concessão para prestação dos serviços esgotamento sanitário ou instituir um SAAE;
- Instituir taxas e tarifas a fim de buscar sustentabilidade econômica-financeira;
- Eliminar soluções alternativas individuais com padrão construtivo inadequado;
- Criar programas de educação sanitária ambiental para a população frente à problemática do esgotamento sanitário;
- Criar Plano Setorial de Esgotamento Sanitário;

### 3.2.1.2 Distrito de Migrantinópolis:

- Atender à Lei nº 14.026/20 e realizar a licitação de concessão para prestação dos serviços esgotamento sanitário ou instituir um SAAE;
- Captar recursos voltados para o esgotamento sanitário mediante captação junto aos Programas Federais;
- Implantar sistema de tratamento de esgoto econômico adequado às realidades do Distrito;
- Criar e implantar programas de educação sanitária ambiental para a população frente à problemática do esgotamento sanitário na zona rural;
- Eliminar soluções alternativas individuais com padrão construtivo inadequado.

### 3.2.1.3 Demais Localidades Rurais:

- Captar recursos voltados para o esgotamento sanitário mediante captação junto aos Programas Federais;
- Implantar sistemas de tratamento de esgoto econômicos e adequados às realidades da extensão rural;
- Criar e implantar programas de educação sanitária 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 8—Matriz CDP Referente à Drenagem de Águas Pluviais: Área Urbana.**

Planejamento	
Área	Drenagem de Águas Pluviais Urbana
Condicionantes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Existência de soluções pontuais de drenagem;</li> <li>- Existência de obras de microdrenagem;</li> <li>- Existência de macrodrenagem.</li> </ul>
Deficiências	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inexistência de planejamento de drenagem;</li> <li>- Inexistência de informações quanto à infraestrutura de drenagem instalada;</li> <li>- Microdrenagem assoreada e com resíduos;</li> <li>- Deficiência da microdrenagem, e baixa cobertura dos dispositivos;</li> <li>- Lançamento de esgoto em rede de drenagem de águas pluviais urbanas;</li> <li>- Problemas com enxurradas e erosão;</li> <li>- População afirma enfrentar diversos problemas durante o período chuvoso;</li> <li>- Falta de manutenção, conservação e fiscalização dos dispositivos de drenagem;</li> <li>- Habitações construídas em locais inadequados (APP);</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 ambiental;</li> <li>- Falta Plano de monitoramento de drenagem de águas pluviais.</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>- Próximo ao Hospital Municipal há uma área que necessita de drenagem e revitalização das nascentes;</li> <li>- No Bairro Cidade Nova não possui rede de drenagem das águas pluviais, sendo necessária implantação em toda a área;</li> <li>- Necessidade de implantação de estruturas de drenagem.</li> </ul>

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

**Quadro 9—Matriz CDP Referente à Drenagem de Águas Pluviais: Distrito de Migrantinópolis.**

Planejamento	
Área	Drenagem de Águas Pluviais Distrito de Migrantinópolis
Condicionantes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Existência de soluções pontuais de drenagem e obras de microdrenagem;</li> <li>- Existência de estruturas de macrodrenagem.</li> </ul>
Deficiências	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ausência de macrodrenagem adequada;</li> <li>- Histórico de alagamento e inundação de residências próximas ao curso d'água principal do Distrito;</li> <li>- Baixa cobertura de dispositivos de microdrenagem;</li> <li>- Problemas com enxurradas e erosão;</li> <li>- Falta de manutenção, conservação e fiscalização dos dispositivos de drenagem;</li> <li>- Falta de pavimentação asfáltica;</li> <li>- Falta de conservação do solo e da água;</li> <li>- Inexistência de informações quanto à infraestrutura de drenagem instalada;</li> <li>- Habitações construídas em locais inadequados (APP).</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>- No perímetro urbano do Distrito foi identificado, pela comunidade, alguns pontos de alagamento/enchente e bueiros com problemas, sendo, principalmente, citadas a Rua Pinheiros e Rua das Flores;</li> <li>- O Rio que corta o Distrito se encontra assoreado;</li> <li>- Na área rural, foram identificados pontos com problemas de drenagem.</li> </ul>

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

**Quadro 10—Matriz CDP Referente à Drenagem de Águas Pluviais: Comunidades Rurais.**

Drenagem de Águas Pluviais	
Planejamento	Comunidades rurais
Área	
Condicionantes	- Possui canais de macrodrenagem natural e dispositivos de macrodrenagem instalados.
Deficiências	- Insuficiência de dispositivos de macrodrenagem; - Falta de microdrenagem em quantidade e distribuição suficientes; - Problemas de erosão nas vias, pontos de alagamentos, e assoreamento dos corpos hídricos; - Falta de manutenção, conservação e fiscalização dos dispositivos de drenagem instalados na extensão rural; - Falta de conservação do solo e da água; - Falta de regularização e compactação da camada superficial das estradas.
Potencialidades	- Política Federal do Saneamento Básico e disponibilidade de recursos a fundo para os Municípios.

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

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

#### 3.3.1.1 Área Urbana:

- Investir na melhoria do sistema de drenagem municipal, proporcionando melhor escoamento das águas das chuvas;
- Elaborar Plano Setorial de Drenagem de Águas Pluviais;
- Realizar obras de macrodrenagem e microdrenagem;
- Captar recursos para execução de projetos de drenagem pluvial;
- Realizar manutenção, conservação e fiscalização dos dispositivos de drenagem já implantados;
- Criar e implantar programas de educação sanitária ambiental para a população;
- Criar e implantar programas de conservação do solo e da água;
- Elaborar Plano de Gerenciamento de Risco para o Manejo de Águas Pluviais.

#### 3.3.1.2 Distrito de Migrantinópolis

- Implantar sistema de escoamento das águas pluviais nas estradas de acesso;
- Implantar estruturas de macrodrenagem artificial para melhor escoamento;
- Implantar obras de microdrenagem junto com a pavimentação asfáltica;
- Realizar manutenção, conservação e fiscalização dos dispositivos de drenagem;
- Criar programas de educação sanitária ambiental para a população;
- Criar programa de conservação do solo e da água;
- Elaborar Plano de Gerenciamento de Risco para o Manejo de Águas Pluviais.

### 3.3.1.3 Demais Localidades Rurais

- Implantar sistemas de escoamento das águas pluviais nas estradas vicinais;
- Implantar macrodrenagem artificial para melhor escoamento das águas conforme a demanda específica de cada ponto;
- Elaborar e implantar projetos para promover a recuperação das matas ciliares e das nascentes;
- Realizar limpeza e manutenção nos canais de drenagem natural;
- Elaborar e implantar projetos para promover a conservação e a recuperação dos solos e das águas;
- Realizar regularização e compactação do solo das estradas para reduzir as erosões laminares causadas pelas águas pluviais;
- Realizar manutenção, conservação e fiscalização dos dispositivos de drenagem já implantados.

### 3.4 Resíduos Sólidos

**Quadro 11—Matriz CDP Referente à Gestão dos Resíduos Sólidos: Área Urbana.**

Planejamento	Resíduos Sólidos
Área	Urbana
Condicionantes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Destinação adequada (Aterro Sanitário);</li> <li>- Contrato com empresa terceirizada para o manejo dos RSS públicos;</li> <li>- Coleta de resíduos sólidos com características domésticas realizada conforme cronograma.</li> </ul>
Deficiências	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Falta de estação de transbordo e triagem;</li> <li>- Custo elevado para destinação final dos resíduos;</li> <li>- Falta de infraestrutura de limpeza pública, e gerenciamento inadequado de resíduos verdes;</li> <li>- Gerenciamentos inadequados de resíduos volumosos, de construção civil, de comércios, volumosos;               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Falta de coleta seletiva de resíduos;</li> <li>- Falta de padronização de lixeiras;</li> </ul> </li> <li>- Acúmulo de resíduos sólidos em locais inadequados;</li> <li>- Falta de controle dos resíduos comerciais, industriais, de construção civil, logística reversa, de saneamento, entre outros;               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Falta de educação sanitária ambiental;</li> <li>- Falta de política de gestão da logística reversa;</li> </ul> </li> <li>- Não possui Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (PMGIRS);</li> <li>- Não possui Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos de Serviços de Saúde (PMGIRSS);</li> <li>- Ausência de fiscalização quanto ao gerenciamento adequado dos resíduos gerados no Município;</li> <li>- O Município não possui um Plano de Recuperação de Área Degradada (PRAD) para recuperar a área do antigo lixão.</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 Bairro Cidade Nova possui coleta frequente de resíduos sólidos, porém alguns pontos ainda não são atendidos;</li> <li>- Verifica-se depósito de resíduos sólidos em locais irregulares na Linha 160 Sul, km 1, próximo à nascente e matas de reserva legal.</li> </ul>

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

**Quadro 12—Matriz CDP Referente à Gestão dos Resíduos Sólidos: Distrito de Migrantinópolis.**

Planejamento		Resíduos Sólidos
Área	Distrito de Migrantinópolis	
Condicionantes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contrato com empresa terceirizada para o manejo dos resíduos de serviços de saúde públicos gerados no Distrito;</li> <li>- Coleta de resíduos sólidos com características domésticas realizada conforme cronograma;</li> <li>- Destinação adequada (Aterro Sanitário).</li> </ul>	
Deficiências	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Falta de infraestrutura de limpeza pública, e gerenciamento inadequado de resíduos verdes;</li> <li>- Gerenciamentos inadequados de resíduos volumosos, de construção civil, de comércios, volumosos; <ul style="list-style-type: none"> <li>- Falta de coleta seletiva de resíduos;</li> <li>- Falta de padronização de lixeiras;</li> </ul> </li> <li>- Falta de controle dos resíduos comerciais, industriais, de construção civil, logística reversa, de saneamento, entre outros; <ul style="list-style-type: none"> <li>- Falta de educação sanitária ambiental;</li> <li>- Falta de política de gestão da logística reversa;</li> </ul> </li> <li>- Ausência de fiscalização quanto ao gerenciamento adequado dos resíduos gerados no Distrito.</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 Município de Novo Horizonte do Oeste não dispõe de serviço de coleta de resíduos sólidos na zona rural;</li> <li>- Nas localidades onde não há coleta, os resíduos sólidos são queimados, jogados a céu aberto e jogados em buracos (tipo lixão). Com exceção dos recipientes de agrotóxicos, que são devolvidos; <ul style="list-style-type: none"> <li>- Durante a audiência foi mencionado sobre descarte clandestino de resíduos sólidos às margens da via pública e no Rio da Linha 148 Sul, km 02, zona rural;</li> </ul> </li> <li>- Na área urbana do Distrito, é realizada a coleta frequente de resíduos sólidos, porém algumas pessoas acabam depositando em locais irregulares, como por exemplo, na Rua Padre Anchieta (ferro velho), na RO-010 (ferro velho) e em alguns terrenos baldios da Rua João Pessoa.</li> </ul>	

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

**Quadro 13—Matriz CDP Referente à Gestão dos Resíduos Sólidos: Comunidades Rurais.**

Planejamento		Resíduos Sólidos
Área	Comunidades rurais	
Condicionantes	-	
Deficiências	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ausência de coleta de resíduos sólidos na extensão rural;</li> <li>- Falta de Pontos de Entregas Voluntárias (PEV's) e Eco Pontos;</li> <li>- Resíduos são dispostos em terrenos a céu aberto, queimados e enterrados; <ul style="list-style-type: none"> <li>- Risco de poluição.</li> </ul> </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>	

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

- Atender a Lei nº 14.026/20 e realizar a licitação de concessão para prestação dos serviços de gestão de resíduos sólidos;
- Realizar revisão de taxas e tarifas a fim de buscar sustentabilidade econômica-

financeira;

- Promover ações para redução de geração de resíduos sólidos;
- Implantar Galpão de Triagem e Área de Transbordo de resíduos sólidos pós triagem;
- Efetivar o Controle de Transporte de Resíduos (CTR) como instrumento de fiscalização e controle sobre geração, transporte e destinação final de resíduos;
- Implantar Galpão de Compostagem;
- Elaborar políticas que priorizem a logística reversa;
- Implantar gerenciamento adequado para cada classe dos resíduos gerados no Município;
- Implantar coleta seletiva;
- Criar o PMGIRS e o PMGIRSS;
- Instalar maior número de lixeiras públicas padronizadas na Sede do Município, incluindo as praças, quadras e logradouros públicos;
- Criar e apoiar tecnicamente associação de catadores, e construir unidade de apoio;
- Implantar fiscalização para o gerenciamento adequado dos resíduos gerados no Município;
- Criar e implantar programas de educação sanitária ambiental para a população.

#### 3.4.1.2 Distrito de Migrantinópolis:

- Implantar gerenciamento adequado para cada classe dos resíduos gerados no Distrito;
- Implantar coleta seletiva;
- Instalar maior número de lixeiras públicas padronizadas no Distrito;
- Implantar fiscalização para o gerenciamento adequado dos resíduos gerados;
- Criar programas de educação sanitária ambiental para a população.

#### 3.4.1.3 Demais Localidades Rurais:

- Instalar Pontos de Entregas Voluntárias (PEV's);
- Criar infraestrutura para gestão dos resíduos sólidos adequada às realidades

locais, com aproveitamento dos resíduos orgânicos;

- Instalar ECO Pontos;
- Criar e implantar programas de educação sanitária ambiental para a população frente à problemática da queima e da destinação inadequada dos resíduos sólidos.

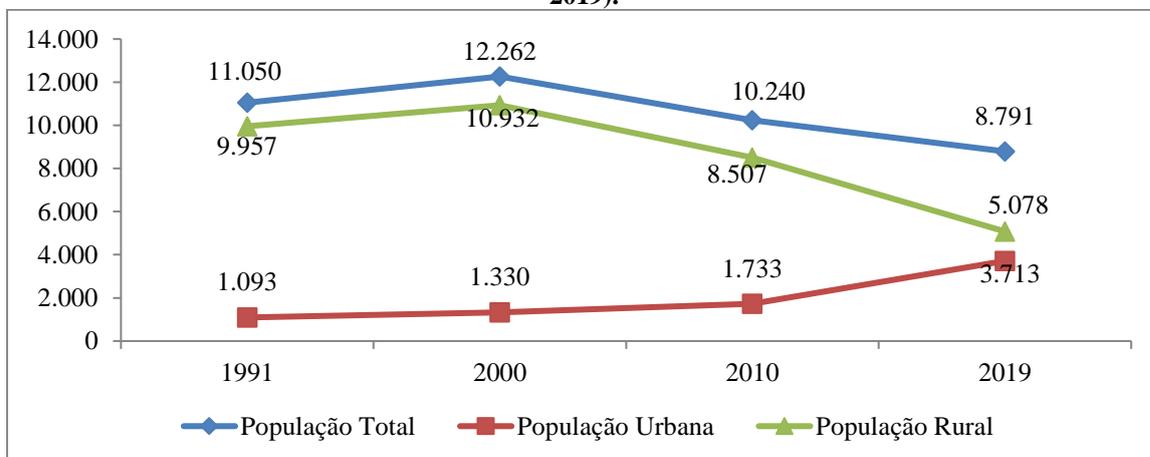
#### 4 PROJEÇÃO POPULACIONAL E HORIZONTE DO PLANO DE SANEAMENTO

Esta seção apresenta a estimativa da população a ser atendida ao longo do horizonte temporal de 20 (vinte) 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 total de Novo Horizonte do Oeste era de 10.240 habitantes, dos quais 1.733 habitavam na região urbana e 8.507 eram habitantes das áreas rurais. A estimativa populacional para 2019 era de 8.791 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 Novo Horizonte do Oeste/RO (1991-2019).**



Fonte: IBGE (2019); Projeto Saber Viver, IFRO/FUNASA TED 08/2017 (2021).

**Tabela 1—População Residente em Novo Horizonte do Oeste/RO.**

<b>POPULAÇÃO</b>	<b>1991</b>	<b>2000</b>	<b>2010</b>	<b>2019</b>
População Masculina	6.100	6.507	5.336	-
População Feminina	5.319	5.769	4.904	-
População Rural	9.957	10.932	8.507	5.078
População Urbana	1.093	1.330	1.733	3.713
População Total	11.050	12.262	10.240	8.791

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

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

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

**Equação 1—Coeficiente da Projeção Aritmética (Crescimento Populacional Segundo Uma Taxa Constante).**

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

Onde:

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

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

**Tabela 2—Projeção e Estimativa Populacional Para Novo Horizonte do Oeste/RO (2010 a 2042), com Destaque Para os Anos de Início de Implantação do PMSB e de Previsão de Universalização (Lei nº 14.026/20).**

ANO	POPULAÇÃO TOTAL	POPULAÇÃO DA SEDE MUNICIPAL	POPULAÇÃO DO DISTRITO MIGRANTINÓPOLIS	POPULAÇÃO RURAL
2010	10.240	1.733	1.531	6.976
2011	10.197	1.726	1.525	6.947
2012	10.155	1.719	1.518	6.918
2013	10.112	1.711	1.512	6.889
2014	10.069	1.704	1.506	6.859
2015	10.027	1.697	1.499	6.831
2016	9.984	1.690	1.493	6.801
2017	9.942	1.682	1.487	6.772
2018	9.899	1.675	1.480	6.744
2019	9.856	1.668	1.474	6.714
2020	9.814	1.661	1.468	6.685
2021	9.771	1.654	1.461	6.656
<b>2022</b>	<b>9.728</b>	<b>1.646</b>	<b>1.455</b>	<b>6.627</b>
2023	9.686	1.639	1.448	6.599
2024	9.643	1.632	1.442	6.569
2025	9.601	1.625	1.436	6.540
2026	9.558	1.618	1.429	6.511
2027	9.515	1.610	1.423	6.482
2028	9.473	1.603	1.416	6.453
2029	9.430	1.596	1.410	6.424
2030	9.387	1.589	1.404	6.395
2031	9.345	1.581	1.397	6.366
2032	9.302	1.574	1.391	6.337
<b>2033</b>	<b>9.259</b>	<b>1.567</b>	<b>1.385</b>	<b>6.307</b>
2034	9.217	1.560	1.378	6.279
2035	9.174	1.553	1.372	6.250
2036	9.132	1.545	1.365	6.221
2037	9089	1.538	1.359	6.192
2038	9.046	1.531	1.353	6.162
<b>2039</b>	<b>9.004</b>	<b>1.524</b>	<b>1.346</b>	<b>6.134</b>
2040	8.961	1.517	1.340	6.104
2041	8.918	1.509	1.334	6.075
2042	8.876	1.502	1.327	6.047

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

## **5 CENÁRIOS, OBJETIVOS E METAS**

Os cenários de referência baseiam a elaboração do Plano Estratégico de Ação, o qual contém os Programas, Projetos e Ações formulados para os componentes de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem de águas pluviais urbanas e gerenciamento de resíduos sólidos, considerando o recorte temporal especificado de 20 (vinte) anos.

Seguindo a metodologia proposta pelo Termo de Referência Para Elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico (FUNASA, 2018), o Quadro 14 demonstra o cenário de referência atual do Município, o qual encontra-se em estado regular. A partir deste cenário, pode-se construir o Plano Estratégico de Ação.

**Quadro 14—Cenário de Referência para a Gestão dos Serviços de Saneamento Básico no Município, Segundo as Dimensões Nacional, Estadual e Local.**

D	CONDICIONANTES	HIPÓTESE 1	HIPÓTESE 2	HIPÓTESE 3
N A C I O N A L	<b>DO ESTADO BRASILEIRO EM GERAL</b> (Natureza política e econômica desse Estado)			
	Perfil do Estado	Provedor/desenvolvimentista	Regulador/major participação Privada	Mínimo/privatização
	Predominância de políticas públicas	Políticas de Estado contínuas e estáveis estre 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	
E S T A D U A L	<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
L O C A L	<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 Novo Horizonte do Oeste.

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

Quanto ao esgotamento sanitário, o intuito é permitir ao Município uma tomada de decisão quanto ao modelo de gestão e 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, assim como, o de atender a legislação vigente, observando: a geração de Resíduos Sólidos no Município; a previsão de geração e redução na fonte em 20 (vinte) anos; as metodologias de coleta e de transporte; os sistemas de tratamento de resíduos sólidos; a disposição final de resíduos sólidos em Aterros Sanitários específicos;

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

## **5.1 Abastecimento de Água**

No objetivo da ampliação quali-quantitativa da prestação dos serviços de água e a

universalização do atendimento do serviço de abastecimento de água, com eficiente controle social, os atores envolvidos orientam-se por diretrizes específicas a seu campo de atuação.

A Concessionária de água deve buscar: a recuperação e ampliação das estruturas físicas e trocas de tubulações obsoletas; a modernização do modelo de gestão; e a capacitação de servidores e profissionais para a gestão técnica dos Sistemas de Abastecimento de Água. Já o Gestor Público se orienta pelo reforço da capacidade fiscalizadora da Vigilância Sanitária; e pela busca de mecanismos de financiamento para garantir o abastecimento de água no Município.

Conjuntamente, ambos devem conduzir suas ações observando: a preservação das áreas em torno do manancial de abastecimento público do Município (em cooperação com os Órgãos ambientais); e campanhas de sensibilização e educação sanitária 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 Novo Horizonte do Oeste é bastante diversa, apresentando como tipologias de fornecimento de água tanto a rede geral de abastecimento (SAA) (na Sede e no Distrito de Migrantópolis) quanto Soluções Alternativas Individuais em todo o território municipal.

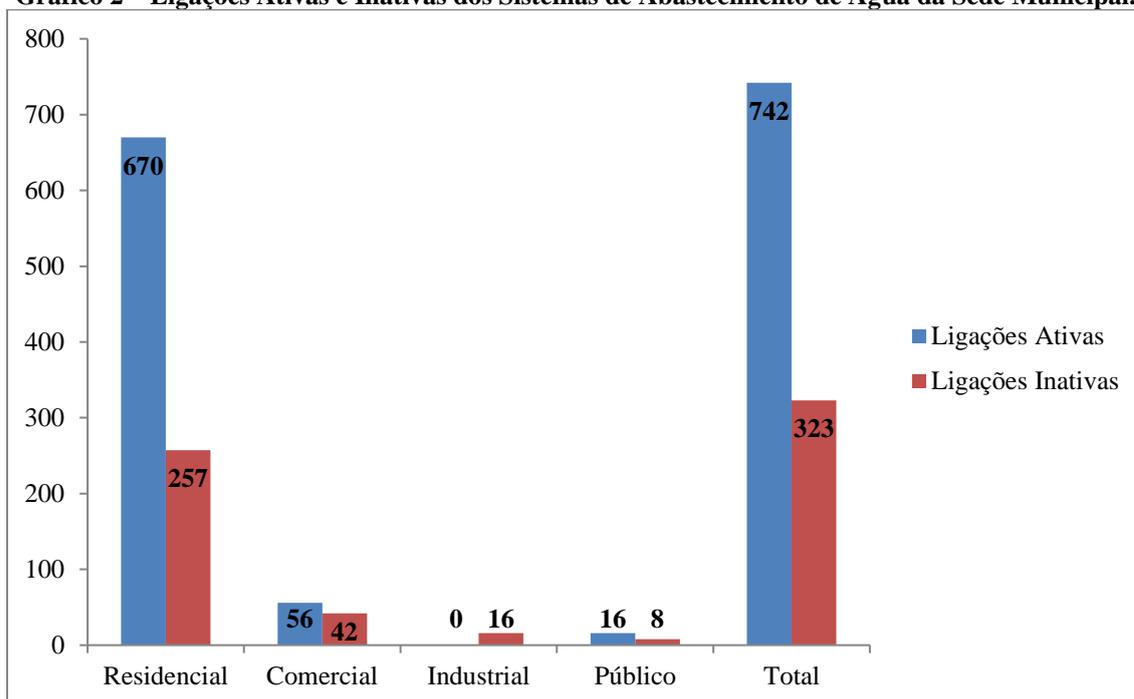
Na Sede do Município, a estrutura administrada pela Companhia de Águas e Esgotos do Estado de Rondônia (CAERD) é composta por dois Sistemas de Abastecimento de Água (SAA). De acordo com a CAERD, houve a necessidade da implantação de um segundo SAA no Bairro Cidade Alta devido às dificuldades de fornecimento de água para a localidade.

O SAA 1 é composto por captação superficial no Rio Palha. A água bruta é bombeada por Adutoras de Água Bruta (AAB) até a Estação de Tratamento de Água (ETA), onde recebe o tratamento necessário. O controle analítico é realizado a cada 2 horas, e posteriormente a água tratada é armazenada em Reservatórios Apoiados (RAP) e recalçada por Estações Elevatórias de Água Tratada (EEAT), aduzida em Adutoras de Água Tratada (AAT) para o Reservatório Elevado (REL) e distribuída para consumo humano, por uma rede de distribuição de 17,84 km.

A estrutura do SAA 2 é composta por captação subterrânea com bombeamento de um poço tubular, Reservatório Elevado, e distribuição por gravidade para os usuários. Não há a etapa de tratamento de água.

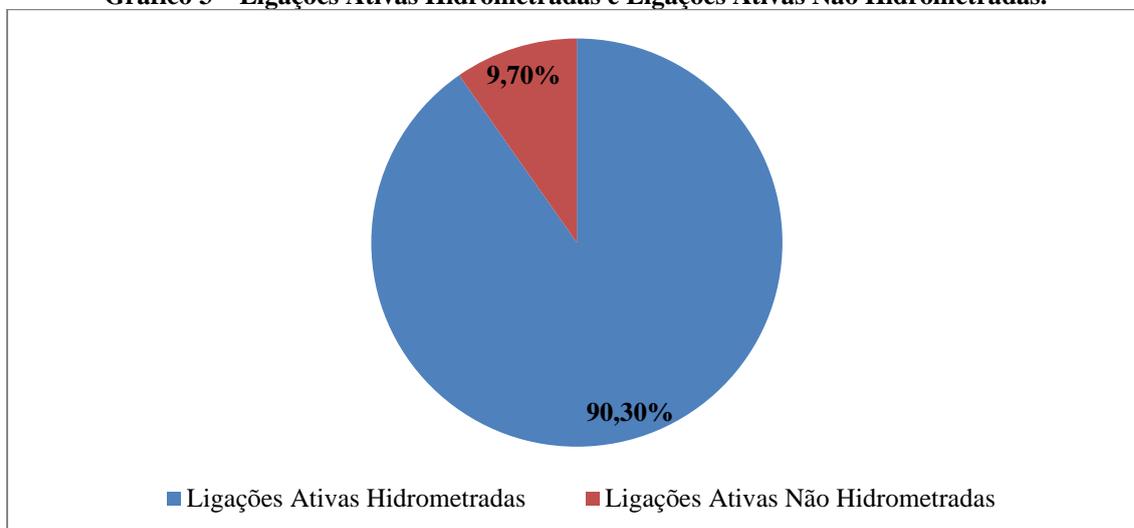
Segundo a prestadora de serviços, contabilizando os dois Sistemas existentes na Sede Municipal, há 742 ligações ativas de água de um total de 1.065 ligações (Gráfico 2). Das ligações ativas, 670 ligações estão hidrometradas, o que representa um índice de hidrometração de 90,30% (Gráfico 3).

**Gráfico 2—Ligações Ativas e Inativas dos Sistemas de Abastecimento de Água da Sede Municipal.**



Fonte: CAERD (2019).

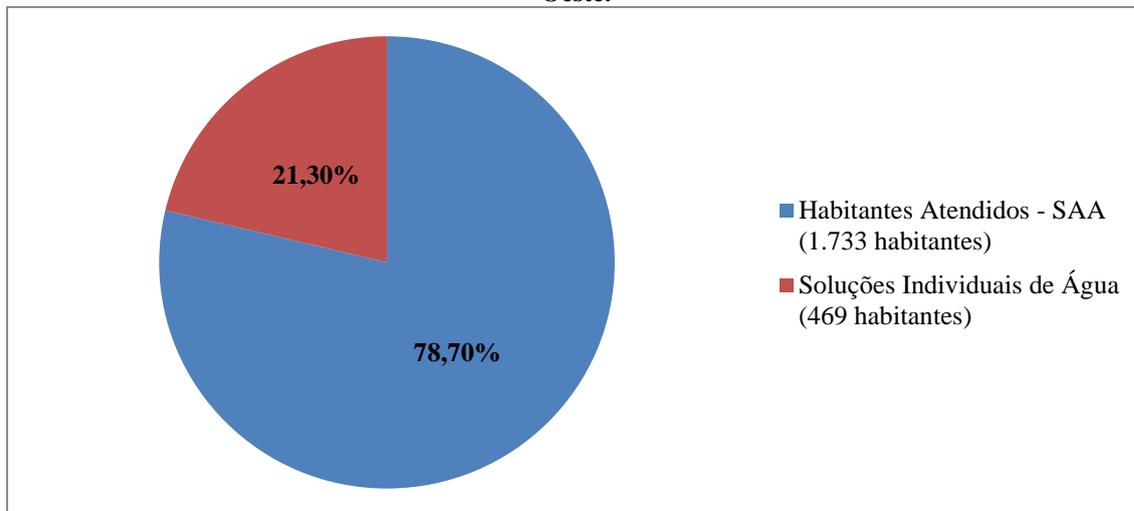
**Gráfico 3—Ligações Ativas Hidrometradas e Ligações Ativas Não Hidrometradas.**



Fonte: CAERD (2019).

Do total de cerca de 2.202 habitantes da Sede Municipal, 1.733 habitantes são atendidos pelos Sistemas de Abastecimento de Água, o que representa um índice de atendimento urbano de 78,70% (Gráfico 4).

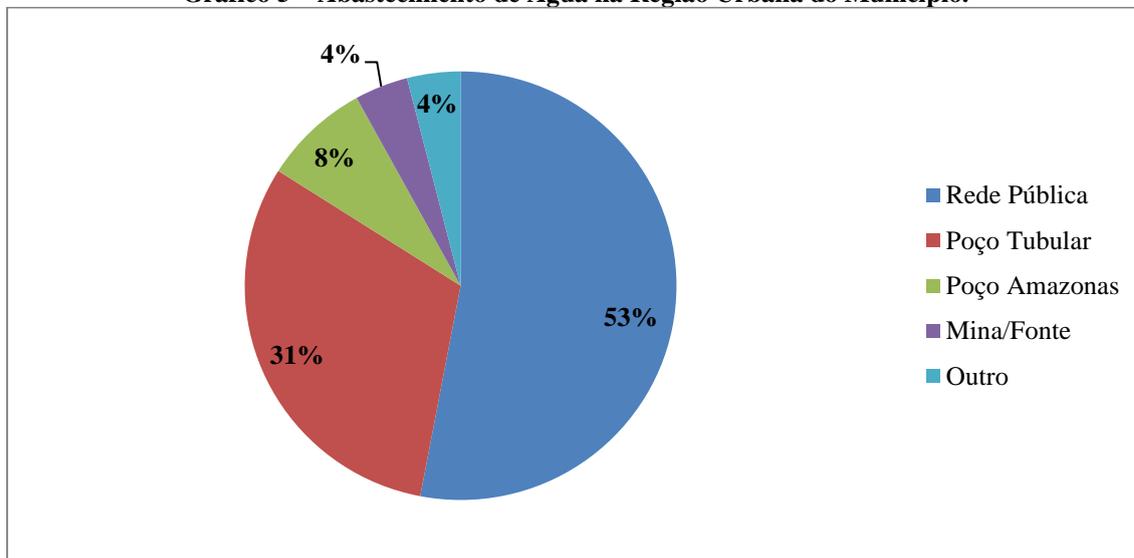
**Gráfico 4—Índice de Atendimento Por Abastecimento de Água na Sede Municipal de Novo Horizonte do Oeste.**



Fonte: CAERD (2019).

Confrontados com os dados coletados nas entrevistas realizadas com a população na fase do levantamento de dados, as porcentagens indicam: 53% da população utilizando a rede pública, 31% utilizando poços tubulares e 8% utilizando poços amazonas (Gráfico 5).

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



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

Em relação aos volumes de água no ano de 2019, a prestadora disponibilizou o volume médio anual de água produzida e tratada de 99,77 (1.000 mt/ano), por sua vez o volume consumido foi de 96,80 (1.000 mt/ano), e o volume faturado foi de 108,33 (1.000 mt/ano). De

acordo com a CAERD, no ano de 2019, o Município de Novo Horizonte do Oeste apresentou um índice de perdas no consumo de cerca de 2,94% e 8,58% de perdas no faturamento.

A Tabela 3 demonstra os valores das variáveis dos Sistemas de Abastecimento de Água da Sede do Município de Novo Horizonte do Oeste.

**Tabela 3—Variáveis dos Sistemas de Abastecimento de Água da Sede Municipal.**

<b>VARIÁVEIS</b>	<b>VALOR</b>	<b>UNIDADE</b>
Nº de Ligações Ativas	742	Ligações
Índice de Atendimento	78,70	%
Consumo <i>per capita</i>	153,03	L/hab.dia
Volume de Água Utilizada	96.800	m <sup>3</sup> /ano
Volume de Água Produzida	99.773	m <sup>3</sup> /ano
Volume Faturado	108.334	m <sup>3</sup> /ano
Índice de Perdas	2,94	%
Índice de Hidrometração	90,30	%

Fonte: CAERD, 2019.

Analisando as vazões dos Rios fornecidas pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico e as projeções apresentadas pela CAERD, com consumo *per capita* médio no ano de 2019 de 153,03 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 (onde são considerados todos os SAA do Município de Novo Horizonte do Oeste) disponível no SNIS para o ano de 2017, percebe-se que 17,36% da água produzida é perdida durante a distribuição. Para 2018, o índice de perdas na distribuição foi de 6,25%. Já em 2019, o índice de perdas na distribuição foi de 2,94%. São valores considerados baixos quando comparados com a média nacional, de 39,20%, e a média da Região Norte e do Estado de Rondônia, de 55,20% e 60,80%, respectivamente (SNIS, 2019).

No Distrito de Migrantinópolis, assim como na Sede Municipal, o Sistema de Abastecimento de Água (SAA) é operacionalizado pela CAERD. A estrutura do SAA é composta por captação com bombeamento no Igarapé Gaboraba através de tomada de água com conjunto motobomba suspenso por flutuadores junto à sua margem, adução de água bruta para a Estação de Tratamento de Água (ETA), Reservatório Elevado e distribuição para os usuários. O controle analítico da água é realizado a cada 2 horas.

De acordo com dados fornecidos pela prestadora de serviços, o Sistema possui 9,67 km de extensão de rede de distribuição de água instalados, tendo um total de 323 ligações. Do total de ligações, 115 ligações estão ativas e 113 são hidrometradas (índice de hidrometração de 98,26%).

Do total de 1.511 habitantes do Distrito de Migrantinópolis, o Sistema atende 339 habitantes com ligações ativas de água, representando 22,6% da população. Dessa forma, 77,4% dos habitantes do perímetro urbano do Distrito (1.172 habitantes) utilizam soluções individuais para abastecimento de água. O Distrito possui consumo médio *per capita* de 104 L/hab.dia.

No Município de Novo Horizonte do Oeste, tanto na Sede quanto no Distrito de Migrantinópolis não é realizado medição das pressões nas redes de distribuição e as ETA não possuem macromedidores para efetuar a medida da vazão em sua entrada. No que tange à micromedição, as ligações são micromedidas através de hidrômetros, a Sede do Município apresenta um índice de 90,30% de ligações ativas hidrometradas, e o Distrito de Migrantinópolis apresenta um índice de 98,26% de ligações ativas hidrometradas.

A Tabela 4 apresenta os valores das variáveis do SAA do Distrito de Migrantinópolis.

**Tabela 4—Variáveis do Sistema de Abastecimento de Água do Distrito de Migrantinópolis.**

VARIÁVEIS	VALOR	UNIDADE
Nº de Ligações Ativas	115	Ligações
Índice de Atendimento	22,6	%
Consumo <i>per capita</i>	104	L/hab.dia
Volume de Água Utilizada	12.857	m <sup>3</sup> /ano
Volume de Água Produzida	35.900	m <sup>3</sup> /ano
Volume Faturado	15.326	m <sup>3</sup> /ano
Índice de Perdas	23,04	%
Índice de Hidrometração	98,26	%

Fonte: CAERD, 2019.

No Município de Novo Horizonte do Oeste, nos locais onde não há atendimento pelos Sistemas de Abastecimento de Água coletivos, a população utiliza Soluções Alternativas Individuais como fonte de abastecimento de água. Assim, 21,30% dos moradores da Sede Municipal, 77,40% dos moradores do Distrito de Migrantinópolis, e 100% dos moradores da zona rural utilizam soluções alternativas para abastecimento de água. As soluções encontradas geralmente são o uso de poços tubulares e amazonas ou captação de água em mina/fonte/nascente.

### 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 Novo Horizonte do Oeste/RO apresenta a necessidade de uma reestruturação e adequação do modelo de prestação dos serviços de abastecimento de água. Sendo assim, o cenário futuro tem em seus objetivos a melhoria na eficiência operacional visando o alcance da universalização do saneamento e a garantia de um fornecimento de água potável à população. A seguir estão relacionados os cenários atuais, os objetivos e as metas relativos ao abastecimento de água potável.

**Quadro 15—Cenários Atuais, Objetivos e Metas Para o Serviço de Abastecimento de Água Tratada na Sede Municipal de Novo Horizonte do Oeste.**

Cenário Atual		Cenário Desejado		
Item	Situação Atual	Objetivos	Meta	Prioridade
1	Sistema de Abastecimento de Água atende aproximadamente 78,70% da população urbana.	Ampliar a rede de distribuição do Sistema de Abastecimento urbano em vistas da universalização do serviço, atendendo a 99% população.	Médio Prazo	3
2	Sistema de Abastecimento de Água 2 (Bairro Cidade Alta) não possui etapa de tratamento de água.	Adquirir e instalar um dosador cloro para realizar a desinfecção na água distribuída no Sistema de Abastecimento de Água 2 (Bairro Cidade Alta).	Imediato	1
3	0% de macromedição no SAA.	Instalar macromedidor, para contribuir com processo de redução de perdas.	Médio Prazo	3
4	Intermitência no funcionamento.	Melhorar as estruturas do Sistema de Abastecimento, evitando a intermitência periódica no fornecimento de água para a população.	Médio Prazo	3
5	O monitoramento da qualidade da água bruta e distribuída pelo SAA não atende a legislação vigente.	Acompanhar protocolos de monitoramento da qualidade da água.	Contínuo	1, 2, 3, 4
6	Ausência de agência reguladora.	Aderir à agência reguladora estadual.	Imediato	1
7	Ausência de uma política de manutenção efetiva no SAA.	Realizar a manutenção no Sistema, garantindo o perfeito funcionamento do Sistema de Abastecimento de Água.	Contínuo	1, 2, 3, 4
8	Ausência de tratamento do lodo da ETA.	Dar tratamento e destinação ambientalmente adequada ao lodo da ETA.	Curto Prazo	2
9	Falta de Programa de Educação Sanitária Ambiental.	Promover a educação sanitária e ambiental para atender Sede, Distrito, e zona rural.	Contínuo	1, 2, 3, 4
10	Falta de Plano de Gerenciamento de Risco do SAA.	Implantar um Plano de Gerenciamento de Riscos para o Sistema de Abastecimento de Água da Sede e do Distrito Migrantinópolis.	Médio Prazo	3
11	Necessidade da criação do Conselho Municipal de Saneamento Básico para atender os serviços de saneamento básico.	Instituir o Conselho Municipal de Saneamento Básico para o acompanhamento da execução do PMSB.	Imediato	1
12	Necessidade de um Plano Setorial para o Sistema de Abastecimento de Água.	Implantar um Plano Setorial para o Sistema de Abastecimento de Água.	Curto Prazo	2

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

**Quadro 16—Cenários Atuais, Objetivos e Metas Para o Serviço de Abastecimento de Água Tratada no Distrito de Migrantinópolis.**

Cenário Atual		Cenário Desejado		
Item	Situação Atual	Objetivos	Meta	Prioridade
1	Sistema de Abastecimento de Água atende aproximadamente 22,6% da população do Distrito.	Ampliar a rede de distribuição de água para atender 99% dos domicílios com o SAA.	Médio Prazo	3
2	Ausência de tratamento do lodo da ETA.	Dar tratamento e destinação ambientalmente adequada ao lodo da ETA.	Curto Prazo	2
3	Índice de perdas de 23,04% na rede de distribuição.	Atingir o índice de perda de distribuição de 20%.	Imediato	1
4	Não atende aos requisitos de monitoramento da legislação vigente referente a qualidade da água bruta e distribuída.	Atender aos requisitos de monitoramento da legislação vigente referente a qualidade da água bruta e distribuída.	Imediato	1
5	Intermitência no funcionamento.	Melhorar as estruturas do Sistema de Abastecimento, eliminando a intermitência periódica no fornecimento de água para a população.	Médio Prazo	3
6	0% de macromedição no SAA.	Instalar macromedidor, para contribuir com processo de redução de perdas.	Médio Prazo	3
7	Não adesão ao Sistema de Abastecimento de Água, com 44% de ligações inativas.	Reduzir o uso de soluções individuais (poços amazonas) e de ligações inativas em área coberta pelo SAA.	Médio Prazo	1

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

**Quadro 17—Cenários Atuais, Objetivos e Metas Para o Serviço de Abastecimento de Água Tratada nas Comunidades Rurais de Novo Horizonte do Oeste.**

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 tratamento e abastecimento de água que atenda a 99% da população local.	Médio Prazo	3
2	Fragilidade na educação sanitária e ambiental.	Promover educação sanitária e ambiental.	Curto Prazo	1

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

## 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 na área urbana, 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 infraestruturas adequadas à realidade socioeconômica e ambiental local;
- Avaliação consistente do Plano Tarifário para a cobrança dos serviços de esgotamento sanitário junto à Concessionária de saneamento do Município;
- Ação fiscalizadora capacitada dos Órgãos competentes, quanto à liberação de construções e funcionamento do Sistema;
- Mecanismos específicos de financiamento para soluções de esgotamento sanitário em Distritos e comunidades rurais, com inclusão de programa de formação profissional para a gestão técnica destes Sistemas de Esgotamento Sanitário no meio rural;
- Campanhas de sensibilização e educação da população para as questões da saúde, vetores, poluição dos corpos hídricos e de ligações de esgoto sanitário.

No Município de Novo Horizonte do Oeste, não há redes de coleta de esgoto, estações elevatórias, interceptores, Estação de Tratamento de Esgotos, emissários ou outra forma de coleta, tratamento e destino de efluente coletivos. A prática comum é o uso de fossas rudimentares como a solução de esgotamento sanitário.

Uma vez que o Município não possui dados atuais sobre os tipos de esgotamento

sanitário e a quantidade de domicílios, foi realizada uma estimativa sobre os dados divulgados pela Secretaria Municipal de Saúde do ano de 2020. Os dados são apresentados no Quadro 18.

**Quadro 18—Tipo de Esgotamento Sanitário no Município de Novo Horizonte do Oeste.**

<b>TIPO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b>	<b>SEDE</b>	<b>DISTRITO DE MIGRANTINÓPOLIS</b>	<b>ÁREA RURAL</b>
Rede Coletora de Esgoto ou Pluvial	01	0	0
Fossa Séptica	50	04	186
Fossa Rudimentar	664	495	1.206
Direto Para Um Rio/Lago	02	0	0
Céu Aberto	01	01	03
Outra Forma	01	01	0
Não Informado	30	13	144
<b>TOTAL DE DOMICÍLIOS</b>	<b>749</b>	<b>514</b>	<b>1.539</b>

Fonte: Secretaria Municipal de Saúde (2020); Projeto Saber Viver, IFRO/FUNASA TED 08/2017 (2019).

No Município, não há serviços públicos ou particulares de manutenção de fossas. A responsabilidade pela manutenção dos sistemas é pelo próprio morador, que deve fazer a solicitação e pagamento às empresas particulares de Municípios vizinhos. Entretanto, a prática comum é a abertura de novas fossas quando as fossas rudimentares atingem a sua capacidade de suporte.

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

O Município de Novo Horizonte do Oeste/RO não possui Sistema de Esgotamento Sanitário, e 100% dos habitantes possuem soluções individuais de tratamento (não possui nenhum tipo de tratamento). 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 nas zonas urbana e rural são descritas a seguir.

**Quadro 19—Cenários Atuais, Objetivos e metas Para o Serviço de Esgotamento Sanitário na Sede Municipal de Novo Horizonte do Oeste.**

Cenário Atual		Cenário Desejado		
Item	Situação Atual	Objetivos	Meta	Prioridade
1	Ausência de Sistema de Esgotamento Sanitário, de infraestruturas e de planejamentos para este componente.	Atender 90% da população com o Sistema De Esgotamento Sanitário adequado à realidade local, conforme Lei nº 11.445/07, atualizada pela Lei nº 14026/20.	Médio Prazo	3
2	Ausência de um programa de controle e cadastro das fossas, o que leva a risco de contaminação e poluição do solo e das águas.	Identificar os impactos causados por soluções individuais, implantar programa de reforma e regularização das soluções e realizar monitoramento frequente e sistemático.	Curto Prazo	2
3	Inexistência de fiscalização sanitária.	Criar e implantar programa de fiscalização sanitária.	Imediato	1
4	Lançamento de esgoto no sistema de drenagem e lançamento de esgoto a céu aberto.	Erradicar o lançamento de esgoto no sistema de drenagem e a céu aberto.	Imediato	1
5	Problemas operacionais e de manutenção das fossas existentes.	Identificar os impactos causados por soluções individuais, implantar programa de reforma e regularização das soluções e realizar monitoramento frequente e sistemático.	Imediato	1
7	Falta de Plano de Gerenciamento de Risco.	Gerenciar riscos quanto à questão do esgotamento sanitário da Sede, Distrito, e zona rural.	Médio Prazo	3

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

**Quadro 20—Cenários Atuais, Objetivos e Metas Para o Serviço de Esgotamento Sanitário no Distrito de Migrantinópolis.**

Cenário Atual		Cenário Desejado		
Item	Situação Atual	Objetivos	Meta	Prioridade
1	Ausência de Sistema de Esgotamento Sanitário, de infraestruturas e de planejamentos para este componente.	Atender 90% da população com o Sistema de Esgotamento Sanitário adequado à realidade local, conforme Lei nº 11.445/07, atualizada pela Lei nº 14.026/20.	Médio Prazo	3
2	Inexistência de fiscalização sanitária.	Criar e implantar programa de fiscalização sanitária.	Imediato	1
3	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, implantar programa de reforma e regularização das soluções e realizar monitoramento frequente e sistemático.	Curto Prazo	2

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

**Quadro 21—Cenários Atuais, Objetivos e Metas Para o Serviço de Esgotamento Sanitário nas Comunidades Rurais de Novo Horizonte do Oeste.**

<b>Cenário Atual</b>		<b>Cenário Desejado</b>		
<b>Item</b>	<b>Situação Atual</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Meta</b>	<b>Prioridade</b>
1	Sistemas de esgotamentos individuais fora do padrão normativo.	Atender 90% da população com o Sistema de Esgotamento Sanitário adequado à realidade local, conforme Lei nº 11.445/07, atualizada pela Lei nº 14.026/20.	Médio Prazo	3
2	Inexistência de fiscalização sanitária.	Criar e implantar programa de fiscalização sanitária.	Imediato	1
3	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, implantar programa de reforma e regularização das soluções e realizar monitoramento frequente e sistemático.	Curto Prazo	2
4	Ausência de gestão do SES.	Implantar e garantir a gestão eficiente do serviço de esgotamento sanitário, observando o preconizado na Lei nº 11.445/07, atualizada pela Lei nº 14.026/20.	Imediato	1

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

### 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 adequadas às condições técnicas e financeiras; a manutenção adequada no sistema; a revisão e atualização de normativas legais pertinentes à ocupação e uso do solo; e o fomento de campanhas de sensibilização e educação ambiental da população para as questões da saúde, vetores, poluição dos corpos hídricos e preservação de Áreas de Preservação Permanente (APP).

Conforme relatado no Diagnóstico Técnico-Participativo, acerca da macrodrenagem, na Sede Municipal de Novo Horizonte do Oeste o escoamento ocorre em Bacia de pequeno porte. Os corpos hídricos não possuem APP e há residências no entorno destes. Além disso, há macrodrenagem artificial, composta por algumas galerias. Acerca da microdrenagem, a Sede Municipal é parcialmente atendida com bocas de lobo e bueiros, e possui ao total 25,21 km de vias, sendo que 12,9 km não possuem pavimentação asfáltica com sarjetas e meios-fios (51,21%). Observou-se que os dispositivos de microdrenagem possuem problemas de manutenção/operação.

No Distrito de Migrantinópolis, o sistema de macrodrenagem compreende estruturas naturais e artificiais. No perímetro urbano do Distrito, o escoamento ocorre em Bacia de pequeno porte. Para auxiliar no escoamento das águas, foram instalados galerias e tubos *armco*. Nos canais de macrodrenagem, verificou-se erosões e assoreamento. Acerca da microdrenagem, o Distrito possui bocas de lobo, e 4.800 metros de ruas pavimentadas com sarjetas e meios-fios (49,89% das vias existentes).

Atualmente, o Município não possui um planejamento estratégico para a realização de manutenções e desobstrução dos sistemas de microdrenagem e macrodrenagem existentes, sendo realizados de forma corretiva, quando identificados os problemas ou por denúncia da população. Não há funcionários exclusivos para o serviço de manutenção e conservação dos sistemas, que se limitam a ações de reparos, como recuperação de manilhas, bocas de lobo e desobstrução do sistema, sendo tratada de maneira concomitante a outras demandas de manutenção dos setores urbanos e rurais.

Na área rural do Município de Novo Horizonte do Oeste, foram encontrados dispositivos de macrodrenagem artificiais, como galerias e bueiros, que são feitos para permitir a passagem do escoamento das águas de nascentes, córregos e Igarapés que escoam até os afluentes maiores.

Assim como na área urbana, as localidades da zona rural não possuem um planejamento para conservação das águas e dos solos da região, sendo realizados apenas reparos corretivos.

Os problemas existentes na Sede Municipal se relacionam à ausência ou deficiência da microdrenagem, principalmente por causa das enxurradas, que adentram nas residências mais baixas, colaborando para o surgimento de erosões nas vias pavimentadas e não pavimentadas, alagamentos temporários das vias de circulação, erosão nos pontos de lançamento. Ademais, foram constatadas inúmeras situações de ligações clandestinas de esgoto à rede de drenagem, através da ligação direta dos esgotos nas bocas de lobo, e lançamento em galerias e em canais de drenagem natural.

No Distrito de Migrantinópolis, há histórico de alagamento de residências próximas ao curso d'água principal, ausência de macrodrenagem adequada e problemas de drenagem de águas fluviais; além dos problemas existentes na microdrenagem com a existência de alagamento parcial das vias de circulação, erosão da pavimentação, assoreamento e erosão de cursos d'água.

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 à adoção de medidas estruturais, como o uso de tecnologias de baixo impacto.

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

A utilização de dispositivos de controle na fonte não evita completamente a necessidade da construção de redes tradicionais de drenagem pluvial. Nesse caso, as águas de chuva que escoam pela superfície deverão ser coletadas por meio de grelhas e conduzidas por tubulações de concreto de dimensões adequadas. Os valores a adotar para os coeficientes de escoamento superficial variam de acordo com o tipo de área (Tabela 5) e o tipo de superfície (Tabela 6).

**Tabela 5—Coeficientes de *run-off* Para Distintos Tipos de Áreas.**

<b>DESCRIÇÃO DA ÁREA</b>	<b>COEFICIENTE DE <i>run-off</i></b>
<b>Área Comercial</b>	
Área Comercial Central	<b>0,70 a 0,95</b>
Área Comercial Em Bairros	<b>0,50 a 0,70</b>
<b>Área Residencial</b>	
Residências Isoladas	<b>0,35 a 0,50</b>
Unidades Múltiplas (Separadas)	<b>0,40 a 0,60</b>
Unidades Múltiplas (Conjugadas)	<b>0,60 a 0,75</b>
Lotes com 2.000 m <sup>2</sup> ou Mais	<b>0,30 a 0,45</b>
Área Com Prédios de Apartamentos	<b>0,50 a 0,70</b>
<b>Área Industrial</b>	
Área Industrial Leve	<b>0,50 a 0,80</b>
Área Industrial Pesada	<b>0,60 a 0,90</b>
Parques, Cemitérios	<b>0,10 a 0,25</b>
Área de Recreação “Play-Grounds”	<b>0,20 a 0,35</b>
Pátios Ferroviários	<b>0,20 – 0,40</b>
Áreas Sem Melhoramentos	<b>0,00 a 0,30</b>

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

**Tabela 6—Coeficientes de *run-off* Para Distintos Tipos de Superfície.**

<b>CARACTERÍSTICA DA SUPERFÍCIE</b>	<b>COEFICIENTE DE <i>run-off</i></b>
Ruas Com Pavimento Asfáltico	<b>0,70 a 0,95</b>
Passeios	<b>0,75 a 0,85</b>
Telhados	<b>0,75 a 0,95</b>
<b>Terrenos Relvados (Solos Arenosos)</b>	
Pequena Declividade (2%)	<b>0,05 a 0,10</b>
Média Declividade (2% a 7%)	<b>0,10 a 0,15</b>
Forte Declividade (7%)	<b>0,15 a 0,20</b>
<b>Terrenos Relvados (Solos Pesados)</b>	
Pequena Declividade (2%)	<b>0,15 a 0,20</b>
Média Declividade (2% a 7%)	<b>0,20 a 0,25</b>
Forte Declividade (7%)	<b>0,25 a 0,30</b>

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 Novo Horizonte do Oeste quanto ao componente de manejo de águas pluviais.

**Quadro 22—Cenários Atuais, Objetivos e Metas Para o Serviço de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais na Sede Municipal de Novo Horizonte do Oeste.**

Cenário Atual		Cenário Desejado		
Item	Situação Atual	Objetivos	Meta	Prioridade
1	Problemas recorrentes com enxurradas, erosão, dentre outros.	Projetar e dimensionar sistema de drenagem adequado, de acordo com a realidade do Município.	Médio Prazo	3
2	Habitações construídas em locais inadequados (APP).	Realizar o monitoramento habitacional e destinação adequada das famílias que moram em 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 planejamento para realizar novas obras.	Imediato	1
4	Falta de manutenção nos dispositivos de drenagem existentes.	Garantir o bom funcionamento do sistema de drenagem existente.	Contínuo	2
5	Estruturas de drenagem insuficientes.	Atender a população com sistema de drenagem pluvial suficiente e adequado para a realidade local.	Médio Prazo	3
6	Inexistência de fiscalização sanitária.	Coibir a destinação inadequada do efluente sanitário e de resíduos nos dispositivos de drenagem.	Imediato	1
7	Falta de um planejamento efetivo sobre o sistema.	Estruturar organizacionalmente a prestação dos serviços de drenagem.	Imediato	1
8	Falta de Plano de Gerenciamento de Risco para o Manejo de Águas Pluviais.	Gerenciar riscos para o manejo adequado de águas pluviais na Sede, Distrito, e zona rural.	Médio Prazo	3

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

**Quadro 23—Cenários Atuais, Objetivos e Metas Para o Serviço de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais no Distrito de Migrantinópolis.**

Cenário Atual		Cenário Desejado		
Item	Situação Atual	Objetivos	Meta	Prioridade
1	Problemas recorrentes com alagamentos, inundações, enxurradas, erosão, dentre outros.	Projetar e dimensionar sistema de drenagem adequado, de acordo com a realidade do Distrito.	Médio Prazo	3
2	Estruturas de drenagem insuficientes.	Atender a população com sistema de drenagem pluvial suficiente e adequado para a realidade do Distrito.	Médio Prazo	3
3	Falta de um planejamento efetivo sobre o sistema.	Estruturar organizacionalmente a prestação dos serviços de drenagem.	Imediato	1
4	Falta de manutenção nos dispositivos de drenagem existentes.	Garantir o bom funcionamento do sistema de drenagem existente.	Contínuo	2
5	Habitações construídas em locais inadequados (APP).	Monitorar habitações e promover destinação adequada das famílias que moram em áreas de risco.	Contínuo	1, 2, 3 e 4

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

**Quadro 24—Cenários Atuais, Objetivos e Metas Para o Serviço de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais nas Comunidades Rurais de Novo Horizonte do Oeste.**

Cenário Atual		Cenário Desejado		
Item	Situação Atual	Objetivos	Meta	Prioridade
1	Sistema de drenagem existente ineficiente.	Implantar sistema de drenagem com infraestrutura adequada às realidades locais.	Curto Prazo	2
2	Falta de um planejamento efetivo sobre o sistema.	Estruturar organizacionalmente a prestação dos serviços de drenagem.	Imediato	1
3	Problemas de erosão nas vias, pontos de alagamentos, assoreamento dos corpos hídricos, dentre outros.	Melhorar o escoamento das águas pluviais a fim de evitar a erosão do solo.	Contínuo	1, 2, 3 e 4
4	Falta de manutenção nos dispositivos de drenagem existentes.	Garantir o bom funcionamento do sistema de drenagem existente na extensão rural.	Contínuo	2

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

## 5.4 Resíduos Sólidos

A prestação dos serviços relacionados à coleta, transporte e destinação final dos resíduos sólidos, almejando-se a qualidade, devem ser delineadas pelas seguintes diretrizes: adequação quanto ao uso de equipamentos, veículos e EPI's para o manejo dos resíduos; 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 Gerenciamento Integrado 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.

O Município de Novo Horizonte do Oeste não dispõe de Plano Diretor que discipline a questão do manejo de resíduos sólidos, e também não possui Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos. O gerenciamento dos serviços de limpeza urbana, resíduos sólidos de origem domésticos e públicos é de responsabilidade da Secretaria Municipal de Obras, Meio Ambiente e Agricultura. Os Resíduos de Serviços de Saúde dos estabelecimentos públicos são responsabilidade da Secretaria Municipal de Saúde. Os resíduos comerciais, de construção civil, de serviços de saúde privados, industriais e agrossilvopastoris

são de responsabilidade dos geradores.

Segundo dados obtidos junto à Prefeitura Municipal, durante o ano de 2019 foram coletadas e destinadas ao Aterro Sanitário de Cacoal cerca de 535,47 toneladas de resíduos (sendo 289,15 toneladas de matéria orgânica e 192,76 toneladas de recicláveis), com uma média mensal de 44,62 toneladas e uma média diária de 1,49 toneladas. Nesse quantitativo, estão incluídos os resíduos gerados nas atividades domésticas em residências da Sede Municipal e do Distrito de Migrantópolis, os resíduos comerciais e de prestação de serviços quando não perigosos e os resíduos públicos.

A coleta dos resíduos domésticos é realizada na Sede Municipal e no perímetro urbano do Distrito de Migrantópolis duas vezes na semana por uma empresa contratada. Atualmente, não há coleta diferenciada ou coleta seletiva de resíduos sólidos. A coleta é realizada no período diurno, de maneira convencional, porta-a-porta, seguindo roteiro planejado, com cobertura de 100% dos domicílios. Não existe estação de triagem e transbordo. Após a coleta, os resíduos são transportados, pelo mesmo caminhão que realiza a coleta, até o Aterro Sanitário de Cacoal, localizado a aproximadamente 74 km da Sede de Novo Horizonte do Oeste.

A área rural do Município de Novo Horizonte do Oeste não possui coleta de resíduos sólidos domiciliares, e a grande maioria dos resíduos gerados nessa área é destinada de forma alternativa e não possui nenhum tipo de tratamento (geralmente os resíduos são queimados ou enterrados). A Prefeitura Municipal não dispõe de dados da quantidade de resíduos sólidos domiciliares gerados na extensão rural.

No Município, são gerados resíduos provenientes das atividades de varrição de ruas, limpeza de terrenos, feiras, praças, bocas de lobo; de podas de árvores, capina, coleta de resíduos das lixeiras públicas e de outras formas de limpeza pública realizadas na Sede e no Distrito. Os resíduos de limpeza pública possuem características similares aos resíduos domiciliares e de resíduos verdes. Não há informações referentes ao volume de resíduos de limpeza pública gerados, pois eles não são pesados. O serviço de limpeza pública é realizado pela Secretaria Municipal de Obras, Meio Ambiente e Agricultura, porém existe uma equipe exclusiva e não há um cronograma definido para a execução dos serviços. Os resíduos com características domiciliares são destinados ao Aterro Sanitário de Cacoal, e os resíduos verdes são encaminhados para uma área e não possuem nenhum tipo de tratamento.

Os resíduos dos serviços públicos de saneamento gerados em Novo Horizonte do Oeste são provenientes das ETA e do esgotamento das fossas. O lodo oriundo dos tratamentos de água e a produção de esgotos não são quantificados, e não há fiscalização dessas atividades.

Vale ressaltar que não existe coleta, controle ou fiscalização pela Prefeitura, dos RCC, sendo os geradores os responsáveis pela destinação, despejando-os muitas vezes em locais inapropriados, não atendendo a Resolução CONAMA nº 307 do ano de 2002. Também não há gestão específica para os resíduos volumosos.

Não foi identificado programa de incentivo à logística reversa dos resíduos perigosos. Ademais, não há ações de educação ambiental e sanitária voltadas para informar a população sobre as metas para não gerar, diminuir a geração, reaproveitar, reutilizar e reciclar.

#### 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 e disposição final dos rejeitos.

**Quadro 25—Cenários Atuais, Objetivos e Metas Para o Serviço de Gestão de Resíduos Sólidos na Sede Municipal de Novo Horizonte do Oeste.**

Cenário Atual		Cenário Desejado		
Item	Situação Atual	Objetivos	Meta	Prioridade
1	Ausência de coleta seletiva.	Implantar programa de coleta seletiva na Sede do Município.	Curto Prazo	2
2	Falta o PMGIRS e PMGIRSS.	Elaborar o PMGIRS e o PMGIRSS.	Imediato	1
3	Falta infraestrutura adequada para gestão dos resíduos sólidos domésticos, de limpeza pública, Resíduos de Construção Civil, resíduos verdes, resíduos volumosos, resíduos comerciais, dentre outros.	Implantar e melhorar infraestrutura para gestão adequada dos diversos tipos de resíduos gerados no Município.	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	Acúmulo de resíduos em locais inadequados.	Realizar a coleta e destinação adequada dos resíduos.	Médio Prazo	3
6	Falta de estação de transbordo e triagem.	Atender a população do Município com planejamento na área de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.	Imediato	1
7	Não possui programas de educação ambiental e sanitária.	Criar e implantar programa de educação ambiental sanitária e ambiental para todo o Município.	Contínuo	1, 2, 3, 4
8	Gerenciamento inadequado de alguns tipos de resíduos gerados.	Aplicar fiscalização para o gerenciamento adequado dos resíduos gerados no Município.	Imediato	1
9	Não há um Plano de Recuperação de Área Degradada (PRAD) da área do antigo lixão do Município.	Elaborar um Plano de Recuperação de Área Degradada (PRAD) visando a recuperação da área do antigo lixão.	Imediato	1

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

**Quadro 26—Cenários Atuais, Objetivos e Metas Para o Serviço de Gestão de Resíduos Sólidos no Distrito de Migrantópolis.**

Cenário Atual		Cenário Desejado		
Item	Situação Atual	Objetivos	Meta	Prioridade
1	Falta infraestrutura adequada para gestão dos resíduos sólidos domésticos, de limpeza pública, Resíduos de Construção Civil, resíduos verdes, resíduos volumosos, resíduos comerciais, dentre outros.	Implantar e melhorar infraestrutura para gestão adequada dos diversos tipos de resíduos gerados no Distrito.	Curto Prazo	2
2	Ausência de coleta seletiva.	Criar e implantar programa de coleta seletiva.	Curto Prazo	2
3	Gerenciamento inadequado de alguns tipos de resíduos gerados.	Aplicar fiscalização para o gerenciamento adequado dos resíduos gerados no Distrito.	Imediato	1
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

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

**Quadro 27—Cenários Atuais, Objetivos e Metas Para o Serviço de Gestão de Resíduos Sólidos nas Comunidades Rurais de Novo Horizonte do Oeste.**

Cenário Atual		Cenário Desejado		
Item	Situação Atual	Objetivos	Meta	Prioridade
1	Falta de infraestrutura para gestão dos resíduos sólidos gerados na extensão rural.	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 (2021).

## **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: Sede Municipal e Distrito de Migrantinópolis**

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

- a) Consumo médio *per capita* adotado: 200 L/hab.dia. De acordo com os dados disponibilizados pela CAERD (2019), o consumo médio *per capita* atual é de 153,03 L/hab.dia na Sede Municipal e de 104 L/hab.dia no Distrito de Migrantinópolis;
- b) Pressões mínimas e máximas: 10 mca e 40 mca (parâmetro recomendado pela CORSAN). De acordo com o diagnóstico realizado, atualmente não se tem aferido a pitometria na rede de distribuição;
- c) Reservação: 1/3 do volume do dia de maior consumo. Na Sede Municipal, o SAA 1 conta com um Reservatório Elevado de água tratada com capacidade de volume de 50 m<sup>3</sup> e o SAA 2 possui um Reservatório Elevado com capacidade de volume de 40 m<sup>3</sup>, totalizando 90 m<sup>3</sup> de reservação para a Sede Municipal. De acordo com a CAERD, em 2019 o volume de água utilizada na Sede Municipal foi de 96.800 m<sup>3</sup>/ano. No Distrito de Migrantinópolis, o SAA conta com um Reservatório Elevado de água tratada com capacidade de volume de 50 m<sup>3</sup>, e em 2019 o volume de água utilizada foi de 12.857 m<sup>3</sup>/ano.
- d) Micromedição obrigatória, com renovação quinquenal dos hidrômetros instalados. Atualmente, constata-se o índice de micromedição por hidromedidação de 90,30% das ligações na Sede Municipal, e 98,26% das ligações no Distrito de Migrantinópolis, de acordo com dados disponibilizados pela CAERD (2019).

- e) Meta (ano 2041) para a perda máxima admissível no SAA: 20%. Atualmente, o índice de perdas no SAA da Sede Municipal é de 2,94%, e de 23,04% no Distrito de Migrantinópolis (CAERD, 2019);
- f) Cobertura do atendimento: 100% para água. O índice de atendimento atual é de 78,70% da população da Sede Municipal, e de 22,6% da população do perímetro urbano do Distrito de Migrantinópolis.
- 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) Portaria GM/MS nº 888, de 04 de maio de 2021, em seu Anexo XX, estabelece os procedimentos e responsabilidades relativas ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências.

## 6.1.2 Projeção Estimativa da Demanda de Água

### 6.1.2.1 Zona Urbana

Conforme já relatado, a prestação dos serviços de abastecimento de água na Sede do Município é realizada pela Companhia de Águas e Esgotos do Estado de Rondônia (CAERD). As avaliações das demandas de água e dos volumes de reservação para a Sede foram calculadas tendo como base informações constantes no Sistema Nacional de Informações sobre o

Saneamento (SNIS) e dados obtidos com a CAERD. Adotaram-se as seguintes variáveis para o cálculo da estimativa da demanda de água:

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

O consumo médio *per capita* de água representa a quantidade média de água, em litros, consumida por cada habitante em um dia. Segundo dados da CAERD (2019), para o abastecimento de água na Sede Municipal, o consumo médio *per capita* de água (IN022) medido foi de 153,03 L/hab.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 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 2.

**Equação 2—Vazão do Projeto.**

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

Onde:

$Q_{proj}$  = vazão de projeto (L/s);

$q$  = consumo *per capita* de água;

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

$k_1 = 1,20$ .

A vazão de projeto é utilizada, principalmente, para o dimensionamento da captação, de elevatórias e de adutoras. O cálculo referente à Sede do Município de Novo Horizonte do Oeste para o ano de 2019 aponta o valor de 4,63 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 3.

**Equação 3—Demanda Máxima de Água.**

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

Onde:

Q<sub>max</sub> = demanda máxima diária de água (L/s);

P = população prevista para cada ano (total);

q = consumo *per capita* de água;

k<sub>1</sub> = 1,20;

k<sub>2</sub> = 1,50.

Ademais, foi considerado para todos os anos o atendimento de 100% da população da Sede, para que, assim, a produção necessária pudesse ser calculada considerando a universalização do acesso à água. A demanda máxima de água é utilizada para o dimensionamento da vazão de distribuição, dos reservatórios até a rede. O cálculo referente ao ano de 2019 para Sede do Município de Novo Horizonte do Oeste aponta o resultado de 6,95 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 à hidrômetros parados ou com submedição, fraudes de hidrômetros, erros de leituras e similares.

De acordo com a CAERD (2019), o índice de perdas na distribuição (IPD) (IN049) foi

de 2,94%, ou seja, um índice abaixo da média nacional de aproximadamente 38,20% (SNIS, 2019).

**f) Produção necessária:**

A vazão de produção necessária deverá ser o resultado da soma da demanda máxima de água e da vazão perdida no sistema de distribuição. A vazão perdida no sistema é resultado do índice de perdas sobre a demanda máxima. A vazão perdida de 2,94% aplicada à demanda máxima calculada de 6,95 L/s aponta o valor de 0,204 L/s de vazão perdida, de modo que a produção necessária calculada para o Município de Novo Horizonte do Oeste no ano de 2019 é de 7,35 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 do Município de Novo Horizonte do Oeste/RO, a capacidade instalada de captação corresponde a 28,8 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 Novo Horizonte do Oeste/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 28,8 L/s subtraída à produção necessária de 7,15 L/s obtém-se um saldo de 23,59 L/s. A partir do ano de 2022, o Sistema ainda obterá um saldo de 21,61 L/s, indicando que não há 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.

Segundo informações levantadas na etapa do Diagnóstico Técnico-Participativo (Produto C), o Sistema de Abastecimento de Água na Sede Municipal de Novo Horizonte do Oeste/RO conta com capacidade de armazenamento de 90 m<sup>3</sup>. Ao se considerar o índice de 1/3 do volume distribuído no dia de máximo consumo, obtém-se o valor de 30 m<sup>3</sup>/dia, demonstrando um saldo de 60 m<sup>3</sup> no atual reservatório. Os principais valores adotados para realização do prognóstico do SAA da Sede Municipal de Novo Horizonte do Oeste são apresentados no Quadro a seguir.

**Quadro 28 – Principais valores adotados para realização do prognóstico do SAA da Sede Municipal de Novo Horizonte do Oeste**

<b>População total em 2019 (hab)</b>	<b>Consumo per capta adotado (L/hab.dia)</b>	<b>Perdas Físicas (%)</b>	<b>Capacidade instalade (L/s)</b>	<b>Volume de reservação disponível (m<sup>3</sup>)</b>
1668	200	3	28,8	90

Fonte: SNIS (2019)/ Projeto Saber Viver, IFRO/FUNASA TED 08/2017 (2021).

A Tabela 7 apresenta a avaliação da demanda de água e dos volumes de reservação para a Sede de Novo Horizonte do Oeste/RO para o período de horizonte do PMSB.

**Tabela 7—Avaliação das Disponibilidades e Necessidades Para o SAA da Sede Municipal de Novo Horizonte do Oeste/RO.**

Ano	População Urbana	Vazão de Projeto	Perdas Físicas	Produção Necessária	Capacidade Instalada de Captação	Saldo ou Déficit	Demanda Máxima	Volume de Reservação Disponível	Volume de Reservação Necessário	Saldo ou Déficit de Reservação
	Habitantes (1)	L/s (2)	% (3)	L/s (4)	L/s (5)	L/s (6)	L/s (7)	m³/dia (8)	m³/dia (9)	m³/dia (10)
<b>2019</b>	1.668	4,63	3	7,15	28,8	21,65	6,95	90	133	-43
<b>2020</b>	1.661	4,61	3	7,12	28,8	21,68	6,92	90	133	-43
<b>2021</b>	1.654	4,59	3	7,09	28,8	21,71	6,89	90	132	-42
<b>2022</b>	<b>1.646</b>	4,57	3	7,06	28,8	21,74	6,86	90	132	-42
<b>2023</b>	1.639	4,55	3	7,03	28,8	21,77	6,83	90	131	-41
<b>2024</b>	1.632	4,53	3	7,00	28,8	21,80	6,80	90	131	-41
<b>2025</b>	1.625	4,51	3	6,97	28,8	21,83	6,77	90	130	-40
<b>2026</b>	1.618	4,49	3	6,94	28,8	21,86	6,74	90	129	-39
<b>2027</b>	1.610	4,47	3	6,91	28,8	21,89	6,71	90	129	-39
<b>2028</b>	1.603	4,45	3	6,88	28,8	21,92	6,68	90	128	-38
<b>2029</b>	1.596	4,43	3	6,85	28,8	21,95	6,65	90	128	-38
<b>2030</b>	1.589	4,41	3	6,81	28,8	21,99	6,62	90	127	-37
<b>2031</b>	1.581	4,39	3	6,78	28,8	22,02	6,59	90	127	-37
<b>2032</b>	1.574	4,37	3	6,75	28,8	22,05	6,56	90	126	-36
<b>2033</b>	<b>1.567</b>	4,35	3	6,72	28,8	22,08	6,53	90	125	-35
<b>2034</b>	1.560	4,33	3	6,69	28,8	22,11	6,50	90	125	-35
<b>2035</b>	1.553	4,31	3	6,66	28,8	22,14	6,47	90	124	-34
<b>2036</b>	1.545	4,29	3	6,63	28,8	22,17	6,44	90	124	-34
<b>2037</b>	1.538	4,27	3	6,60	28,8	22,20	6,41	90	123	-33
<b>2038</b>	1.531	4,25	3	6,57	28,8	22,23	6,38	90	122	-32
<b>2039</b>	<b>1.524</b>	4,23	3	6,54	28,8	22,26	6,35	90	122	-32
<b>2040</b>	1.517	4,21	3	6,50	28,8	22,30	6,32	90	121	-31
<b>2041</b>	1.509	4,19	3	6,47	28,8	22,33	6,29	90	121	-31
<b>2042</b>	1.502	4,17	3	6,44	28,8	22,36	6,26	90	120	-30

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

### 6.1.2.2 Distrito de Migrantinópolis

De acordo com o cenário atual, a prestação dos serviços de abastecimento de água no perímetro urbano do Distrito de Migrantinópolis, zona rural do Município de Novo Horizonte do Oeste, é realizada pela Companhia de Águas e Esgotos do Estado de Rondônia (CAERD). 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 Distrito de Migrantinópolis, utilizou-se o consumo médio *per capita* de utilizou-se o consumo médio per capita de 150 L/hab.dia, recomendado para populações de até 5 mil habitantes. Os principais valores adotados para realização do prognóstico do SAA do Distrito Migrantinópolis são apresentados no Quadro a seguir.

**Quadro 29 – Principais valores adotados para realização do prognóstico do SAA do Distrito Migrantinópolis**

<b>População total em 2019 (hab)</b>	<b>Consumo per capita adotado (L/hab.dia)</b>	<b>Perdas Físicas (%)</b>	<b>Capacidade instalada (L/s)</b>	<b>Volume de reservação disponível (m<sup>3</sup>)</b>
1474	150	23	11,1	50

Fonte: SNIS (2019)/ Projeto Saber Viver, IFRO/FUNASA TED 08/2017 (2021).

**Tabela 8—Estimativa da Demanda de Água e Vazões de Água Para o Distrito de Migrantinópolis.**

Ano	População Urbana	Vazão de Projeto	Perdas Físicas	Produção Necessária	Capacidade Instalada de Captação	Saldo ou Déficit	Demanda Máxima	Volume de Reservação Disponível	Volume de Reservação Necessário	Saldo ou Déficit de Reservação
	Habitantes (1)	L/s (2)	% (3)	L/s (4)	L/s (5)	L/s (6)	L/s (7)	m³/dia (8)	m³/dia (9)	m³/dia (10)
2019	1.474	3,07	23	5,67	11,1	5,44	4,61	50	88	-38
2020	1.468	3,06	23	5,64	11,1	5,47	4,59	50	88	-38
2021	1.461	3,04	23	5,62	11,1	5,49	4,57	50	88	-38
<b>2022</b>	<b>1.455</b>	3,03	23	5,59	11,1	5,52	4,55	50	87	-37
2023	1.448	3,02	23	5,57	11,1	5,54	4,53	50	87	-37
2024	1.442	3,00	23	5,54	11,1	5,57	4,51	50	87	-37
2025	1.436	2,99	23	5,52	11,1	5,59	4,49	50	86	-36
2026	1.429	2,98	23	5,50	11,1	5,61	4,47	50	86	-36
2027	1.423	2,96	23	5,47	11,1	5,64	4,45	50	85	-35
2028	1.416	2,95	23	5,45	11,1	5,66	4,43	50	85	-35
2029	1.410	2,94	23	5,42	11,1	5,69	4,41	50	85	-35
2030	1.404	2,92	23	5,40	11,1	5,71	4,39	50	84	-34
2031	1.397	2,91	23	5,37	11,1	5,74	4,37	50	84	-34
2032	1.391	2,90	23	5,35	11,1	5,76	4,35	50	83	-33
<b>2033</b>	<b>1.385</b>	2,88	23	5,32	11,1	5,79	4,33	50	83	-33
2034	1.378	2,87	23	5,30	11,1	5,81	4,31	50	83	-33
2035	1.372	2,86	23	5,28	11,1	5,83	4,29	50	82	-32
2036	1.365	2,84	23	5,25	11,1	5,86	4,27	50	82	-32
2037	1.359	2,83	23	5,23	11,1	5,88	4,25	50	82	-32
2038	1.353	2,82	23	5,20	11,1	5,91	4,23	50	81	-31
<b>2039</b>	<b>1.346</b>	2,81	23	5,18	11,1	5,93	4,21	50	81	-31
2040	1.340	2,79	23	5,15	11,1	5,96	4,19	50	80	-30
2041	1.334	2,78	23	5,13	11,1	5,98	4,17	50	80	-30
2042	1.327	2,77	23	5,10	11,1	6,01	4,15	50	80	-30

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

#### 6.1.2.4 Demais Áreas Rurais do Município

Nas demais áreas rurais do Município, o abastecimento de água é realizado majoritariamente por meio de poços amazonas, tubulares e também em Rios, córregos e outros mananciais. A Tabela 9 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 adotou-se o consumo médio *per capita* de 150 L/hab.dia.

**Tabela 9—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>Demanda Máxima (L/s)</b>	<b>Perdas Físicas (L/s)</b>	<b>Produção Necessária (L/s)</b>
2019	6.714	13,99	20,98	0	20,98
2020	6.685	13,93	20,89	0	20,89
2021	6.656	13,87	20,80	0	20,80
<b>2022</b>	<b>6.627</b>	<b>13,81</b>	<b>20,71</b>	<b>0</b>	<b>20,71</b>
2023	6.599	13,75	20,62	0	20,62
2024	6.569	13,69	20,53	0	20,53
2025	6.540	13,63	20,44	0	20,44
2026	6.511	13,56	20,35	0	20,35
2027	6.482	13,50	20,26	0	20,26
2028	6.453	13,44	20,17	0	20,17
2029	6.424	13,38	20,08	0	20,08
2030	6.395	13,32	19,98	0	19,98
2031	6.366	13,26	19,89	0	19,89
2032	6.337	13,20	19,80	0	19,80
<b>2033</b>	<b>6.307</b>	<b>13,14</b>	<b>19,71</b>	<b>0</b>	<b>19,71</b>
2034	6.279	13,08	19,62	0	19,62
2035	6.250	13,02	19,53	0	19,53
2036	6.221	12,96	19,44	0	19,44
2037	6.192	12,90	19,35	0	19,35
2038	6.162	12,84	19,26	0	19,26
<b>2039</b>	<b>6.134</b>	<b>12,78</b>	<b>19,17</b>	<b>0</b>	<b>19,17</b>
2040	6.104	12,72	19,08	0	19,08
2041	6.075	12,66	18,98	0	18,98
2042	6.047	12,60	18,90	0	18,90

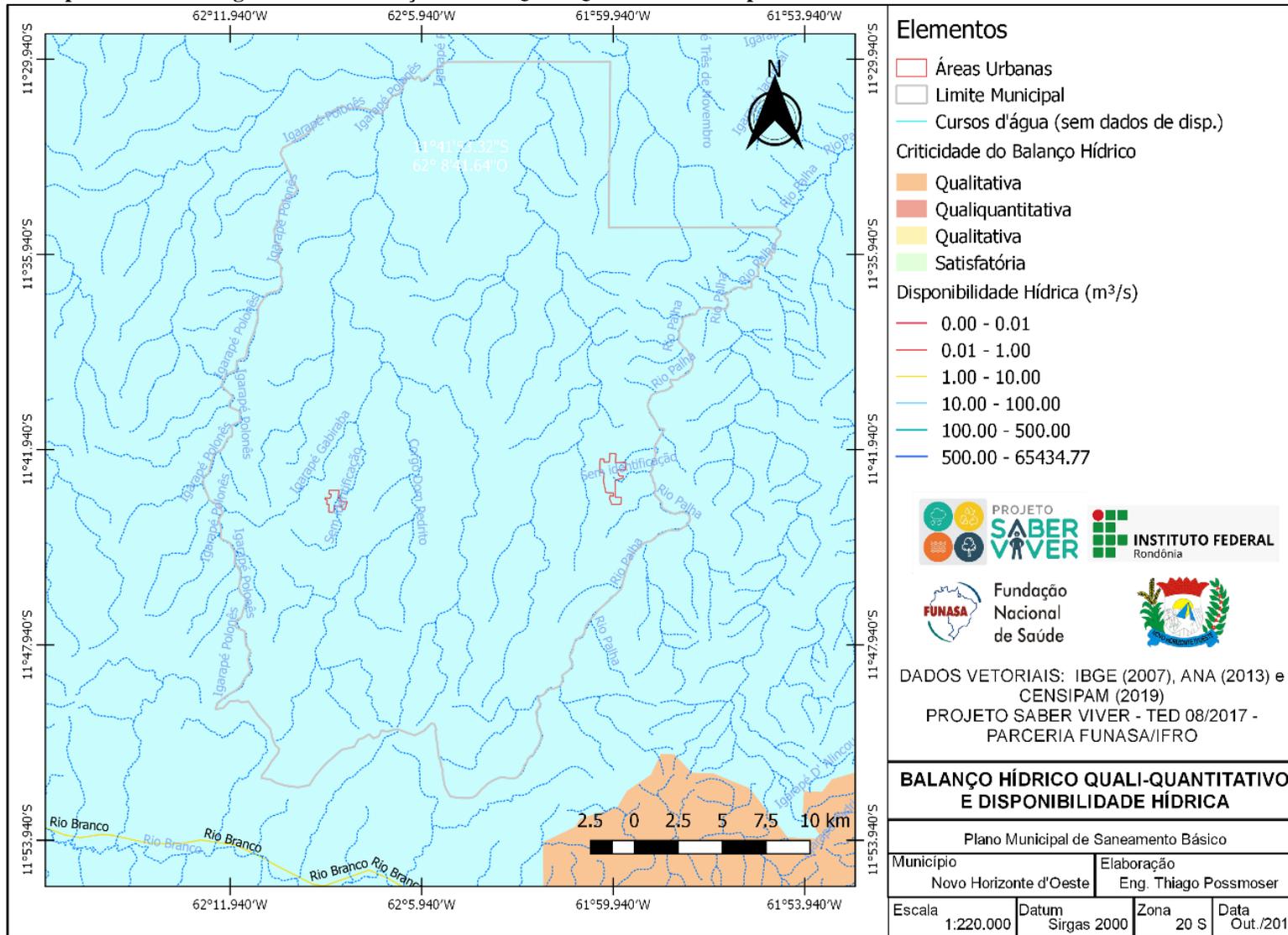
Fonte: Projeto Saber Viver, IFRO/FUNASA TED 08/2017 (2021).

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

Ao analisar a rede hidrográfica do Município de Novo Horizonte do Oeste, foi possível observar uma abundante disponibilidade hídrica. Porém, quando analisados os potenciais hídricos para o abastecimento humano é importante levar em consideração diversos fatores, como disponibilidade hídrica, a distância da localidade a ser abastecida, característica da qualidade da água bruta e as condições de entorno.

De acordo com o Balanço Hídrico Quali-Quantitativo da ANA (2016), não foram identificadas criticidades quantitativas e qualitativas nos mananciais superficiais para abastecimento humano no Município de Novo Horizonte do Oeste (Figura 1).

**Figura 1—Mapa de Rede Hidrográfica com Balanço Hídrico Quali-Quantitativo e Disponibilidade Hídrica dos Mananciais em Novo Horizonte do Oeste.**

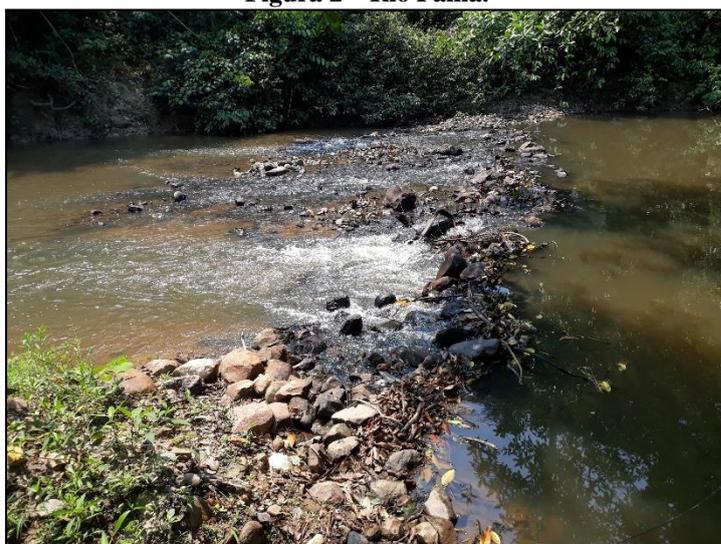


Fonte: Projeto Saber Viver, IFRO/FUNASA TED 08/2017 (2021).

Destacam-se três recursos hídricos que podem ser utilizados como mananciais para abastecimento futuro da população do Município de Novo Horizonte do Oeste, de acordo com suas características, considerando a disponibilidade hídrica de atendimento futuro, a distância para a localidade a ser abastecida, característica da qualidade da água bruta e as condições de entorno.

Na Sede Municipal, o Rio Palha é o atual manancial de abastecimento de água, e no seu trecho de captação possui disponibilidade hídrica com vazão 1,11 m<sup>3</sup>/s e bacia de contribuição de 442 km<sup>2</sup> (BRASIL, 2007). O ponto de captação de água está localizado há 2,5 km da Sede Municipal de Novo Horizonte do Oeste. O presente Rio possui seu entorno com interferências antrópicas para uso agropecuário e também recebe as águas da drenagem da Sede Municipal, que são fontes potenciais de contaminação. Nas análises realizadas em 2019 de qualidade da água bruta captada do Rio Palha, os parâmetros físico-químicos não atendem plenamente a Resolução CONAMA nº 357/2005. A Figura 2 demonstra o Rio Palha.

**Figura 2—Rio Palha.**



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

O Igarapé Gabiraba é o manancial atual de abastecimento do Distrito de Migrantinópolis (Figura 3). O Igarapé possui vazão de 150 L/s (Projeto Saber Viver, 2019), e tem em seu entorno atividades agropecuárias. Nas análises realizadas em 2019 de qualidade da água bruta captada do Igarapé Gabiraba, os parâmetros físico-químicos não atendem plenamente a Resolução CONAMA nº 357/2005.

**Figura 3—Igarapé Gabiraba.**



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

O Corgo Dom Pedrito está localizado a aproximadamente 4,5 km do núcleo populacional do Distrito de Migrantinópolis. É um recurso que possui atividades agropecuárias no seu entorno, e à jusante da RO-010 é utilizado com fins recreativos no Balneário “Sítio do Zé”. O Corgo Dom Pedrito é um manancial que ainda não possui informações na Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), devido a isso não foram encontradas informações referentes à qualidade da água bruta e à vazão deste manancial. Em visita *in loco* no período de seca, observou-se um fluxo de grande volume correndo nesse Rio (Figura 4).

**Figura 4—Corgo Dom Pedrito.**



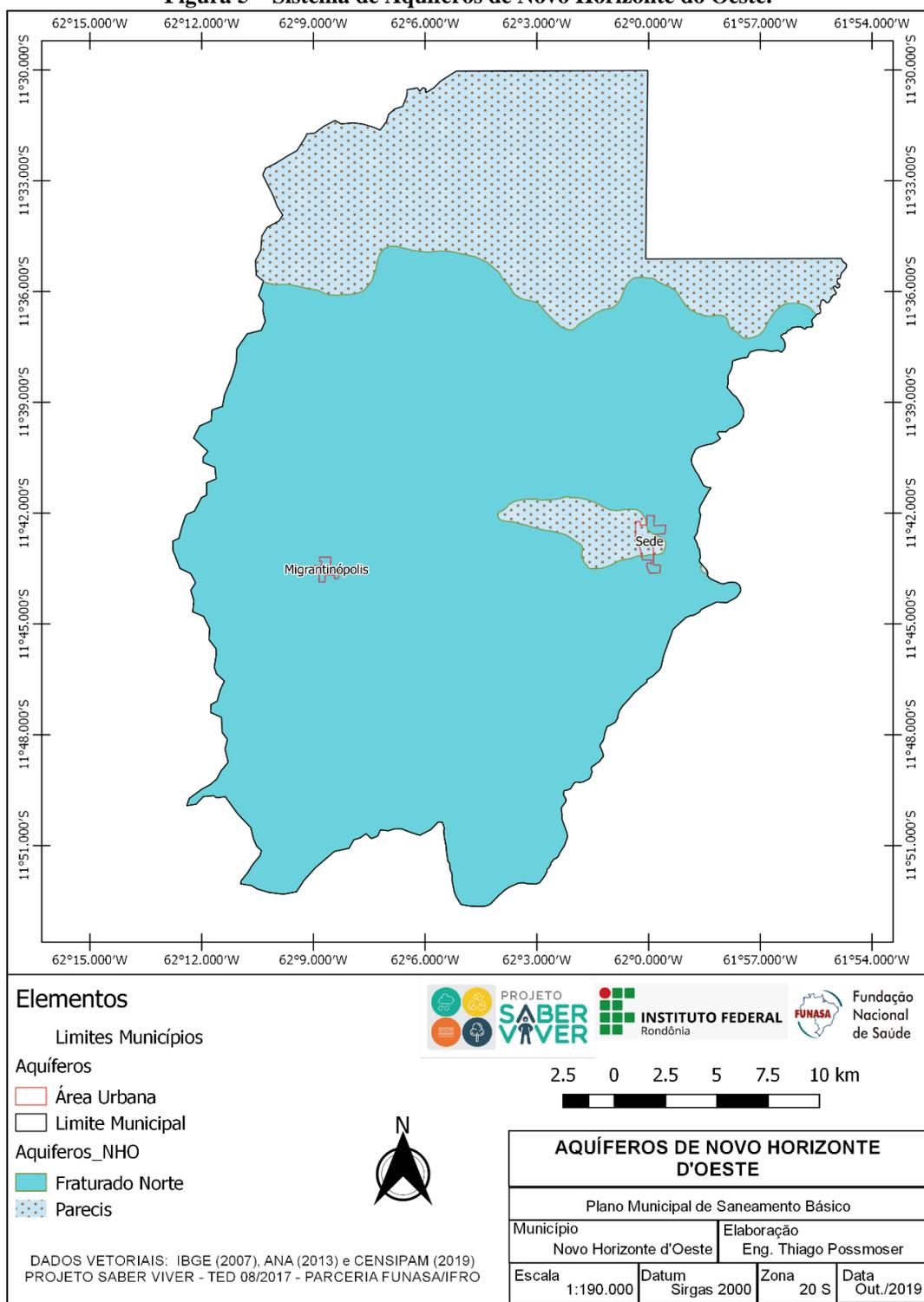
Fonte: Projeto Saber Viver, IFRO/FUNASA TED 08/2017 (2021).

O Município de Novo Horizonte do Oeste não possui outros aglomerados urbanos, mas a maior parte dos habitantes do Município mora em propriedades rurais. Esses utilizam água de poços (amazonas e tubulares), águas de nascentes ou de pequenos cursos d'água. O Município encontra-se localizado sobre dois Sistemas de Aquíferos, o Sistema de Aquífero Fraturado (Fraturado Norte) e o Sistema de Aquífero Poroso (Parecis) (Figura 5). O Aquífero Fraturado Norte cobre 75% do território de Novo Horizonte do Oeste com reserva potencial explorável por quilometro quadrado de 1,09 L/s/km<sup>2</sup>, apresentando disponibilidade outorgável de 0,69 m<sup>3</sup>/s. O Aquífero Parecis cobre 25% do território municipal, com reserva explorável por quilometro quadrado de 4,97 L/s/km<sup>2</sup>, apresentando disponibilidade outorgável de 1,07 m<sup>3</sup>/s.

As vazões dos Aquíferos são suficientes para atender a demanda consultiva total de água do Município (de acordo com a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (2017), a vazão retirada para o ano de 2017 era de 0,11 m<sup>3</sup>/s com projeção de retirada no ano de 2030 de 0,13 m<sup>3</sup>/s).

Não há informações analíticas referentes à qualidade das águas subterrâneas dentro dos limites territoriais do Município de Novo Horizonte do Oeste.

**Figura 5—Sistema de Aquíferos de Novo Horizonte do Oeste.**



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

### 6.1.5 Definição das Alternativas de Manancial Para Atender a Área de Planejamento

Como o Rio Palha é o atual manancial de abastecimento do SAA da Sede Municipal e o mesmo não apresenta criticidade quantitativa e qualitativa, não há necessidade de alterar o

manancial de captação para o abastecimento futuro, desde que faça as devidas manutenções nas estruturas e isolamento da área. O Rio Palha é um Rio de regime perene, nasce no sudeste do Município de Novo Horizonte do Oeste na divisa com o Município de Rolim de Moura, sendo que as nascentes se dividem (onde parte afloram em um Município e parte no outro) e o Rio percorre a divisa destes Municípios. A extensão entre as nascentes e o local de captação é cerca de 20 km lineares, com bacia de contribuição de 442 km<sup>2</sup> (BRASIL, 2007). De acordo com dados da ANA (2016), a vazão de referência (Q95) do Rio Palha é de 472, 5 L/s.

O Igarapé Gabiraba é o manancial atual de abastecimento do Distrito de Migrantinópolis, e o mesmo não apresenta criticidade quantitativa e qualitativa. Não há necessidade de alterar o manancial de captação para o abastecimento futuro, desde que faça as devidas manutenções nas estruturas e isolamento da área. O Igarapé Gabiraba é um curso d'água de regime perene, nasce no sudoeste do Município de Novo Horizonte do Oeste nas proximidades da RO-010 e possui vazão de referência de (Q95) 150 L/s e uma área de contribuição de aproximadamente 140 km<sup>2</sup> (Projeto Saber Viver, 2019). Entretanto, o Corgo Dom Pedrito também se apresenta como alternativa para abastecimento da população do Distrito de Migrantinópolis.

O Quadro 30 apresenta os possíveis mananciais definidos para abastecimento futuro do Município de Novo Horizonte do Oeste.

**Quadro 30—Possíveis Mananciais Para Abastecimento Futuro do Município de Novo Horizonte do Oeste.**

LOCAL	MANANCIAL ATUAL	VAZÃO DO MANANCIAL ATUAL	SITUAÇÃO	POSSÍVEL MANANCIAL FUTURO	VAZÃO DO MANANCIAL FUTURO	DISTÂNCIA MANANCIAL P/ LOCAL
Sede Municipal	Rio Palha	0,47 m <sup>3</sup> /s	Satisfatório	Rio Palha	0,47 m <sup>3</sup> /s	2,5 km
Distrito	Igarapé Gabiraba	0,15 m <sup>3</sup> /s	Satisfatório	Corgo Dom Pedrito	Sem Informação	4,5 km
				Igarapé Gabiraba	0,15 m <sup>3</sup> /s	3 km
Localidades Rurais	Soluções Alternativas	0,69 m <sup>3</sup> /s	Diversas	Aquífero Fraturado Norte	0,69 m <sup>3</sup> /s	-
		1,07 m <sup>3</sup> /s		Aquífero Poroso Parecis	1,07 m <sup>3</sup> /s	-

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

## 6.1.6 Definição de Alternativas Técnicas de Engenharia Para Atendimento da Demanda Calculada

### 6.1.6.1 Sede Municipal

Quanto à captação, vale destacar que o Município de Novo Horizonte do Oeste possui, nas imediações da Sede Municipal, o Rio Palha como alternativa de captação em manancial hídrico, e alternativa de captação por poços tubulares profundos. O manancial utilizado atualmente para o abastecimento possui vazão satisfatória (0,47 m<sup>3</sup>/s ou 470 L/s) que atenda a demanda.

Considerando que a projeção de produção necessária de água para a população no ano de 2042 foi de 4,83 L/s, constatou-se que não será necessário a ampliação do SAA, pois o Sistema atual atenderá a futura demanda de abastecimento de água até o final do Plano (PMSB de Novo Horizonte do Oeste).

A reservação de água na Sede do Município apresenta uma capacidade de armazenamento de 90 m<sup>3</sup>. De acordo com a projeção calculada, a reservação necessária para o final do Plano no ano de 2042 é de 90 m<sup>3</sup>. Sendo assim, o atual sistema de reservação supre a demanda final do projeto.

Atualmente, a rede de distribuição não cobre toda a área da Sede Municipal, possuindo um índice de apenas 78,70% 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 Distrito de Migrantinópolis

Para o Distrito de Migrantinópolis, ficou definida a continuação do Sistema de Abastecimento de Água. No Distrito, a capacidade do manancial é de 150 L/s, e há uma Estação de Tratamento de Água com capacidade nominal de produção de 11,11 L/s. O Sistema possui capacidade nominal de reservação de 50 m<sup>3</sup>, e aproximadamente 9,67 km de rede de distribuição instalada.

Portanto, ficou decidido que seria mais interessante, para viabilizar o fornecimento de água tratada ao Distrito, a continuação do Sistema presente com as devidas ampliações e manutenções.

### 6.1.6.3 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.

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 a 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. A 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 Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) de Novo Horizonte do Oeste/RO, adotar-se-á os seguintes parâmetros, dentre outros:

- a) Não possui Sistema de Esgotamento Sanitário;
- b) Não possui ligações ativas com coleta de esgoto sanitário;
- c) Não possui rede de coleta;
- d) Micromedição obrigatória;
- e) Meta (ano 2033) para a universalização do SES. Atualmente não há SES na Sede Municipal.

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

### 6.2.2.1 Sede Municipal e Distrito de Migrantinópolis

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 2022 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 Novo Horizonte do Oeste/RO e para o Distrito de Migrantinópolis foi calculada conforme a Equação 4.

#### **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*;

R = coeficiente de retorno: 0,80.

#### b) **Vazão nominal de esgotos:**

A vazão nominal estimada de esgoto da população urbana de Novo Horizonte do Oeste/RO e do Distrito de Migrantinópolis foi calculada conforme a Equação 5.

#### **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*;

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 Novo Horizonte do Oeste/RO e do Distrito de Migrantinópolis foi calculada conforme a Equação 6.

**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*;

R = coeficiente de retorno: 0,80;

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

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

Na Sede Municipal, a produção estimada, a vazão nominal estimada e a vazão máxima estimada consideraram um consumo médio *per capita* de 200 litros de água por habitante ao dia. 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 2019, os respectivos valores encontrados foram: 97.411 m<sup>3</sup>/ano para produção estimada, 3,71 L/s para vazão nominal e 5,56 L/s de vazão máxima.

Para os calculos no Distrito de Migrantinópolis, utilizou-se consumo médio *per capita* de 150 litros de água por habitante ao dia. Considerando os dados municipais do ano de 2019, os respectivos valores encontrados foram: 64.554 m<sup>3</sup>/ano para produção estimada, 2,46 L/s para vazão nominal e 3,68 L/s de vazão máxima.

**d) Vazão média de esgotos:**

A vazão média estimada de esgoto é calculada a partir da Equação 7 e considera o consumo médio de água *per capita* de 200 litros de água por habitante ao dia, para a sede do Município. Para o ano de 2019, o valor calculado para a vazão média foi de 3,09 L/s. Para o cálculo da vazão média do Distrito de Migrantinópolis considerou-se o consumo médio de água *per capita* de 150 litros de água por habitante ao dia. O valor calculado para a vazão média foi de 2,05 L/s.

**Equação 7—Vazão Média de Esgoto.**

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

Onde:

P = população prevista para cada ano;

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

R = coeficiente de retorno: 0,80.

**e) Carga Orgânica (DBO5):**

Para avaliar a carga orgânica associada ao esgoto sanitário, gerada e lançada nos cursos d'água (ou diretamente no subsolo) que entrecortam o Município de Novo Horizonte do Oeste/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 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.d). Em 2019, a população urbana do Município de Novo Horizonte do Oeste correspondia a 1.668 habitantes, de modo que a carga orgânica gerada é de 90,07 DBO/dia. No Distrito de Migrantinópolis, a população urbana era de 1.474 habitantes, de modo que a carga orgânica gerada é de 79,60 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 correspondente a 0,06 kg por habitante por dia. Dessa forma, a carga orgânica gerada foi calculada multiplicando-se a sua população (em nº de habitantes) pela carga *per capita* (equivalente a 0,06 kg/d). Em 2019, a população urbana do Município de Novo Horizonte do Oeste correspondia a 1.668 habitantes, de modo que a carga SST gerada é de 100,08 kg/dia. Em 2019, a população do Distrito de Migrantinópolis correspondia a 1.474 habitantes, de modo que a carga SST gerada é de 88,44 kg/dia.

**Tabela 10—Projeção da Vazão de Esgoto Para o Horizonte do PMSB da Sede Municipal De Novo Horizonte do Oeste/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	1.668	97.411	3,71	5,56	3,09	90,07	100,08
2020	1.661	97.002	3,69	5,54	3,08	89,69	99,66
2021	1.654	96.594	3,68	5,51	3,06	89,32	99,24
2022	1.646	96.126	3,66	5,49	3,05	88,88	98,76
2023	1.639	95.718	3,64	5,46	3,04	88,51	98,34
2024	1.632	95.309	3,63	5,44	3,02	88,13	97,92
2025	1.625	94.900	3,61	5,42	3,01	87,75	97,50
2026	1.618	94.491	3,60	5,39	3,00	87,37	97,08
2027	1.610	94.024	3,58	5,37	2,98	86,94	96,60
2028	1.603	93.615	3,56	5,34	2,97	86,56	96,18
2029	1.596	93.206	3,55	5,32	2,96	86,18	95,76
2030	1.589	92.798	3,53	5,30	2,94	85,81	95,34
2031	1.581	92.330	3,51	5,27	2,93	85,37	94,86
2032	1.574	91.922	3,50	5,25	2,91	85,00	94,44
2033	1.567	91.513	3,48	5,22	2,90	84,62	94,02
2034	1.560	91.104	3,47	5,20	2,89	84,24	93,60
2035	1.553	90.695	3,45	5,18	2,88	83,86	93,18
2036	1.545	90.228	3,43	5,15	2,86	83,43	92,70
2037	1.538	89.819	3,42	5,13	2,85	83,05	92,28
2038	1.531	89.410	3,40	5,10	2,84	82,67	91,86
2039	1.524	89.002	3,39	5,08	2,82	82,30	91,44
2040	1.517	88.593	3,37	5,06	2,81	81,92	91,02
2041	1.509	88.126	3,35	5,03	2,79	81,49	90,54
2042	1.502	87.717	3,34	5,01	2,78	81,11	90,12

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

**Tabela 11 - Projeção da Vazão de Esgoto Para o Distrito de Migrantinópolis.**

<b>Ano</b>	<b>População Distrito</b>	<b>Produção Estimada de Esgoto</b>	<b>Vazão Nominal Estimada de Esgoto</b>	<b>Vazão Máxima Estimada de Esgoto</b>	<b>Vazão Média Estimada de Esgoto</b>	<b>Carga DBO5</b>	<b>Carga SST</b>
	<b>(1)</b>	<b>(2)</b>	<b>(3)</b>	<b>(4)</b>	<b>(5)</b>	<b>(6)</b>	<b>(7)</b>
	<b>Habitantes</b>	<b>m³/ano</b>	<b>L/s</b>	<b>L/s</b>	<b>L/s</b>	<b>Kg/dia</b>	<b>Kg/dia</b>
2019	1.474	64.554	2,46	3,68	2,05	79,59	88,43
2020	1.468	64.278	2,45	3,67	2,04	79,25	88,05
2021	1.461	63.994	2,44	3,65	2,03	78,90	87,66
2022	1.455	63.718	2,42	3,64	2,02	78,56	87,29
2023	1.448	63.443	2,41	3,62	2,01	78,22	86,91
2024	1.442	63.159	2,40	3,60	2,00	77,87	86,52
2025	1.436	62.883	2,39	3,59	1,99	77,53	86,14
2026	1.429	62.599	2,38	3,57	1,99	77,18	85,75
2027	1.423	62.323	2,37	3,56	1,98	76,84	85,37
2028	1.416	62.039	2,36	3,54	1,97	76,49	84,99
2029	1.410	61.763	2,35	3,53	1,96	76,15	84,61
2030	1.404	61.487	2,34	3,51	1,95	75,81	84,23
2031	1.397	61.203	2,33	3,49	1,94	75,46	83,84
2032	1.391	60.928	2,32	3,48	1,93	75,12	83,46
2033	1.385	60.644	2,31	3,46	1,92	74,77	83,07
2034	1.378	60.368	2,30	3,45	1,91	74,43	82,70
2035	1.372	60.092	2,29	3,43	1,91	74,09	82,32
2036	1.365	59.808	2,28	3,41	1,90	73,74	81,93
2037	1.359	59.532	2,27	3,40	1,89	73,40	81,55
2038	1.353	59.248	2,25	3,38	1,88	73,05	81,16
2039	1.346	58.972	2,24	3,37	1,87	72,71	80,78
2040	1.340	58.688	2,23	3,35	1,86	72,36	80,40
2041	1.334	58.413	2,22	3,33	1,85	72,02	80,02
2042	1.327	58.137	2,21	3,32	1,84	71,68	79,64

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

### 6.2.2.2 Zona Rural

Para a avaliação das demandas por coleta e tratamento de esgoto para zona rural de Novo Horizonte do Oeste/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 Novo Horizonte do Oeste/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.d). Em 2019, a população rural do Município de Novo Horizonte do Oeste correspondia a 6.714 habitantes, de modo que a carga orgânica gerada é de 362,56 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 de 2022 a 2042 (Equação 8). Para 2019, o valor calculado corresponde a 9,33 L/s. A Tabela 12 apresenta a avaliação da carga orgânica gerada e da demanda por coleta e tratamento de esgoto para a zona rural.

#### **Equação 8—Vazão Média de Esgoto.**

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

Onde:

P = população prevista para cada ano (total);

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

R = coeficiente de retorno: 0,80.

**Tabela 12—Avaliação da Carga Orgânica Gerada e da Demanda Por Coleta e Tratamento de Esgoto Para a Zona Rural de Novo Horizonte do Oeste/RO.**

<b>Ano</b>	<b>População Rural</b>	<b>Produção Estimada de Esgoto</b>	<b>Vazão Nominal Estimada de Esgoto</b>	<b>Vazão Máxima Estimada de Esgoto</b>	<b>Vazão Média Estimada de Esgoto</b>	<b>Carga DBO5</b>	<b>Carga SST</b>
	<b>(1)</b>	<b>(2)</b>	<b>(3)</b>	<b>(4)</b>	<b>(5)</b>	<b>(6)</b>	<b>(7)</b>
	<b>Habitantes</b>	<b>m³/ano</b>	<b>L/s</b>	<b>L/s</b>	<b>L/s</b>	<b>Kg/dia</b>	<b>Kg/dia</b>
2019	6.714	294.073	11,19	16,79	9,33	362,56	402,84
2020	6.685	292.803	11,14	16,71	9,28	360,99	401,10
2021	6.656	291.533	11,09	16,64	9,24	359,42	399,36
2022	6.627	290.263	11,05	16,57	9,20	357,86	397,62
2023	6.599	289.036	11,00	16,50	9,17	356,35	395,94
2024	6.569	287.722	10,95	16,42	9,12	354,73	394,14
2025	6.540	286.452	10,90	16,35	9,08	353,16	392,40
2026	6.511	285.182	10,85	16,28	9,04	351,59	390,66
2027	6.482	283.912	10,80	16,21	9,00	350,03	388,92
2028	6.453	282.641	10,76	16,13	8,96	348,46	387,18
2029	6.424	281.371	10,71	16,06	8,92	346,90	385,44
2030	6.395	280.101	10,66	15,99	8,88	345,33	383,70
2031	6.366	278.831	10,61	15,92	8,84	343,76	381,96
2032	6.337	277.561	10,56	15,84	8,80	342,20	380,22
2033	6.307	276.247	10,51	15,77	8,76	340,58	378,42
2034	6.279	275.020	10,47	15,70	8,72	339,07	376,74
2035	6.250	273.750	10,42	15,63	8,68	337,50	375,00
2036	6.221	272.480	10,37	15,55	8,64	335,93	373,26
2037	6.192	271.210	10,32	15,48	8,60	334,37	371,52
2038	6.162	269.896	10,27	15,41	8,56	332,75	369,72
2039	6.134	268.669	10,22	15,34	8,52	331,24	368,04
2040	6.104	267.355	10,17	15,26	8,48	329,62	366,24
2041	6.075	266.085	10,13	15,19	8,44	328,05	364,50
2042	6.047	264.859	10,08	15,12	8,40	326,54	362,82

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

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 a sérios riscos de doenças correlacionadas ao saneamento inadequado.

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

O Decreto Estadual nº 7.903, de 01 de julho de 1997, regulamenta a Lei nº 547, de 30 de dezembro de 1993, que dispõe sobre proteção, recuperação, controle, fiscalização e melhoria de qualidade do meio ambiente no Estado (RONDÔNIA, 1997). O Título II trata da poluição da água, em seu Art. 9º aponta que nas águas de Classe Especial para uso de abastecimento sem a prévia desinfecção, os coliformes fecais devem estar ausentes em qualquer amostra. Para águas de Classe I, são estabelecidos os limites e/ou condições conforme o Quadro 31 (Art. 10).

**Quadro 31—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, 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;
- II – a tolerância dos coliformes em água para uso de recreação de contato primário, deverá obedecer o artigo 33 deste Regulamento;
- III – Cor: até 70 mg/l;
- IV – Turbidez: até 100 UNT;
- V – DBO 7 dias a 20° C até 5 mg/1 - O<sub>2</sub>;
- VI – OD, em qualquer amostra, não inferior a 5 mg/1 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, de outro dispositivo de transporte, próprio ou de terceiros. A Resolução CONAMA, em sua Seção III, trata das Condições e Padrões para Efluentes de Sistemas de Tratamento de Esgotos Sanitários. O Quadro 32 resume as condições e padrões específicos descritos no Art. 21.

**Quadro 32—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 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 nº 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 33).

**Quadro 33—Padrões de Lançamento de Efluentes – Parâmetros Inorgânicos.**

<b>PARÂMETROS INORGÂNICOS</b>	<b>VALORES MÁXIMOS</b>
Arsênio Total	0,5 mg/L As
Bário Total	5,0 mg/L Ba
Boro Total (Não se Aplica Para o Lançamento em Águas Salinas)	5,0 mg/L B
Cádmio Total	0,2 mg/L Cd
Chumbo Total	0,5 mg/L Pb
Cianeto Total	1,0 mg/L CN
Cianeto Livre (Destilável Por Ácidos Fracos)	0,2 mg/L CN
Cobre Dissolvido	1,0 mg/L Cu
Cromo Hexavalente	0,1 mg/L Cr+6
Cromo Trivalente	1,0 mg/L Cr+3
Estanho Total	4,0 mg/L Sn
Ferro Dissolvido	15,0 mg/L Fe
Fluoreto Total	10,0 mg/L F
Manganês Dissolvido	1,0 mg/L Mn
Mercúrio Total	0,01 mg/L Hg
Níquel Total	2,0 mg/L Ni
Nitrogênio Amoniacal Total	20,0 mg/L N
Prata Total	0,1 mg/L Ag
Selênio Total	0,30 mg/L Se
Sulfeto	1,0 mg/L S
Zinco Total	5,0 mg/L Zn
Parâmetros Orgânicos	Valores Máximos
Benzeno	1,2 mg/L
Clorofórmio	1,0 mg/L
Dicloroeteno (Somatório de 1,1 + 1,2cis + 1,2 trans)	1,0 mg/L
Estireno	0,07 mg/L
Etilbenzeno	0,84 mg/L
Fenóis Totais (Substâncias que Reagem com 4-aminoantipirina)	0,5 mg/L C6H5OH
Tetracloroeto de Carbono	1,0 mg/L
Tricloroeteno	1,0 mg/L
Tolueno	1,2 mg/L
Xileno	1,6 mg/L

Fonte: Resolução CONAMA nº 430/2011.

No caso de sistemas de tratamento de esgotos sanitários que recebam lixiviados de Aterros Sanitários, o Órgão ambiental competente deverá indicar quais os parâmetros do Art.

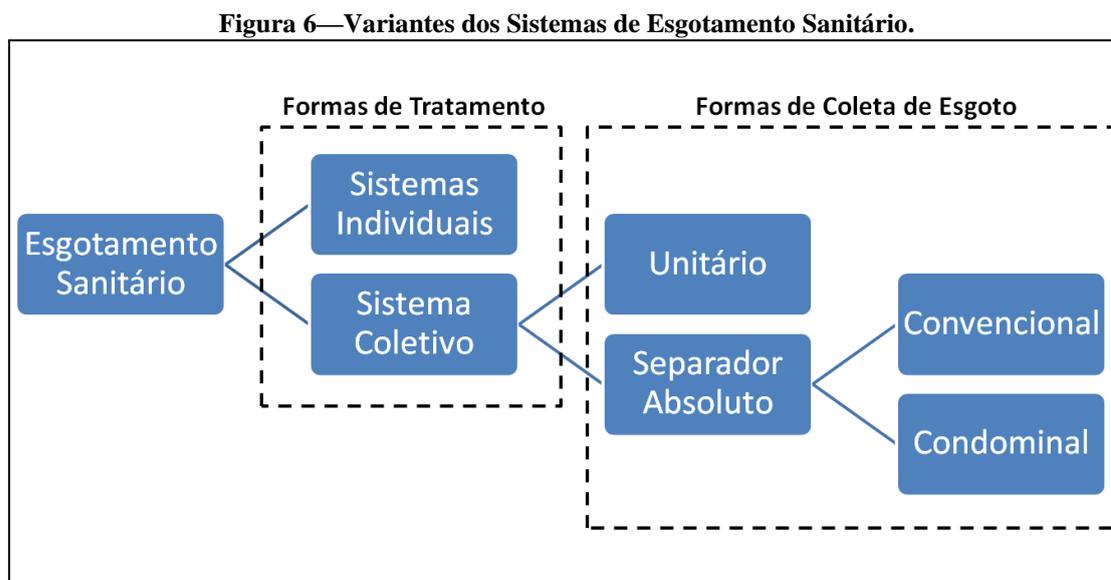
16, Inciso II desta Resolução que deverão ser atendidos e monitorados, não sendo exigível o padrão de nitrogênio amoniacal total. Para a determinação da eficiência de remoção de carga poluidora em termos de DBO<sub>5,20</sub> para sistemas de tratamento com lagoas de estabilização, a amostra do efluente deverá ser filtrada.

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 contribuindo aos referidos sistemas, indicando a necessidade de controle nas fontes geradoras de efluentes com características potencialmente tóxicas ao corpo receptor.

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

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

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



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

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

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

A remoção dos poluentes no tratamento de forma a adequar o lançamento nos corpos hídricos do Município a um padrão de qualidade aceitável, conforme Von Sperling (2005), está associada aos conceitos de nível de tratamento e eficiência do tratamento. O tratamento dos esgotos é, usualmente, classificado através dos níveis apresentados no Quadro 34.

**Quadro 34—Níveis de Tratamento.**

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

Fonte: Adaptado de Von Sperling (1995).

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

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

As formas de tratamento secundário mais utilizadas estão descritas brevemente nos quadros a seguir.

**Quadro 35—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 36—Lodos Ativados e Suas Variantes.**

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

Fonte: Adaptado de Von Sperling (1995).

**Quadro 37—Sistemas Aeróbios Com Biofilmes.**

<b>TIPO</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>
Filtro de Baixa Carga	A DBO é estabilizada aerobiamente por bactérias que crescem aderidas a um suporte (comumente pedras). O esgoto é aplicado na superfície do tanque através de distribuidores rotativos. O líquido percola pelo tanque, saindo pelo fundo, ao passo que a matéria orgânica fica retida pelas bactérias. Os espaços livres são vazios, o que permite a circulação de ar. No sistema de baixa carga, há pouca disponibilidade de DBO para as bactérias, o que faz com que as mesmas sofram uma autodigestão, saindo estabilizadas do sistema. As placas de bactérias que se despregam das pedras são removidas no decantador secundário. O sistema necessita de decantação primária.
Filtro de Alta Carga	Similar ao sistema anterior, com a diferença de que a carga de DBO aplicada é maior. As bactérias (lodo excedente) necessitam de estabilização no tratamentodo lodo. O efluente do decantador secundário á 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 38—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 mesosai 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 fossassépticas). A produção de lodo é baixa, e o mesmo já sai estabilizado.

Fonte: Adaptado de Von Sperling (1995).

**Quadro 39—Tipos de Disposição no Solo.**

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

Fonte: Adaptado de Von Sperling (1995).

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

Neste sentido, para auxiliar a tomada de decisão do Município de Novo Horizonte do Oeste/RO na escolha da Estação de Tratamento de Esgoto, foi utilizado um *Software* (OLIVEIRA, 2004; LEONETI, 2009), que elabora o dimensionamento de seis tipos diferentes de estações de tratamento, além de seus respectivos custos de implantação, operação e manutenção (disponível em <http://www.etex.eng.br/>, é necessário apenas realizar um breve cadastro e inserir os dados de entrada do modelo, apresentados nos quadros a seguir).

**Quadro 40—Dados de Entrada ETE<sub>x</sub> para a Sede Municipal.**

<b>PROJEÇÃO DO NÚMERO DE HABITANTES</b>	1.668	(População Atendida em 20 Anos)
<b>VAZÃO MÉDIA</b>	180,56	(Vazão Afluente Média, em m <sup>3</sup> /d)
<b>VAZÃO MÁXIMO</b>	324,86	(Vazão Afluente Máxima, em m <sup>3</sup> /d)
<b>DBO MÉDIA DO AFLUENTE</b>	0,44	(DBO Média Afluente, em mg/L)
<b>TEMPERATURA MÉDIA DO MÊS MAIS FRIO</b>	26	(Temp. Média no mês mais frio, em °C)

Fonte: ETE<sub>x</sub> (2021).**Quadro 41—Dados de Entrada ETE<sub>x</sub> para o Distrito de Migrantinópolis.**

<b>PROJEÇÃO DO NÚMERO DE HABITANTES</b>	1.327	(População Atendida em 20 Anos)
<b>VAZÃO MÉDIA</b>	159	(Vazão Afluente Média, em m <sup>3</sup> /d)
<b>VAZÃO MÁXIMO</b>	286,84	(Vazão Afluente Máxima, em m <sup>3</sup> /d)
<b>DBO MÉDIA DO AFLUENTE</b>	0,44	(DBO Média Afluente, em mg/L)
<b>TEMPERATURA MÉDIA DO MÊS MAIS FRIO</b>	26	(Temp. Média no Mês Mais Frio, em °C)

Fonte: ETE<sub>x</sub> (2021).

Os quadros a seguir apresentam um resultado resumido dos cálculos realizados pelo *Software* ETE<sub>x</sub>. Observa-se que os custos de operação e manutenção apresentados são para a vida útil da estação, ou seja, 20 anos.

**Quadro 42—Resultado dos Cálculos Para a Sede Municipal.**

ITEM	SISTEMA 1	SISTEMA 2	SISTEMA 3	SISTEMA 4	SISTEMA 5	SISTEMA 6
Estimativa de Custo de Implantação (US\$)	127.784,35	55.000,93	-	94.587,64	34.785,62	86.109,15
Estimativa de Custo de Operação e Manutenção (US\$)	69.461,06	33.385,22	173.040,99	43.379,31	16.018,59	33.641,67
Custo Total do Sistema (US\$)	197.245,41	88.386,16	-	137.966,95	50.804,21	119.750,82
Estimativa DBO Efluente (mg/l)	0	0	0	0	0	0
Eficiência do Sistema (%)	97%	94%	93%	72%	90%	50%
Área Total Requerida (m <sup>2</sup> )	294	16	315	400	171	891

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

**Quadro 43—Resultado dos Cálculos Para o Distrito de Migrantinópolis.**

ITEM	SISTEMA 1	SISTEMA 2	SISTEMA 3	SISTEMA 4	SISTEMA 5	SISTEMA 6
Estimativa de Custo de Implantação (US\$)	122.913,25	51.310,27	-	89.086,38	31.638,72	80.078,08
Estimativa de Custo de Operação e Manutenção (US\$)	64.319,73	29.903,98	169.272,09	39.218,35	14.152,24	30.206,74
Custo Total do Sistema (US\$)	187.232,99	81.214,25	-	128.304,73	45.790,96	110.284,82
Estimativa DBO Efluente (mg/l)	0	0	0	0	0	0
Eficiência do Sistema (%)	97%	94%	93%	72%	90%	50%
Área Total Requerida (m <sup>2</sup> )	260	14	279	352	150	784

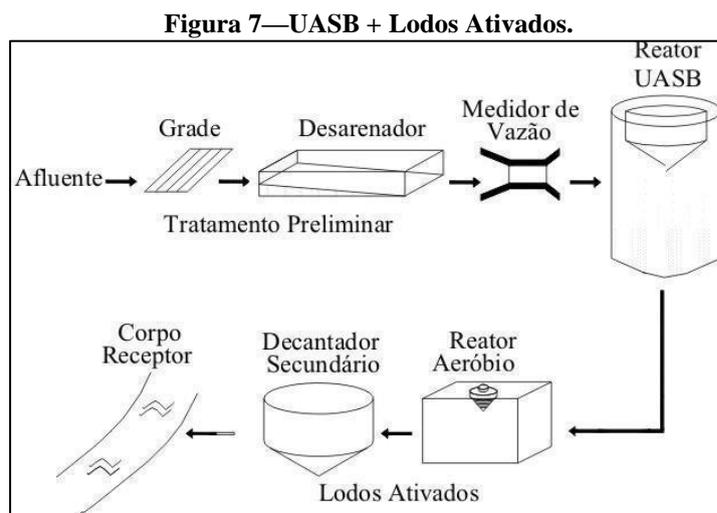
Fonte: Estimativa do custo de implantação calculado pela última versão do modelo ETEX (OLIVEIRA, 2004; LEONETI, 2009) e estimativa DBO efluente com base em Von Sperling (2006).

A seguir, são apresentadas as principais características dos 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.

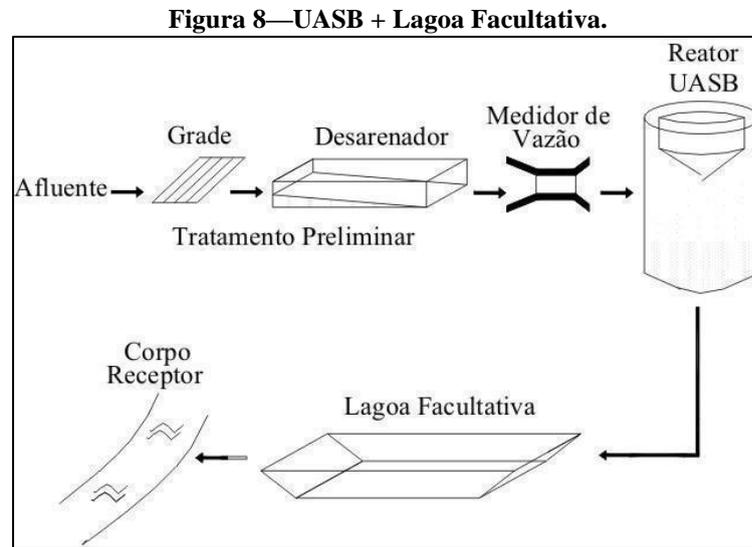


Fonte: Von Sperling, 2006; apud última versão do modelo ETE<sub>x</sub> (OLIVEIRA, 2004; LEONETI, 2009).

#### 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.

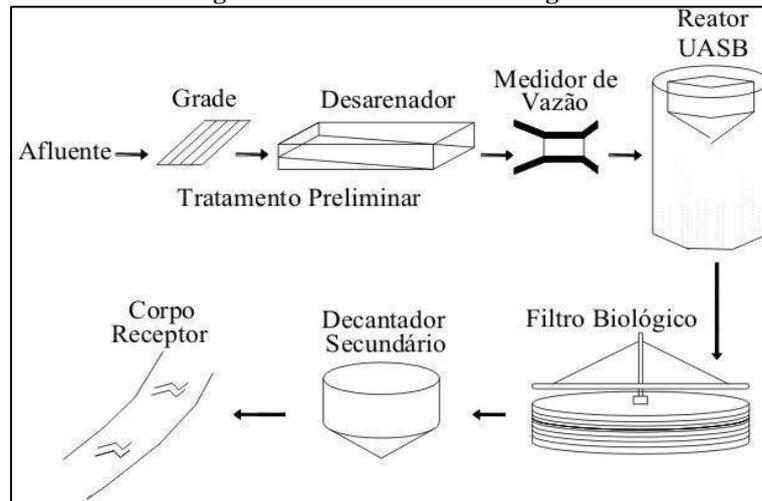


Fonte: Von Sperling (2006) apud última versão do modelo ETE<sub>x</sub> (OLIVEIRA, 2004; LEONETI, 2009).

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

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

**Figura 9—UASB + Filtro Biológico.**

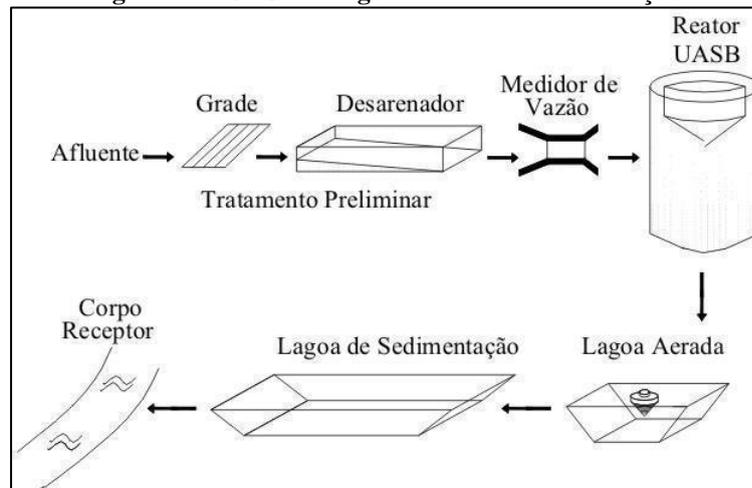


Fonte: Von Sperling (2006) apud última versão do modelo ETE<sub>x</sub> (OLIVEIRA, 2004; LEONETI, 2009).

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

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

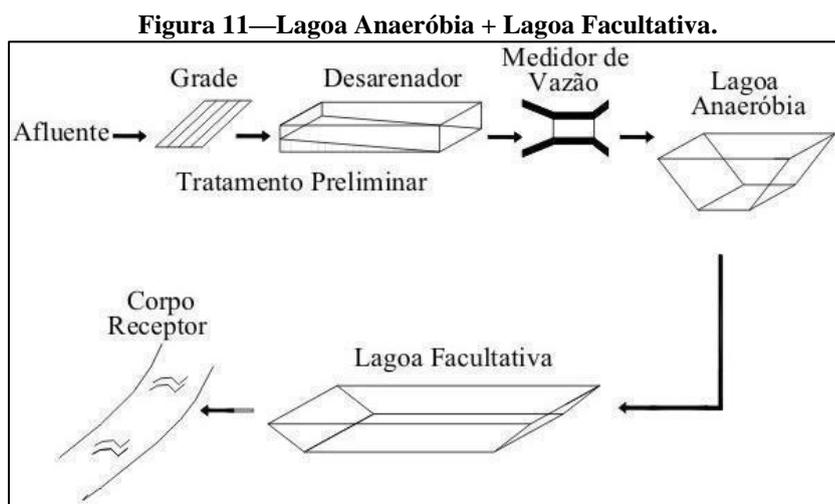
**Figura 10—UASB + Lagoa Aerada e de Decantação.**



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

#### 6.2.4.5 Sistema 5 - Lagoa Anaeróbia + Lagoa Facultativa

Também conhecido como sistema australiano, esse arranjo de sistema de tratamento de esgoto apesar de apresentar uma eficiência satisfatória, necessita de uma área para implantação maior do que os outros arranjos. Segundo Von Sperling (2006), as principais vantagens do sistema de lagoa anaeróbia seguida de lagoa facultativa são: construção, operação e manutenção simples; ausência de equipamentos mecânicos e contratação de técnicos especialistas; remoção de lodo após 20 anos; e requisitos energéticos praticamente nulos. Como desvantagens, o autor cita: elevados requisitos de área; possibilidade de maus odores; dificuldades em satisfazer padrões de lançamento restritivos; eficiência variável conforme as condições climáticas; e necessário afastamento mínimo de 600m de residências circunvizinhas. O fluxograma deste sistema pode ser visualizado na Figura 11.

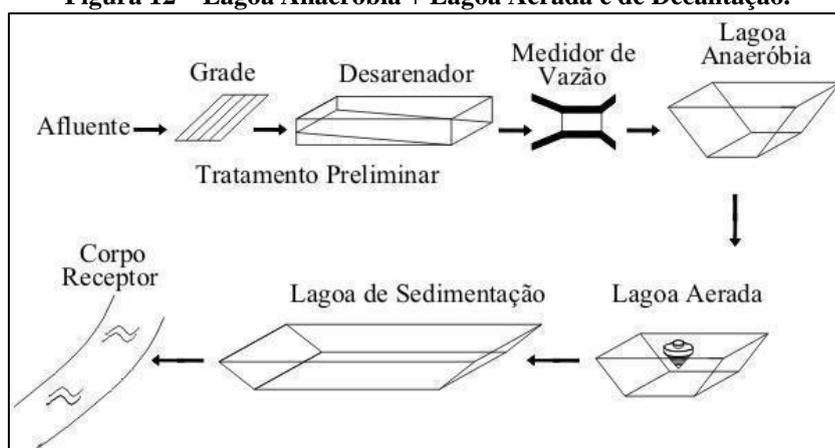


Fonte: Von Sperling (2006) apud última versão do modelo ETE<sub>x</sub> (OLIVEIRA, 2004; LEONETI, 2009).

#### 6.2.4.6 Sistema 6 - Lagoa Anaeróbia + Lagoa Aerada e de Decantação

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

**Figura 12—Lagoa Anaeróbia + Lagoa Aerada e de Decantação.**



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

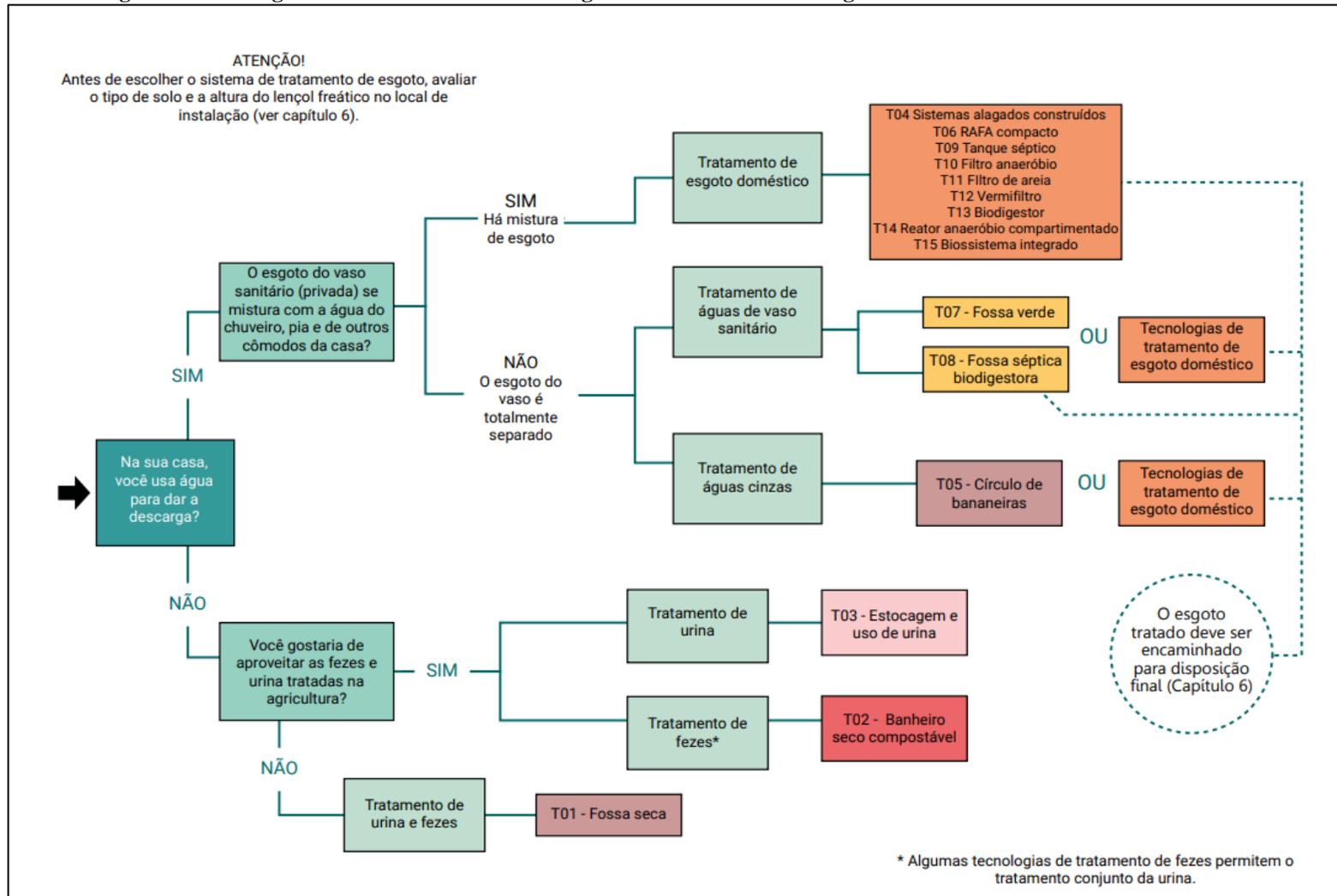
#### 6.2.4.6 Sistemas Baseados em Tecnologias Disponíveis no Manual de Saneamento Elaborado Pela FUNASA e Normas Técnicas da ABNT Para Tratamento de Esgotos em Comunidades

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 à 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 44 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 44—Síntese das Principais Características das Quinze Tecnologias Seleccionadas 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 Esgoto pré-tratado	Sim	Unifamiliar ou semicoletivo	7,5 a 15 m <sup>2</sup>			Não	
T05 Círculo de bananeiras	Águas cinzas Esgoto pré-tratado	Não para águas cinzas. 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 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 Águas cinzas 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 Águas cinzas Esgoto doméstico 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 Esgoto doméstico	Não	Unifamiliar ou semicoletivo	5 m <sup>2</sup>			Sim	
T14 RAFA compacto	Águas de vaso sanitário Esgoto doméstico	Não	Unifamiliar ou semicoletivo	3 a 8 m <sup>2</sup>			Sim	
T15 Biossistema integrado (BSI)	Águas de vaso sanitário Esgoto doméstico	Não	Unifamiliar ou semicoletivo	25 a 100 m <sup>2</sup>			Sim	
<b>Remoção de matéria orgânica (eficiência)</b>		<b>Frequência de manutenção</b>			<b>Custo**</b>			
Até 49% (baixa) 50% a 79% (média) 80% ou mais (alta)		1 vez por ano (baixa) 2 a 4 vezes por ano (média) 5 ou mais vezes por ano (alta)			Até R\$ 500 (baixo) R\$ 500 a R\$ 1500 (médio) 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

Para o Sede Municipal, considerando as estruturas locais e a projeção populacional, a solução mais apropriada seria o sistema coletivo de esgotos sanitários do tipo separador convencional, também conhecido como tipo Australiano, sendo Lagoa Anaeróbia + Lagoa Facultativa (Sistema 5 - Lagoa Anaeróbia + Lagoa Facultativa).

Para o Distrito de Migrantinópolis, a solução mais apropriada seria o Sistema 2 - UASB + Lagoa Facultativa, visto que o preço se assemelha mais com a realidade do Distrito e com o número de habitantes no final do Plano.

## 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 35 dos 2.983 domicílios do Município de Novo Horizonte do Oeste (IBGE, 2010) não possuíam nem banheiro nem sanitário, sugere-se analisar o manual criado pela FUNASA, onde são expostos todos os aspectos essenciais para a elaboração de propostas para o programa de melhorias sanitárias<sup>1</sup>. O Programa de melhorias sanitárias domésticas tem os seguintes objetivos:

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

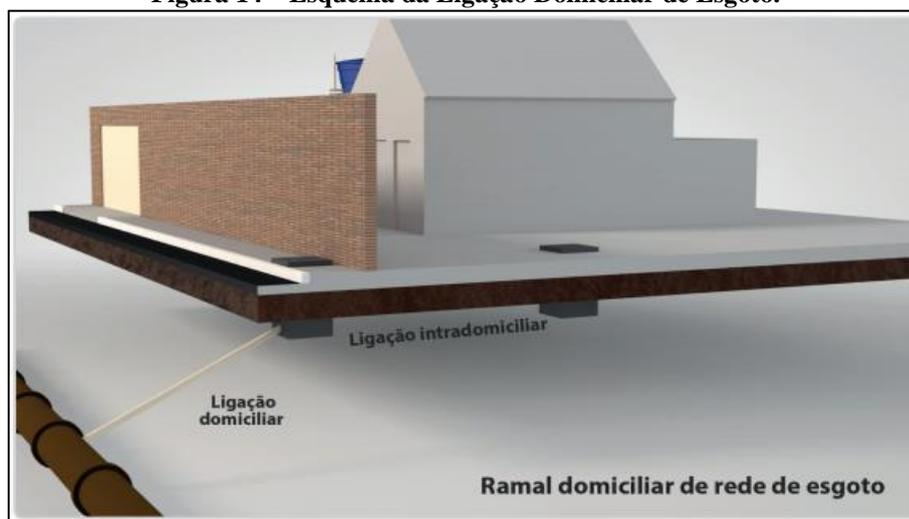
---

<sup>1</sup> Disponível em <http://www.funasa.gov.br/melhorias-sanitarias-domiciliares>.

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 14).

**Figura 14—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 15).

**Figura 15—Sistema Combinado Tanque Séptico/Filtro Biológico.**



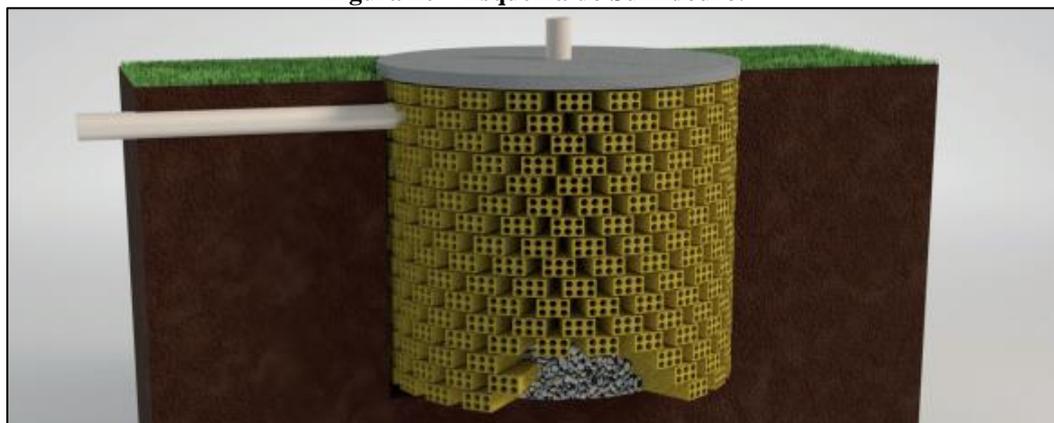
Fonte: Fundação Nacional de Saúde (FUNASA, 2014).

Em terrenos que ficam temporariamente ou sempre encharcados, recomenda-se a utilização de tanque séptico em material pré-fabricado, tipo polietileno, fibra de vidro, entre outros. As dimensões do tanque séptico poderão variar em função do número de moradores do domicílio. Outras informações necessárias à elaboração do projeto técnico, à construção e à operação do tanque séptico estão disponíveis na norma técnica NBR 7.229/1993. Antes de entrar em funcionamento, o tanque séptico deve ser submetido ao ensaio de estanqueidade, realizado após ele ter sido saturado por, no mínimo, 24h, conforme NBR 7.229/1993.

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

É um poço seco, não impermeabilizado, que orienta a infiltração de água residuária no solo (NBR 7229/1993). Devendo ser revestido com alvenaria em crivo ou anéis de concreto furados (Figura 16).

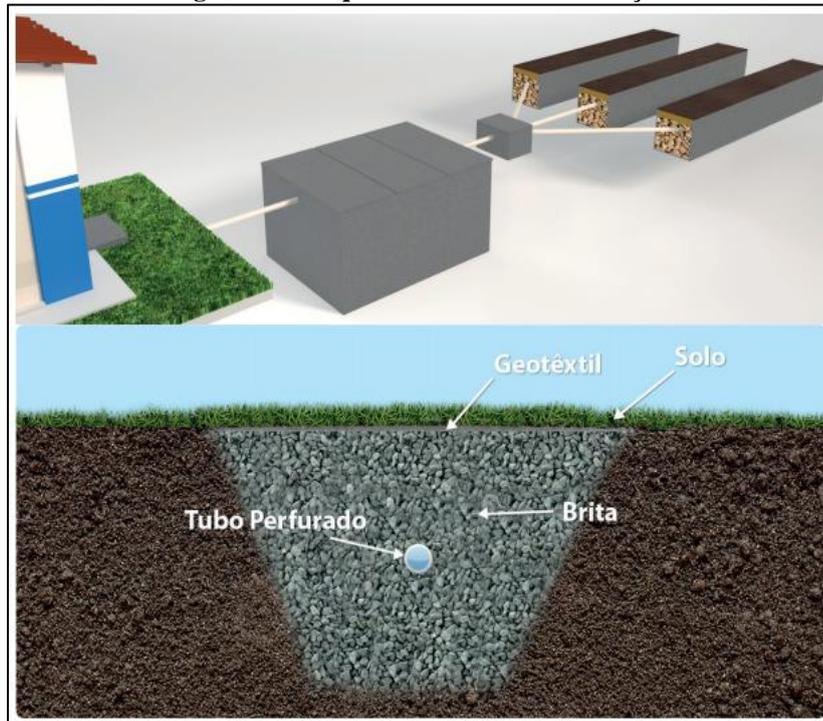
**Figura 16—Esquema do Sumidouro.**



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

Há, 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 17).

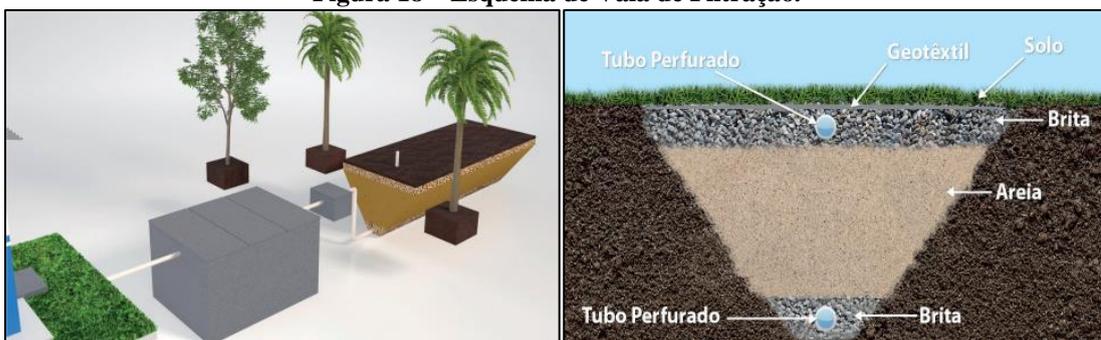
**Figura 17—Esquema de Vala de Infiltração.**



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 18).

**Figura 18—Esquema de Vala de Filtração.**



Fonte: Fundação Nacional de Saúde (2014).

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

O sistema com tanque de evapotranspiração utilizando bananeiras, conhecido também

como “Fossa Verde”, reaproveita o efluente gerado nos utensílios sanitários por meio de um processo de biorremediação. Consiste em um tanque construído em alvenaria, ferrocimento ou outro material que impermeabilize o tanque, no seu interior utiliza-se estrutura em tijolos furados, em forma de câmara, de modo que o efluente percole por esta câmara, saindo pelos furos até atingir o material filtrante e na parte superior do tanque, sob o solo, devem ser plantados alguns cultivares que funcionam como zona de raízes, tais como banana, tomate, pimenta, dentre outros, podendo ser consumidas sem prejudicar a saúde (Figura 19).

**Figura 19—Tanque de Evapotranspiração.**



Fonte: Fundação Nacional de Saúde ( 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.

No Município de Novo Horizonte do Oeste, atualmente são adotadas Soluções Alternativas Individuais que não se apresentam eficientes nem eficazes para o tratamento dos esgotos sanitários produzidos, uma vez que sua destinação em fossas rudimentares tem

ocasionado a poluição dos lençóis freáticos subsuperficiais e dos mananciais hídricos que cortam as localidades.

Em contrapartida, a adoção de Fossas Sépticas Biodigestoras se revela a alternativa mais viável para pequenas localidades, na medida que o sistema permite dispor de área pequena para construção e também se apresenta como vantajoso sobre a ótica de menor custo de instalação (menos escavação e menos elevação) e possui boa eficiência de tratamento, o que repercute positivamente com a menor poluição do lençol freático.

a) Vantagens

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

b) Desvantagens

- Produção de efluente com baixa qualidade visual;
- Possibilidade de produção de odores; necessidade de pós-tratamento;
- Partida lenta;
- Efluente com baixa quantidade de oxigênio dissolvido;

- Remoção insatisfatória de nitrogênio, fósforo e organismos patogênicos.

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

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

Como a drenagem de águas pluviais urbanas é uma matéria de natureza eminentemente ambiental, uma vez que opera com impactos ambientais de natureza física e que são diretamente relacionados com a frequência e a intensidade de precipitação pluviométrica, com a taxa de impermeabilização do solo nos perímetros urbanos das cidades, com a falta de instalação de equipamentos e infraestruturas de microdrenagem conjuntamente à 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 retenção (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 Novo Horizonte do Oeste são:

- Disponibilizar o sistema de drenagem em as áreas urbanas e alternativas para regiões isoladas;
- Garantir a segurança, a qualidade e a regularidade na prestação dos serviços;
- Utilizar métodos e tecnologias apropriadas considerando as peculiaridades individuais locais, as possibilidades econômicas do Município e a adoção de soluções gradativas;
- Preservar as condições hidrológicas da Bacia Hidrográfica urbana através da redução do lançamento de deflúvios, com o emprego de técnicas compensatórias de retenção e de retenção e de preservação de áreas permeáveis para o controle do escoamento superficial;
- Vincular as propostas para o sistema de drenagem às políticas de desenvolvimento

urbano e regional, de habitação, de proteção ambiental, de promoção da saúde e outras de relevante interesse social voltadas para a melhoria da qualidade de vida, para as quais o saneamento básico seja fator determinante;

- Proteger os corpos d'água, através do controle de processos erosivos, de eventos como a produção de sedimentos e de assoreamento;
- Proteger e conservar Áreas de Preservação Permanente;
- Controlar a manutenção, a fiscalização e o monitoramento do sistema;
- Dispor de sistemas de informações confiáveis, institucionalizados, o que confere transparência a ações dele dependentes;
- Envolver a população nas tomadas de decisões, 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

De início, 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 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 geomorfológicas faz-se oportuno tratar as unidades de planejamento como Bacias Hidrográficas de tal modo que um dado terraço ou sequência de terraços ao ser construído não pode e nem deve ter sua extensão circunscrita aos limites das propriedades rurais, ou mesmo das divisas entre Municípios, mas deve se estender por todo o contorno isoaltimétrico da encosta ou do interflúvio, sempre observando o fluxo natural das águas e a Bacia de acumulação a que aquela dada superfície se insere.

Dessa forma, é possível estabelecer os mecanismos de atenuação necessários e suficientes para deter a força desagregadora da movimentação dos solos resultante do impacto

das gotas das chuvas que desagregam a sua estrutura e da força da energia cinética dos volumes caudalosos das enxurradas sendo arrastados morro abaixo, carreando e potencializando o efeito erosivo do fluxo descendente das águas.

Para tanto, além da política de conservação de solos por Microbacia Hidrográfica que prevê o plantio em nível e a construção de terraços (plataformas em nível que detém as águas das enxurradas quebrando paulatinamente a sua velocidade de deslocamento), torna-se imprescindível reflorestar e proteger com o plantio de plantas perenes as margens dos Rios (matas ciliares) e aqueles pontos mais íngremes e declivosos do terreno.

Nas cidades, é preciso construir uma rede eficiente de microdrenagem em toda a malha urbana de pavimentação asfáltica, dotada de meio-fio, sarjeta, bocas de lobo e caixas coletoras que, uma vez mantidas em bom estado de conservação, possam coletar e canalizar as águas pluviais que escorrem nos logradouros públicos urbanos, por força da alta taxa de impermeabilização que é imposta ao solo urbano pelas obras de urbanização, para lagoas de detenção (piscinões) ou para os dispositivos de macrodrenagem projetados, retificados e edificadas 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 de Novo Horizonte do Oeste.

### 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 em Novo Horizonte do Oeste, 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 elencam, de forma sistemática, as principais diretrizes e medidas mitigadoras a serem implantadas para o Município de Novo Horizonte do Oeste.

**Quadro 45—Diretrizes e Medidas Mitigadoras a Serem Implantadas na Sede do Município.**

PRINCIPAIS IMPACTOS	MEDIDAS MITIGADORAS
Início ou Aceleração de Processos Erosivos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Efetuar proteção do solo e execução de obras de drenagem;</li> <li>• Elaborar e executar projeto de estabilização de taludes;</li> <li>• Monitorar a drenagem de forma a torna-la eficiente;</li> <li>• Criação de canais junto ao meio-fio com capacidade de reter as águas que vem de cotas superiores.</li> </ul>
Contaminação do Solo por Produtos Químicos, Combustíveis, Óleos e Graxas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalar redes de drenagem e sistemas de tratamento de efluentes;</li> <li>• Uso de procedimentos operacionais, “check-lists”, planos de contingência e outros meios de gerenciamento de risco para prevenção de acidentes e minimização das devidas consequências;</li> <li>• Substituir fertilizantes e pesticidas por biopesticidas;</li> <li>• Usar uma bandeja para aparar vazamentos de óleo de motor.</li> </ul>
Inundações, Alagamentos e Enchentes (Residências Próximas a Fundos de Vale)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preservar cobertura vegetal, garantindo a manutenção de um balanço hidrológico equilibrado;</li> <li>• Projetar e dimensionar sistema de drenagem adequada de acordo com métodos conhecidos, aperfeiçoar, detalhar levantamentos topográficos.</li> </ul>
Alteração da Qualidade de Águas Superficiais e Subterrâneas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promover a separação dos resíduos gerados, utilizar banheiros químicos para o descarte adequado dos efluentes sanitários;</li> <li>• Adotar Programa de Gestão Ambiental da Fase Construtiva;</li> <li>• Realizar monitoramento da qualidade da água superficial: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Implantação e operação da ETE;</li> </ul> </li> <li>• Promover o monitoramento da qualidade da água superficial.</li> </ul>
Redução da Permeabilidade do Solo, Com a Construção Civil e Área de Trânsito e Manobras Asfaltadas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implantar área de drenagens naturais (valas de drenagem) ao longo da propriedade que permitem a absorção da água de forma lenta e gradual.</li> </ul>
Alteração da Drenagem Existente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Executar do Projeto de Terraplenagem na implantação;</li> <li>• Utilizar de elementos de redução de velocidade de fluxo e de sedimentação (barreiras para areia e valas de infiltração).</li> <li>• Aplicar de diretrizes do Plano de Controle de Águas de Chuva na fase de operação: <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 46—Diretrizes e Medidas Mitigadoras a Serem Implantadas no Distrito de Migrantinópolis.**

<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;<ul style="list-style-type: none"><li>• Projeto de estabilização de taludes;</li><li>• Execução de drenagem eficiente;</li></ul></li><li>• Implantação de sistemas provisórios de drenagem;<ul style="list-style-type: none"><li>• Execução de revestimento vegetal de taludes.</li></ul></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 distrito, buscando ordenar o escoamento natural das águas para que o solo possa absorver gradualmente o fluxo;<ul style="list-style-type: none"><li>• Colocar barreiras para evitar acumulação de sedimentos;</li></ul></li><li>• Preservar a região e as matas do entorno, 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 47—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 é possível armazenar temporariamente a água em reservatórios locais. O Quadro 48 correlaciona alguns dispositivos com as suas características, suas vantagens e desvantagens e as condicionantes físicas para a utilização da estrutura.

**Quadro 48—Dispositivos de Controle na Fonte.**

DISPOSITIVO	CARACTERÍSTICAS	VANTAGENS	DESVANTAGENS	CONDICIONANTES FÍSICAS PARA A UTILIZAÇÃO DA ESTRUTURA
Valos de Infiltração Com Drenagem	Gramados, áreas com seixos ou outro material que permita a infiltração natural.	Permite infiltração de parte da água para o subsolo.	Planos com declividade maior que 0,1% não devem ser usados; o transporte de material sólido para a área de infiltração pode reduzir sua capacidade de infiltração.	Profundidade do lençol freático no período chuvoso maior que 1,20 m. A camada impermeável deve estar a mais de 1,20 m de profundidade. A taxa de infiltração do solo quando saturado maior que 7,60 mm/h.
Valos de Infiltração Sem Drenagem	Gramados, áreas com seixos ou outro material que permita a infiltração natural.	Permite a infiltração da água para o subsolo.	O acúmulo de água no plano durante o período chuvoso não permite trânsito sobre a área. Planos com declividade que permita escoamento para fora do mesmo.	
Pavimento Permeáveis	Superfícies construídas de concreto, asfalto ou concreto vazado com alta capacidade de infiltração.	Permite infiltração da água para o subsolo.	Não deve ser utilizado para ruas com tráfego intenso e/ou de carga pesada, pois a sua eficiência pode diminuir.	
Poços de Infiltração, Trincheiras de Infiltração e Bacias de Percolação	Volume gerado no interior do solo que permite armazenar a água e infiltrar.	Redução do escoamento superficial e amortecimento em função do 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 Novo Horizonte do Oeste, 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 e 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 evitá-la, propõe-se:

- Promover a educação sanitária para a população através de programas educativos que abrangem, 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), para possibilitar a implantação efetiva de medidas sustentáveis de controle de cheias urbanas.

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

Observada as propostas devem-se levar em consideração outras medidas complementares para o Distrito de Migrantinópolis e demais localidades rurais:

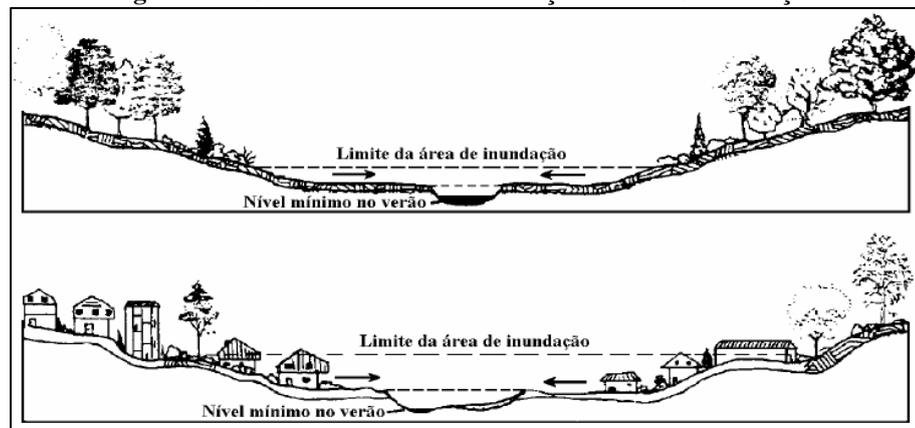
- Recuperação da vegetação ciliar na zona rural notadamente ao longo dos trechos dos cursos d'água situados no Distrito;
- Criação de parques públicos para o uso como áreas de lazer e de contemplação que, além de retardar o escoamento e melhorar a qualidade das águas, impedem a ocupação irregular das 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 20).

**Figura 20—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.

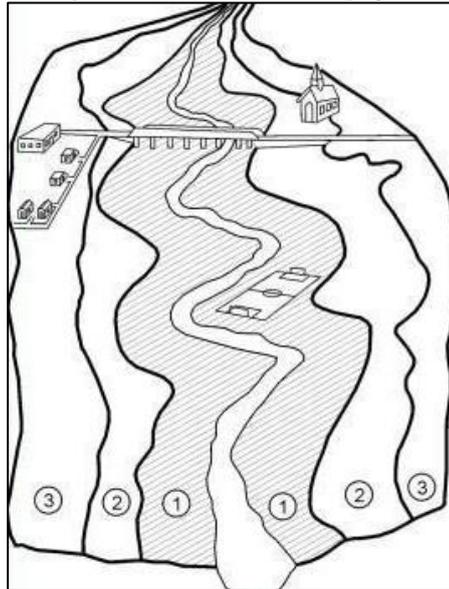
O tratamento dos fundos de vale tem como objetivo de reabilitar, renaturalizar ou revitalizar. Segundo as definições de Bof (2014):

- Reabilitação é o esforço de estabelecer melhorias nas condições urbanas e/ou ambientais;
- Renaturalização é o esforço de estabelecer condições naturais, não necessariamente às 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 às 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: a zona de passagem da inundação (1), a zona com restrição (2) e a zona de baixo risco (3) (Figura 21). 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 inundada, 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 21—Faixas de Ocupação.**



Fonte: Maestri, 2017.

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

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

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

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

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

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

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

Outra possível medida que poderá impactar positivamente o resultado econômico é a retirada ou a diminuição da fração orgânica presente nos RDO do tipo não reciclável e sua compostagem na forma caseira ou controlada, a qual permitirá aumentar a vida útil da célula do Aterro Sanitário em que será realizada a destinação final dos resíduos sólidos.

Em suma, a sustentabilidade da atividade relacionada ao manejo e gestão dos resíduos sólidos domiciliares depende de uma intensa campanha para a redução da geração de resíduos, a compostagem caseira, a separação dos resíduos orgânicos e dos restos de alimentos e a colaboração da população em compreender que a tendência da elevação dos custos com a gestão

dos resíduos sólidos somente poderá ser freada a partir de atitudes pró ativas de quem gera os resíduos.

#### 6.4.1 Projeção da Geração dos Resíduos Sólidos

A produção estimada de resíduos sólidos da população urbana e rural de Novo Horizonte do Oeste/RO foi calculada conforme a Equação 9.

##### Equação 9—Produção Estimada de Resíduos Sólidos.

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

Onde:

P = população prevista para cada ano;

q = produção média *per capita* de resíduos, que é de 0,40 kg/hab.dia

Para estimar a quantidade de resíduos por tipologia, aplicou-se a fração de cada tipo de resíduos conforme a Tabela 13, extraído do Diagnóstico Técnico-Participativo.

**Tabela 13—Geração de Resíduos Sólidos Por Tipo no Ano de 2019.**

COMPONENTE	PESO (t)	FRAÇÃO (%)
Matéria Orgânica	289,15	54
Plástico Mole (Filme)	58,90	11
Plástico Duro (PET)	21,42	4
Papel e Papelão	48,20	9
Vidro	5,35	1
Metal Ferroso	10,70	2
Alumínio	16,06	3
Borracha/Couro/Trapos	32,13	6
Contaminantes Biológicos	37,50	7
Outros/Diversos	16,06	3
<b>Total</b>	<b>535,47</b>	<b>100%</b>

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

O Quadro 49 apresenta uma previsão da produção dos Resíduos Sólidos Domiciliares (RDO) e seus componentes realizada com base na projeção populacional para Novo Horizonte do Oeste/RO e na caracterização dos RDO coletados apresentada no Diagnóstico Técnico-Participativo. Para o cálculo das quantidades de resíduos gerados considerou-se uma produção de 1,49 toneladas de RSU gerados por dia.

Considerando o crescimento populacional observado nos Censos realizados pelo IBGE

e a população urbana recenseada no ano de 2010, estima-se que a população urbana (Sede e Distrito de Migrantinópolis) de Novo Horizonte do Oeste/RO no ano de 2019 seja de 3.713 habitantes. Com base nestes dados, chega-se a um *per capita* de resíduos de 0,40 kg/hab.dia referido a 365 dias do ano.

**Quadro 49—Previsão de Geração de RDO Por Tipologia Conforme Horizonte do PMSB (Novo Horizonte do Oeste).**

Ano		2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	
População (Habitantes)	Total	9.771	9.728	9.686	9.643	9.601	9.558	9.515	9.473	9.430	9.387	
	Urbana	3.115	3.101	3.087	3.074	3.061	3.047	3.033	3.019	3.006	2.993	
	Rural	6.656	6.627	6.599	6.569	6.540	6.511	6.482	6.454	6.424	6.394	
Produção RDO (t/ano)	Total	1426,57	1420,29	1414,16	1407,88	1401,75	1395,47	1389,19	1383,06	1376,78	1370,50	
	Urbana	454,79	452,75	450,70	448,80	446,91	444,86	442,82	440,77	438,88	436,98	
	Rural	971,78	967,54	963,45	959,07	954,84	950,61	946,37	942,28	937,90	933,52	
RDO Coletados (t/ano)	Rejeito	Total	228,25	227,25	226,26	225,26	224,28	223,27	222,27	221,29	220,28	219,28
		Urbana	72,77	72,44	72,11	71,81	71,50	71,18	70,85	70,52	70,22	69,92
		Rural	155,48	154,81	154,15	153,45	152,77	152,10	151,42	150,77	150,06	149,36
	Orgânicos	Total	770,35	766,96	763,64	760,25	756,94	753,55	750,16	746,85	743,46	740,07
		Urbana	245,59	244,48	243,38	242,35	241,33	240,23	239,12	238,02	236,99	235,97
		Rural	524,76	522,47	520,27	517,90	515,61	513,33	511,04	508,83	506,47	504,10
RDO Coletados Resíduos Recicláveis (t/ano)	Papel, Papeloão	Total	128,39	127,83	127,27	126,71	126,16	125,59	125,03	124,48	123,91	123,35
		Urbana	40,93	40,75	40,56	40,39	40,22	40,04	39,85	39,67	39,50	39,33
		Rural	87,46	87,08	86,71	86,32	85,94	85,55	85,17	84,81	84,41	84,02
	Plástico	Total	213,98	213,04	212,12	211,18	210,26	209,32	208,38	207,46	206,52	205,58
		Urbana	68,22	67,91	67,61	67,32	67,04	66,73	66,42	66,12	65,83	65,55
		Rural	145,77	145,13	144,52	143,86	143,23	142,59	141,96	141,34	140,69	140,03
	Vidro	Total	14,266	14,203	14,142	14,079	14,017	13,955	13,892	13,831	13,768	13,705
		Urbana	4,548	4,527	4,507	4,488	4,469	4,449	4,428	4,408	4,389	4,370
		Rural	9,718	9,675	9,635	9,591	9,548	9,506	9,464	9,423	9,379	9,335
	Metais	Total	71,33	71,01	70,71	70,39	70,09	69,77	69,46	69,15	68,84	68,53
		Urbana	22,74	22,64	22,54	22,44	22,35	22,24	22,14	22,04	21,94	21,85
		Rural	48,59	48,38	48,17	47,95	47,74	47,53	47,32	47,11	46,90	46,68
	Total Recicláveis	Total	427,97	426,09	424,25	422,36	420,52	418,64	416,76	414,92	413,03	411,15
		Urbana	136,44	135,82	135,21	134,64	134,07	133,46	132,85	132,23	131,66	131,09
		Rural	291,53	290,26	289,04	287,72	286,45	285,18	283,91	282,69	281,37	280,06

Continuação do Quadro 49—Previsão de Geração de RDO Por Tipologia Conforme Horizonte do PMSB (Novo Horizonte do Oeste).

Ano		2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	
População (Habitantes)	Total	9.344	9.302	9.259	9.217	9.175	9.131	9.089	9.046	9.004	8.961	8.918	
	Urbana	2.978	2.965	2.952	2.938	2.925	2.910	2.897	2.884	2.870	2.857	2.843	
	Rural	6.366	6.337	6.307	6.279	6.250	6.221	6.192	6.162	6.134	6.104	6.075	
Produção RDO (t/ano)	Total	1364,22	1358,09	1351,81	1345,68	1339,55	1333,13	1326,99	1320,72	1314,58	1308,31	1302,03	
	Urbana	434,79	432,89	430,99	428,95	427,05	424,86	422,96	421,06	419,02	417,12	415,08	
	Rural	929,44	925,20	920,82	916,73	912,50	908,27	904,03	899,65	895,56	891,18	886,95	
RDO Coletados (t/ano)	Rejeito	Total	218,28	217,29	216,29	215,31	214,33	213,30	212,32	211,31	210,33	209,33	208,32
		Urbana	69,57	69,26	68,96	68,63	68,33	67,98	67,67	67,37	67,04	66,74	66,41
		Rural	148,71	148,03	147,33	146,68	146,00	145,32	144,65	143,94	143,29	142,59	141,91
	Orgânicos	Total	736,68	733,37	729,98	726,67	723,36	719,89	716,58	713,19	709,88	706,49	703,10
		Urbana	234,79	233,76	232,74	231,63	230,61	229,42	228,40	227,37	226,27	225,25	224,14
		Rural	501,90	499,61	497,24	495,04	492,75	490,46	488,18	485,81	483,60	481,24	478,95
RDO Coletados  Resíduos Recicláveis  (t/ano)	Papel, Papeloão	Total	122,78	122,23	121,66	121,11	120,56	119,98	119,43	118,86	118,31	117,75	117,18
		Urbana	39,13	38,96	38,79	38,61	38,43	38,24	38,07	37,90	37,71	37,54	37,36
		Rural	83,65	83,27	82,87	82,51	82,13	81,74	81,36	80,97	80,60	80,21	79,83
	Plástico	Total	204,63	203,71	202,77	201,85	200,93	199,97	199,05	198,11	197,19	196,25	195,30
		Urbana	65,22	64,93	64,65	64,34	64,06	63,73	63,44	63,16	62,85	62,57	62,26
		Rural	139,42	138,78	138,12	137,51	136,88	136,24	135,60	134,95	134,33	133,68	133,04
	Vidro	Total	13,642	13,581	13,518	13,457	13,396	13,331	13,270	13,207	13,146	13,083	13,020
		Urbana	4,348	4,329	4,310	4,289	4,271	4,249	4,230	4,211	4,190	4,171	4,151
		Rural	9,294	9,252	9,208	9,167	9,125	9,083	9,040	8,997	8,956	8,912	8,870
	Metais	Total	68,21	67,90	67,59	67,28	66,98	66,66	66,35	66,04	65,73	65,42	65,10
		Urbana	21,74	21,64	21,55	21,45	21,35	21,24	21,15	21,05	20,95	20,86	20,75
		Rural	46,47	46,26	46,04	45,84	45,63	45,41	45,20	44,98	44,78	44,56	44,35
	Total Recicláveis	Total	409,27	407,43	405,54	403,70	401,87	399,94	398,10	396,21	394,38	392,49	390,61
		Urbana	130,44	129,87	129,30	128,68	128,12	127,46	126,89	126,32	125,71	125,14	124,52
		Rural	278,83	277,56	276,25	275,02	273,75	272,48	271,21	269,90	268,67	267,36	266,09

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 de Novo Horizonte do Oeste realiza a cobrança de taxa pela prestação do serviço de coleta e destinação final dos resíduos sólidos urbanos através do lançamento juntamente com o Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU), enviado ao contribuinte no segundo semestre de cada ano.

O Município possui a Lei Municipal nº 1174/2018, que dispõe sobre o disciplinamento da Taxa de Serviços de Manejo de Resíduos Residenciais e Não Residenciais (TSMR) e dá outras providências.

Atualmente, os valores de cobrança do IPTU são calculados conforme a Lei Municipal nº 850/2013 e a Lei Municipal nº 926/2014. Os valores de cobrança da Taxa de Serviços de Manejo de Resíduos Residenciais e Não Residenciais (TSMR) são calculados conforme a Lei Municipal nº 850/2013, Lei Municipal nº 926/2014, e a Lei Municipal nº 1174/2018.

As receitas relacionadas aos serviços de manejo de resíduos sólidos referente ao ano de 2019 são apresentadas na Tabela 14.

**Tabela 14—Receita e Valores Arrecadados no Exercício 2019.**

SERVIÇOS	RECEITA ARRECADADA (R\$)
Taxa de Coleta de Resíduos	159.437,29

Fonte: Prefeitura Municipal de Novo Horizonte do Oeste (2019).

As cobranças da taxa de lixo vinculada ao IPTU não têm obtido sucesso no Município, que vem usando este método de arrecadação, pois apresenta alto índice de inadimplência, de 46,27% (cerca de R\$111.789,08), no ano de 2019. O custo para a prestação dos serviços de resíduos sólidos urbanos no exercício de 2019 é apresentado na Tabela 15.

**Tabela 15—Custo no Exercício 2019.**

SERVIÇOS	RECEITA ARRECADADA (R\$)
Consórcio Público Intermunicipal da Região Centro Leste do Estado de Rondônia - CIMCERO	236.664,23

Fonte: Secretaria Municipal de Fazenda de Novo Horizonte do Oeste (2019).

Com relação aos problemas apresentados na gestão dos resíduos sólidos urbanos, está o déficit ocasionado pelo não recebimento das taxas de coleta de resíduos no valor de R\$111.789,08 (cento e onze mil, setecentos e oitenta e nove reais e oito centavos). O Município

não recebeu nenhum recurso de fontes Federais e Estaduais nos últimos dois anos para gestão de resíduos sólidos. O Município não realizou investimentos no manejo de resíduos sólidos e sistema de limpeza pública nos últimos dois anos.

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 serviços relataram durante 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 Serviço de Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos (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.

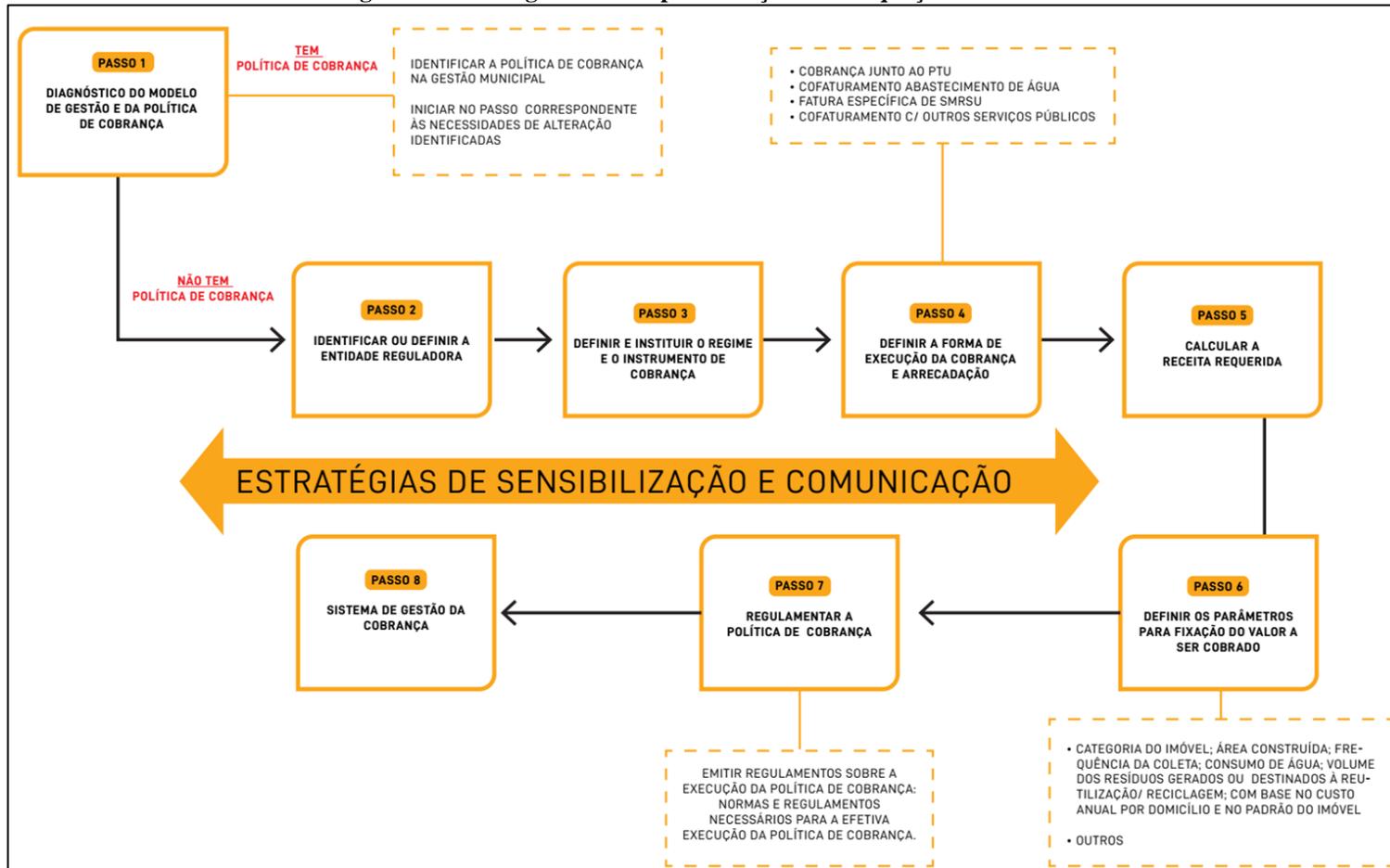
Como é operacionalmente difícil medir de forma efetiva a quantidade de resíduos gerada por cada usuário, é comum serem adotados parâmetros para estimar esta quantidade e possibilitar o rateio do custo do serviço e uma cobrança mais justa.

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 22 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 22—Fluxograma de Implementação ou Adequação da Política.**



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

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

O valor da tarifa anual devida por cada usuário será calculado mediante a aplicação da Equação 10.

**Equação 10—Cálculo da Tarifa.**

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

Onde:

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

VUc: valor unitário da receita requerida com base na área construída, em R\$/m<sup>2</sup>;

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

FTB<sub>i</sub>: fator de cálculo da TBD da respectiva categoria de economia, expresso em metros quadrados e múltiplo de 1 m<sup>2</sup>;

FR: Fator de rateio atribuído à categoria de economia.

A Tarifa Básica Anual de Disponibilidade do Serviço (TBD) é aplicável a todas as economias às quais o SMRSU tem sido disponibilizado, sendo variável conforme a categoria de economia e calculada com base na Equação 11.

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

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

Onde:

VUc: valor unitário da receita requerida com base na área construída, em R\$/m<sup>2</sup>;

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

A variável relativa ao valor unitário da receita requerida com base na área construída (VUc) é calculada a partir da Equação 12.

**Equação 12—Cálculo do Valor Unitário da Receita Requerida.**

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

Onde:

VUc: valor unitário da receita requerida com base na área construída, em R\$/m<sup>2</sup>;

RR: receita requerida, em R\$;

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

Os valores dos fatores de cálculo FTB<sub>i</sub> e FR apresentados no Quadro 50 são meramente indicativos e devem ser ajustados conforme as características sociais e econômicas locais e a efetiva distribuição do universo de usuários entre as categorias de economias.

**Quadro 50—Fatores Aplicáveis à Tarifa.**

<b>CATEGORIA DO USUÁRIO</b>	<b>FTBi (2)</b>	<b>FR (3)</b>	<b>ACIi Total do Imóvel (&gt; ou = FTBi)</b>	<b>VUc (R\$/m²)</b>	<b>Área Limite de Incidência (m²) (4)</b>
Residencial Social (1)	15	0,5	(Informado)	Calculado	60
Residencial	30	1,0			250
Comercial e Serviços	80	1,2			1000
Industrial	150	1,3			1500
Pública e Filantrópica	80	1,0			1000
Imóveis Vazios, Lotes e Terrenos	50	NA			NA

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

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

#### 6.4.3 Novo Cenário e Exigências Para a Sustentabilidade Econômico-Financeira dos Serviços de Manejo dos Resíduos Sólidos

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

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

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

- I. estabelecer padrões e normas para a adequada prestação e a expansão da qualidade dos serviços e para a satisfação dos usuários, com observação das normas de referência editadas pela ANA;
- II. garantir o cumprimento das condições e metas estabelecidas nos contratos de

prestação de serviços e nos Planos Municipais ou de prestação regionalizada de saneamento básico;

- III. prevenir e reprimir o abuso do poder econômico, ressalvada a competência dos Órgãos integrantes do Sistema Brasileiro de Defesa da Concorrência;
- IV. definir tarifas que assegurem tanto o equilíbrio econômico-financeiro dos contratos quanto a modicidade tarifária, por mecanismos que gerem eficiência e eficácia dos serviços e que permitam o compartilhamento dos ganhos de produtividade com os usuários.

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

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

Os geradores de resíduos sólidos, definidos no Artigo 20 da Lei nº 12.305/2010, sejam eles pessoas físicas ou jurídicas, são responsáveis pela elaboração, implementação e operacionalização integral do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos aprovado pelo Órgão competente, sendo este, parte integrante do processo de licenciamento ambiental do empreendimento ou atividade. Os conteúdos mínimos do Plano de Gerenciamento são definidos no Artigo 21 da Lei nº 12.305/2010. Estão sujeitos à elaboração do Plano os geradores de resíduos sólidos:

- a) de serviços públicos de saneamento básico, como exemplo, 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) de serviços de saúde: gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do SISNAMA (Sistema Nacional do Meio Ambiente) e do SNVS (Sistema Nacional da Vigilância Sanitária);
- d) de mineração: gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios;

- e) de estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços que:
- gerem resíduos perigosos;
  - gerem resíduos que, mesmo caracterizados como não perigosos, por sua natureza, composição ou volume, não sejam equiparados aos resíduos domiciliares pelo Poder Público Municipal;
- f) as empresas de construção civil, nos termos do regulamento ou de normas estabelecidas pelos Órgãos do SISNAMA;
- g) os responsáveis pelos terminais e outras instalações que gerem resíduos de serviços de transportes: os originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira;
- h) os responsáveis por atividades agrossilvopastoris, se exigido pelo órgão competente do SISNAMA, do SNVS ou do SUASA (Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária).

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

- ABNT NBR 7500 – Identificação para o transporte terrestre, manuseio, movimentação e armazenamento de produtos;
- ABNT NBR 7501 – Transporte terrestre de produtos perigosos – Terminologia;
- ABNT NBR 13.463/95 – Coleta de resíduos sólidos – Classificação;
- ABNT NBR 12.807/93 – Resíduos de Serviços de Saúde – Terminologia;
- ABNT NBR 10.157/87 – Aterros de resíduos perigosos – Critérios para projetos, construção e operação;
- Resolução CONAMA nº 05/1993 – Dispõe sobre o gerenciamento de resíduos sólidos gerados nos portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários;
- Resolução CONAMA nº 358/2005 - Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências.

#### 6.4.4.1 Coleta Seletiva e Logística Reversa

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

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

Ainda, previsto na Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, poderá ser concedido linhas de financiamento para atender, prioritariamente, às iniciativas de estruturação de sistemas de coleta seletiva e de logística reversa e à implantação de infraestrutura física e aquisição de equipamentos para cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda. Ou seja, a criação de uma associação ou cooperativa poderá facilitar a aquisição de recursos não onerosos para, por exemplo, a instalação dos *containers* no Município, dentre outras infraestruturas ou equipamentos necessários para aperfeiçoar e adequar a coleta seletiva.

Os cenários devem prever a promoção da logística reversa no Município. De acordo com a Lei nº 12.305/2010, são obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de:

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

Recomenda-se a instalação de Ponto de Entrega Voluntário para receber resíduos como óleo de cozinha usado, pilhas, baterias e lâmpadas (Figura 23). Estes pontos de entrega voluntários 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 resíduo. Entretanto, vale lembrar que todos os envolvidos no processo de logística reversa devem manter o Município informado, conforme estabelecido no § 8º, do Art. 33, observado o disposto na Lei nº 12.305/2010, e no Decreto nº 10.936, de 12 de Janeiro de 2022.

**Figura 23—Exemplo de Coletores Simples de Óleo de Cozinha, Pilhas e Lâmpadas Usadas.**



Fonte: Universidade Federal de São João del Rei.

#### 6.4.4.2 Gestão dos Resíduos da Construção Civil

Quanto à gestão dos Resíduos da Construção Civil, o instrumento primordial para o seu regramento é o Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC), estabelecido pela Resolução CONAMA nº 307/2002 e com modificações dadas pela Resolução CONAMA nº 348/2004, nº 431/2011, nº 448/2012 e nº 469/2015. Ao considerar os Resíduos

da Construção Civil (RCC), os geradores deverão ter como objetivo a redução, a reutilização, a reciclagem, o tratamento dos resíduos sólidos e a disposição final ambientalmente adequada. Os RCC, conforme Resolução da CONAMA, são classificados em:

- Classe A: resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como:
  - a) de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem;
  - b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento, dentre outros), argamassa e concreto;
  - c) de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios, dentre outros) produzidas nos canteiros de obras.
- Classe B: resíduos recicláveis para outras destinações, tais como plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras e gesso;
- Classe C: resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/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.

Quanto à destinação final, os aterros de Resíduos da Construção Civil e de resíduos inertes são áreas onde são dispostos os resíduos da Classe A, conforme classificação da Resolução CONAMA n° 307/2002, 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 confiá-los ao menor volume possível, sem causar danos à saúde pública e ao meio ambiente. Estes resíduos não poderão ser dispostos em aterros de resíduos sólidos urbanos, porém, os critérios para a localização dos aterros é a mesma.

As normas técnicas que regem o manejo, a reciclagem e a disposição dos RCC são:

- NBR 15.112/04: Resíduos da Construção Civil e resíduos volumosos – Áreas de transbordo e triagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação;
- NBR 15.113/04: Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes – Aterros;
- NBR 15.114/04: Resíduos sólidos da construção civil – Áreas de reciclagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação;
- NBR 15.115/04: Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil – Execução de camadas de pavimentação – Procedimentos;
- NBR 15.116/04: Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil – Utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural – Requisitos.

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

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

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

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

Para que o Município consiga atingir os objetivos de reciclagem será necessário a implantação de Pontos de Entrega Voluntária (PEV's). Os PEV's consistem na instalação de

*containers* 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 51.

**Quadro 51—Código de Cores dos Resíduos Recicláveis.**

<b>COR DO CONTAINER</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: Resolução CONAMA nº 257 (2001).

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

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

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

- Localizações de disposições irregulares de resíduos sólidos;
- Áreas onde a coleta ocorre com menos regularidade;

- Locais públicos de grande circulação de pessoas.

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

Nas áreas onde são observadas as disposições irregulares pode-se proceder à criação de ecopontos, com a implementação de mecanismos como *containers* ou áreas de transbordo para disposição adequada.

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

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

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

6.4.6 Descrição das Formas e dos Limites de Participação da Prefeitura na Coleta Seletiva e na Logística Reversa Respeitando o Disposto no Art. 33 da Lei nº 12.310/2010 e Outras Ações de Responsabilidade Compartilhada Pelo Ciclo de Vida dos Produtos

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

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

No âmbito da gestão compartilhada dos resíduos sólidos sujeitos à 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 às associações das empresas geradoras o dever de transportar e dar a destinação final a esses produtos na forma prevista no Artigo 33 da Lei nº 12.305/2010.

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

A Lei estabelece os mecanismos de estímulo para a organização dos pontos, facultando-lhes o espaço para a organização dos serviços de: coleta, acondicionamento e transporte até as indústrias de reciclagem. É imperativo, para que o sistema se torne eficiente, que haja o

compartilhamento de ações e de responsabilidades entre os vários agentes do processo, com vistas na obtenção de sinergias, atingindo a plena institucionalização da gestão compartilhada ao nível local.

Nos termos da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos é o "conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, para minimizar o volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, bem como para reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos, nos termos desta Lei."

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

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

**a) Regulamento expedido pelo Poder Público**

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

**b) Acordos Setoriais**

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

O processo de implantação da logística reversa por meio de um acordo setorial poderá

ser iniciado pelo Poder Público ou pelos fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes dos produtos e embalagens referidos no Decreto nº 10.936, de 12 de janeiro de 2022.

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

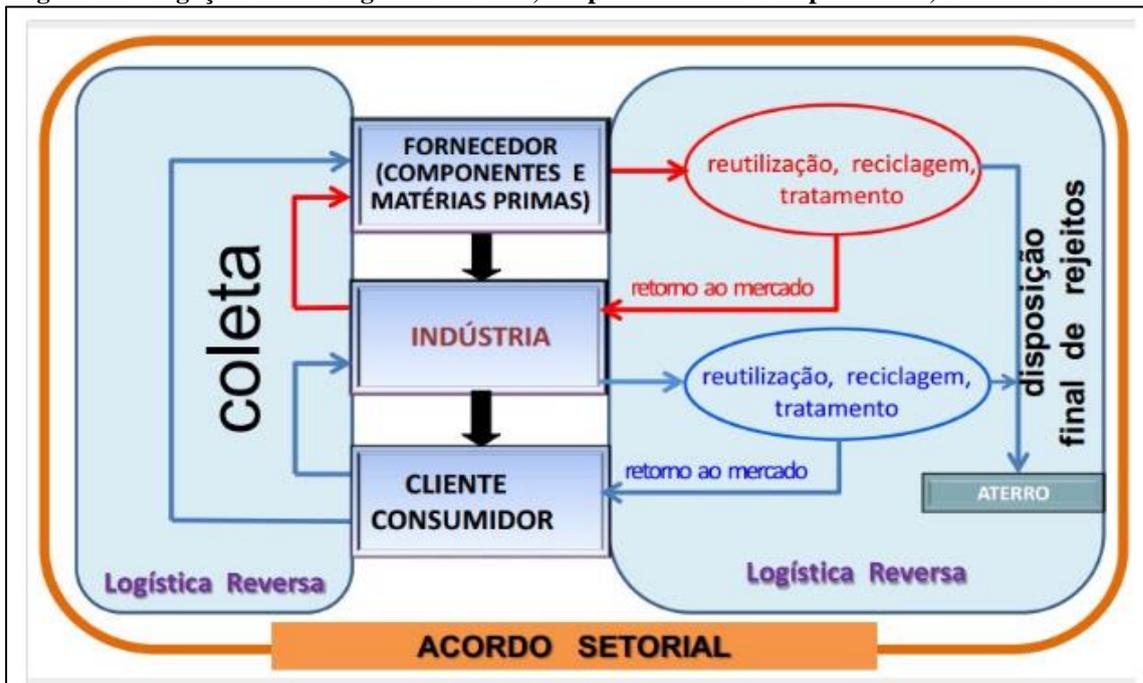
**c) Termos de Compromisso**

O Poder Público poderá celebrar Termos de Compromisso com fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes visando o estabelecimento de sistema de logística reversa:

- I. nas hipóteses em que não houver, em uma mesma área de abrangência, acordo setorial ou regulamento específico, consoante o estabelecido no Decreto nº10.936, de 12 de janeiro de 2022; ou
- II. para a fixação de compromissos e metas mais exigentes que o previsto em acordo setorial ou regulamento.

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

Figura 24—Ligações Entre Logística Reversa, Responsabilidade Compartilhada, e Acordo Setorial



Fonte: Ministério do Meio Ambiente, sd.

No Município de Novo Horizonte do Oeste, 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:

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

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

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

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

Logo, a escolha da área do Ponto de Entrega Voluntária (PEV)/Central cominada com a Área de Transbordo e Triagem (ATT), onde também estará situada a área destinada a receber os bota-fora, os resíduos inertes gerados, os entulhos provenientes de construções e de demolições, deve seguir os seguintes critérios básicos para a escolha da melhor localização do bota-fora, de acordo com a NBR 15.113/2004:

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

#### 6.4.8 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 3,0m;
- 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 10anos;
- 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.

critérios eliminatórios e seletivos, adaptando a metodologia às características peculiares do Município. Os critérios eliminatórios são aqueles estabelecidos pela Legislação Ambiental, no que se refere à distância de cursos d'água (PORTARIA nº 124, de 20/08/1980), parcelamento do solo (Lei Federal nº 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 52).

**Quadro 52—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 nº 118/2008
R2	Distância Mínima de 100 m do Sistema Viário	DN COPAM nº 118/2008
R3	Declividade Inferior a 30%	DN COPAM nº 118/2008
R4	Distância Mínima de 500 m de Núcleos Populacionais	DN COPAM nº 118/2008
R5	APPs de Topo de Morro	Lei nº 12.651/2012
R6	Distância de 9 km de Aeroportos	Portaria nº 249/GCS/2011 do Ministério da Defesa
R7	Unidades de Conservação	Lei nº 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.

No Município de Novo Horizonte do Oeste, já existe um Aterro Sanitário privado implantado. O Aterro Sanitário em questão está localizado a aproximadamente 9 km da Sede Municipal. No entanto, o Aterro Sanitário, não está em funcionamento. Desta forma, os resíduos sólidos domésticos gerados no Município são destinados para o Aterro Sanitário da empresa privada MFM Soluções Ambientais e Gestão de Resíduos LTDA, localizado no Município de Cacoal/RO.

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

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

##### **a) Atendimento total da coleta domiciliar urbana no perímetro urbano**

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

##### **b) Implantação de um Sistema de Gestão de Resíduos no Município**

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

Assim, há que se criar um Sistema de Gestão de Resíduos Sólidos (SGRS), que inclui a elaboração do Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos e a sua implementação, conforme previsão legal na Seção IV, Art. 18. da Lei nº12.305/2010.

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

##### **c) Manutenção e aperfeiçoamento da atividade de limpeza pública urbana**

Compete ao Poder Público Municipal proceder as atividades de limpeza pública urbana, que envolve a poda de árvores e o recolhimento de seus resíduos, desde que estas estejam plantadas em locais e logradouros públicos (excluídas aquelas plantadas em terrenos particulares), a limpeza de praças, parques, jardins, cemitérios e locais que sirvam como palco de festividades municipais, de bocas de lobo e dos dispositivos de drenagem urbana, entre outros.

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

As atividades de limpeza urbana podem ser aperfeiçoadas com a adoção dos princípios gerais do Sistema de Gestão de Resíduos Sólidos (SGRS) do Município.

#### **d) Implantação das atividades de Triagem de RDO**

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

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

- Justificativa Econômica

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

Nessa linha, é pacífico afirmar que qualquer solução economicamente viável para as

finanças do Município no tocante ao manejo dos resíduos sólidos passa, obrigatoriamente, pela triagem obrigatória dos resíduos sólidos domiciliares, providência que facultará àquela municipalidade adotar os princípios de redução de volume, segregação, reciclagem e reuso, como também pelo tratamento de resíduos sólidos. Com o manejo de resíduos, poder-se-á reduzir as despesas em até 80% do orçamento inicial.

- **Justificativa Técnica**

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

- **Justificativa Social**

As atividades de reciclagem, reuso e reutilização do resíduo sólido são fundamentais para que haja a oportunidade de trabalho e de renda para pessoas excluídas do mercado formal de trabalho no próprio Município. Assim, o emprego dessas práticas tem uma forte aplicação social, uma vez que gerará oportunidades para que pessoas possam adotar essa atividade como uma profissão, possibilitando um processo de reinserção social de quem hoje está excluído do sistema e que pode adquirir cidadania através da adoção do manejo de resíduos sólidos.

- **Justificativa Ambiental**

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

**e) Implantação de atividade de reciclagem**

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

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

**f) Implantação da atividade de segregação e estocagem por baias**

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

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

**g) Implantação de atividade de estocagem temporária e trituração de galhos**

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

(a qual possui relação C/N baixa e por isso tem decomposição mais rápida).

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

#### **h) Implantação de atividades de compostagem**

No processo de SGRS, é forçoso haver a prática da compostagem de resíduos orgânicos de natureza domiciliar. Esse material, rico em nitrogênio (relação C/N baixa), é muito interessante para ser submetido a um processo de decomposição controlada (compostagem) resultando em um material de boa aplicabilidade como adubo orgânico para hortas caseiras, parques, jardins e pequenas plantações. É oportuno que esse material seja misturado na proporção de 3:1 com os resíduos lenhosos provenientes de trituração de galhos e folhas para melhor equilibrar a composição gravimétrica da mistura e facilitar o processo de decomposição.

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

#### **i) Implantação da atividade de manejo de Resíduos de Construção Civil**

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

construção civil, possuindo ótima aplicação.

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

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

#### **j) Implantação de atividade de Educação Ambiental**

A educação ambiental é uma atividade considerada como transversal, isto é, perpassa diversas atividades e operações na gestão dos resíduos sólidos.

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

A educação ambiental deve ser um processo contínuo e verticalizado ao longo dos 20 (vinte) anos de implantação deste PMSB em Novo Horizonte do Oeste.

#### **k) Implantação da atividade de coleta seletiva**

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

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

É certo que esse processo é de lenta e gradual assimilação e não ocorre de uma hora para outra, devendo ser objeto de um projeto piloto em um dado setor da cidade, evoluindo

gradativamente para os demais setores de sua área urbana, até atingir a universalização dessa prática.

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

#### **I) Implantação de atividade de acúmulo de resíduo sólido sujeito à logística reversa**

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

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

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

Atualmente, no Município de Novo Horizonte do Oeste/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 abrange o prazo de 30 anos, com início no ano de 2004. 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), das tarifas e cobranças, receitas, deveres dos usuários, bem como as metas de expansão e investimentos. O Município não possui ente regulador e fiscalizador dos serviços de saneamento, e não há instrumento formal delegado (Contrato ou Convênio) pela Agência de Regulação de Serviços Públicos Delegados do Estado de Rondônia (AGERO).

Parte do serviço de manejo de resíduos sólidos é realizado através do CIMCERO, com a contratação da empresa Amazon Fort Soluções Ambientais e Serviços de Engenharia LTDA, que realiza a coleta e o transporte dos resíduos sólidos até a destinação final. Também através do CIMCERO, o Município destina os resíduos sólidos com características domiciliares no Aterro Sanitário de Cacoal gerenciado pela MFM Soluções Ambientais e Gestão de Resíduos LTDA. A limpeza urbana é realizada via administração direta, pela Secretaria Municipal de Obras, Meio Ambiente e Agricultura.

A coleta de Resíduos de Serviços de Saúde oriundos dos estabelecimentos públicos e privados é realizada pela Amazon Fort Soluções Ambientais e Serviços de Engenharia LTDA. O acondicionamento, a coleta, o transporte, o tratamento e o destino final seguem as Resoluções da CONAMA nº 358/2005, da ANVISA RDC nº 306/2004, e da ABNT, NBR 12810 e NBR 14652.

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 Obras, Meio Ambiente e Agricultura, 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 53 apresenta, sinteticamente, a forma de prestação dos serviços de saneamento básico no Município de Novo Horizonte do Oeste, sendo direta e indireta.

**Quadro 53—Formas de Prestação dos Serviços de Saneamento Básico no Município.**

<b>COMPONENTE DO SANEAMENTO BÁSICO</b>	<b>TIPO DE GESTÃO</b>	<b>FORMA DE PRESTAÇÃO</b>	<b>PRESTADOR</b>
Abastecimento de Água	Associada	Direta (Contrato de Programa)	CAERD
Resíduos Sólidos	Direta (Coleta de Resíduos)	Indireta (Coleta de Resíduos Sólidos - Delegação)	Amazon Fort Soluções Ambientais e Serviços de Engenharia LTDA
		Indireta (Coleta de Resíduos de Saúde - Delegação)	Amazon Fort Soluções Ambientais e Serviços de Engenharia LTDA
		Centralizada (Limpeza Urbana)	Secretaria Municipal de Obras, Meio Ambiente e Agricultura
Drenagem de Águas Pluviais	Direta	Centralizada	Secretaria Municipal de Obras, Meio Ambiente e Agricultura
Esgotamento Sanitário	-	-	-

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

Diante desse cenário, é importante que o Município acompanhe e fiscalize os serviços realizados no abastecimento de água, visto que a vigência do Contrato de Programa com a CAERD ainda persiste por alguns anos, com metas estabelecidas a serem cumpridas pela prestadora dos serviços.

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

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

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

Como preconizada pela Constituição da República Federativa do Brasil de 1988, os Municípios possuem a garantia de plena autonomia administrativa, financeira e política. Neste diapasão, a Lei Federal nº 11.445/2007, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico (alterada pela Lei nº 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 Novo Horizonte do Oeste, 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 à 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 nº 14.026/20, alterando a Lei nº 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 Novo Horizonte do Oeste, 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 escolha e concessão, 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 constarão oficialmente no PMSB do Município e em Lei própria de sua Política Municipal de Saneamento Básico, instrumento local da Política Nacional do Saneamento Básico.

No entanto, convém ressaltar que a escolha de uma determinada modalidade jurídico-institucional de prestação de um dado serviço de saneamento básico não é definitiva. Há possibilidade de alteração desta definição na ocasião das revisões periódicas do PMSB, a qual encontra-se condicionada ao prazo não superior a 10 (dez) anos, conforme estabelecido na Lei nº 14.026/20, em seu Artigo 19, Inciso V e Parágrafo 4º. Desta forma, a autoridade municipal poderá estabelecer um prazo menor e definir a ocorrerem conforme estabelecido pela Prefeitura de Novo Horizonte do Oeste que estabeleceu o máximo a cada quatro anos, como prevê a Lei supracitada.

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

**Quadro 54—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 Órgão/ Entidade Munic.	Concessionária (ou Permissionária)	Consórcio Público	Delegatária	
Gestor do Sistema de Cobrança		Secretaria de Finanças	Autarquia Municipal	Empresa Municipal	Concessionária Órgão/ Entidade Munic. Ou Estadual	Concessionária	Consórcio Público	Consórcio Público Delegatária	Delegatária
Regime de Cobrança Preferencial	Uso Efetivo	Cobrança de Taxas ou Tarifas		Cobrança de Tarifas					
Estrutura de Cobrança	Classificação	Categorias de Consumo							
Mecanismos de Cobrança	Executor	Gestor do Sistema de Cobrança e/ou Executor Contratado/Conveniado							
	Meios de Arrecadação	Fatura do Serviço de Abastecimento de Água e Esgoto							

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

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

**Quadro 55—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 de Manejo de Resíduos Sólidos e Drenagem Urbana								
		Direta			Indireta			Prestação Regionalizada		
		Centralizada	Descentralizada		Autorização (1)	Concessão Administrativa	Concessão Comum ou Patrocinada	Direta	Indireta Parcial	Indireta Plena (2)
Prestador de Serviço	Órgão(s) Adm. Direta	Autarquia Municipal	Empresa Pública ou Capital Misto	Cooper./Assoc. Usuários	Concessionária	Concessionária (ou Permissionária)	Consórcio Público	Delegatária		
				Órgão/ Entidade Munic.	Órgão/ Entidade Munic.					
Gestor do Sistema de Cobrança	Secretaria de Finanças	Autarquia Municipal	Empresa Municipal	Órgão/ Entidade Munic.	Concessionária	Concessionária	Consórcio Público	Consórcio Público	Delegatária	
				Autorizada	Órgão/ Entidade Munic. Ou Estadual			Delegatária		
Regime de Cobrança Preferen.	Disponibilidade (3) ou Uso Efetivo/Presumido (4)	Cobrança de Taxas ou Tarifas		Cobrança de Tarifas						
	Disposição e Uso Potencial (5)	Cobrança de Taxas	Cobrança Indireta de Taxas	Cobrança de Taxas Cobrança Indireta de Taxas		Cobrança Indireta de Taxas	Cobrança Indireta de Taxas			
Estrutura de Cobrança	Classificação	Categorias de Uso; Faixas de Área Construída/Padrão do Imóvel, Faixas de Consumo de Água, Beneficiários de Subsídios (Isenções, Taxa/Tarifa Social)								
	Fatores de Rateio	Quantidade Gerada de RDO; Paramétricos: Quantidade de Pessoas, Consumo de Água e/ou Área Construída; Outros.								
Mecanismo de Cobrança	Executor	Gestor do Sistema de Cobrança e/ou Executor Contratado/Conveniado								
	Meios de Arrecadação	Carnê/Guia do IPTU - Fatura do Serviço de Abastecimento de Água - Fatura do Serviço de Energia Elétrica - Fatura Específica – Outros (Mídia Digital)								

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

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

A análise para escolha da implementação da modalidade institucional mais propícia e eficiente pode ser baseada em critérios técnicos comparativos relativos à capacidade de resposta a demandas reais do Município para o horizonte de 20 (vinte) 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 esgotos 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 56 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 57 coaduna as demarcações dos critérios para cada modalidade institucional em uma análise comparativa geral.

**Quadro 56—Qualificação dos Critérios Técnicos Referentes à Hierarquização das Modalidades Institucionais de Prestação de Serviços de Saneamento Básico.**

Fator	Qualificação	Critérios de Atendimento
Mobilização de Recursos Financeiros	Pleno	Quando nada obsta o atendimento.
	Médio	Quando existem dúvidas quanto ao atendimento.
	Insuficiente	Quando há obstáculos significativos ao atendimento.
Atendimento dos Requisitos de Serviço Adequado	Pleno	Quando nada obsta o atendimento.
	Médio	Quando existem dúvidas quanto ao atendimento.
	Insuficiente	Quando há obstáculos significativos ao atendimento.
Rapidez no Atendimento à Legislação Pertinente	Pleno	Quando o atendimento é realizado rapidamente.
	Médio	Quando o atendimento é realizado em tempo moderado.
	Insuficiente	Quando o atendimento é realizado com tempo retardado.
Nível Tarifário Para Serviço Adequado	Pleno	Quando as tarifas são baixas.
	Médio	Quando as tarifas são aceitáveis.
	Insuficiente	Quando as tarifas são altas.
Adequação de Práticas Comerciais	Pleno	Quando nada obsta o atendimento.
	Médio	Quando existem dúvidas quanto ao atendimento.
	Insuficiente	Quando há obstáculos significativos ao atendimento.
Racionalização do Uso de Recursos Hídricos	Pleno	Quando o uso de recursos hídricos é racional.
	Médio	Quando o uso de recursos hídricos é razoável.
	Insuficiente	Quando o uso de recursos hídricos é insatisfatório.
Segurança Político-Institucional	Pleno	Quando não há nenhum risco conhecido.
	Médio	Quando existem níveis aceitáveis de risco.
	Insuficiente	Quando os riscos são elevados.
Atração de Parceiros Privados	Pleno	Quando nada obsta o atendimento.
	Médio	Quando existem dúvidas quanto ao atendimento.
	Insuficiente	Quando há obstáculos significativos ao atendimento.
Complexidade do Arranjo Institucional	Pleno	Quando o arranjo é simples.
	Médio	Quando existe complexidade passível de controle.
	Insuficiente	Quando o arranjo é muito complexo.
Aceitabilidade Pela Sociedade	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 (2021).

**Quadro 57—Análise Comparativa das Modalidades Institucionais, Considerando a Qualificação dos Critérios Para o Município de Novo Horizonte do Oeste.**

FATORES DE COMPARAÇÃO	MODALIDADES INSTITUCIONAIS			
	Prestação Direta (ex.: Autarquia Municipal - SAAE)	Concessão por Contrato (ex.: CAERD)	Concessão Individual Mediante Licitação Pública	Concessão Regionalizada Mediante Licitação 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 Pleno	2	1	3	<b>8</b>
Enquadramentos em Médio	8	3	5	<b>3</b>
Enquadramentos em Insuficiente	2	8	4	<b>1</b>

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

Examinando a análise comparativa apresentada, conforme o preenchimento dos critérios elencados, pode-se chegar a algumas conclusões, delineadas a seguir:

**a) Prestação Direta pelo Município**

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

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

Destaca-se todavia, que para o componente drenagem e manejo de águas pluviais, esta alternativa de administração direta se caracteriza como a alternativa mais proeminente, por melhor se moldar às circunstâncias e peculiaridades referentes à execução e manutenção deste serviço.

**b) Gestão pela CAERD por meio de Contrato de Programa**

Apesar de ser a modalidade atual, 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 das ações de saneamento integrado (Artigo 9, Inciso XVI da Lei nº 11.445/07, atualizada pela Lei nº 14.026/20), as condicionantes acima destacadas deveriam ser ampliadas para englobar também os serviços de esgotamento sanitário e gestão de resíduos sólidos.

**c) Concessão Individual Mediante Licitação Pública**

Esta alternativa constitui-se como possível para os 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 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 nº 11.445/07, atualizada pela Lei nº 14.026/20), tal ponto finda por dificultar ainda mais a escolha desta alternativa para o Município.

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

**d) Concessão Regionalizada Mediante Licitação Pública**

Considerando-se a análise técnica comparativa apresentada e o exposto anteriormente neste item, esta alternativa representa 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 desta modalidade geralmente apresentam.

Um ponto favorável é que, no caso de Novo Horizonte do Oeste, a distância geográfica dos outros Municípios tende a facilitar a logística de operação dos serviços, assim como

diminuir os custos de operacionalização. Esta alternativa é 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 58).

**Quadro 58—Alternativas Mais Viáveis Para Prestação dos Serviços de Saneamento Básico.**

Componente do Saneamento Básico	Forma de Prestação
Abastecimento de Água	Concessão Regionalizada Mediante Licitação Pública.
Esgotamento Sanitário	Concessão Regionalizada Mediante Licitação Pública.
Resíduos Sólidos	Concessão Regionalizada Mediante Licitação Pública.
Drenagem de Águas Pluviais	Administração Direta.

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

## 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, 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 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 Novo Horizonte do Oeste/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 Obras, a Secretaria Municipal do Meio Ambiente, a Secretaria Municipal de Saúde, a Associação de Catadores, a Entidade Autárquica de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Rondônia (EMATER/RO), o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia (IFRO), a Universidade Federal de Rondônia, e representantes das entidades/empresas prestadoras dos serviços). Uma possibilidade plausível é a transformação do Comitê de Coordenação do PMSB no Conselho Municipal de Saneamento Básico.

Além disso, o Conselho Municipal de Saneamento Básico será responsável por acompanhar a alimentação das variáveis e uso dos indicadores de percepção social, de desempenho e do planejamento estratégico do PMSB, que estarão descritos no Produto H (Relatório Sobre Indicadores de Desempenho do Plano Municipal de Saneamento Básico) e Produto I (Sistema de Informações Para Auxílio à Tomada de Decisão), disponíveis no site do Projeto Saber Viver (<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, segundo a FUNASA (2013), 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.

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 59 contém a relação destes eventos e possíveis ações que deverão ser adotadas.

**Quadro 59—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	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Monitoramento da qualidade da água para consumo humano;</li> <li>- Mapeamento de mananciais alternativos;</li> <li>- Orientações à população afetada;</li> </ul>
	Deficiências de Água nos Mananciais em Períodos de Estiagem	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mapeamento de mananciais alternativos;</li> <li>- Orientações à população afetada;</li> </ul>
	Vazamento ou Defeito na Rede de Distribuição	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Acionamento dos meios de comunicação para aviso à população atingida pelo racionamento;</li> <li>- Acionamento emergencial da manutenção para conserto imediato;</li> <li>- Apoio com carros pipa a partir de fontes alternativas cadastradas;</li> <li>- Disponibilidade de estoques das peças e acessórios necessários para realização dos consertos;</li> </ul>
	Rompimento da Adutora de Água Bruta	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manobras de rede para atendimento de atividades essenciais;</li> <li>- Acionamento dos meios de comunicação para aviso à população atingida para racionamento;</li> <li>- Acionamento emergencial da manutenção para conserto imediato da adutora;</li> <li>- Apoio com carros pipa a partir de fontes alternativas cadastradas;</li> <li>- Disponibilidade de estoques das peças e acessórios necessários para realização dos consertos;</li> </ul>
	Rompimentos na Estrutura Física da ETA	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Acionamento dos meios de comunicação para aviso à população atingida para racionamento;</li> <li>- Acionamento emergencial da manutenção;</li> <li>- Apoio com carros pipa a partir de fontes alternativas cadastradas;</li> </ul>
	Interrupções nos Bombeamentos da EEAT	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Acionamento emergencial da manutenção;</li> <li>- Acionamento dos meios de comunicação para aviso à população atingida para racionamento;</li> <li>- Disponibilidade de estoques das peças, acessórios e bombas reservas necessários para realização dos consertos;</li> <li>- Apoio com carros pipa a partir do sistema principal se necessário.</li> </ul>
	Rompimento Na Linha Adutora de Água Tratada	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Acionamento emergencial da manutenção para conserto imediato da adutora e/ou redes de distribuição;</li> <li>- Apoio com carros pipa a partir de fontes alternativas cadastradas;</li> <li>- Disponibilidade de estoques das peças e acessórios necessários para realização dos consertos;</li> <li>- Criar alternativas de fornecimento de água;</li> </ul>

	Rompimento na Infraestrutura dos Reservatórios	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Acionamento dos meios de comunicação para aviso à população atingida para racionamento;</li> <li>- Acionamento emergencial da manutenção para conserto imediato do reservatório caso seja possível;</li> <li>- Apoio com carros pipa a partir de fontes alternativas cadastradas;</li> <li>- Caso o reservatório rompido seja o de fibra, poderá ser substituído imediatamente;</li> </ul>
	Falta de Água por Movimentação do Solo, Solapamento de Apoios de Estruturas com Arrebentamento da Adução De Água Bruta	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comunicar à Prefeitura Municipal e aos Órgãos de controle ambiental;</li> <li>- Realizar as adequações das infraestruturas em outro ponto de captação;</li> </ul>
	Falta de Água por Interrupção Prolongada no Fornecimento de Energia Elétrica nas Instalações de Produção de Água	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comunicar à ENERGISA;</li> <li>- Acionamento dos meios de comunicação para alertar da falta de água em virtude do problema;</li> <li>- Promover abastecimento temporário de áreas mais distantes com caminhões tanque/pipa;</li> <li>- Promover abastecimento da área atingida com caminhões tanque/pipa;</li> </ul>
	Falta de Água por Ações de Vandalismo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Executar reparos das instalações danificadas;</li> <li>- Comunicar o ato de vandalismo à Polícia local;</li> <li>- Promover o controle e o racionamento da água disponível em reservatórios;</li> <li>- Implementar rodízio de abastecimento temporário das áreas atingidas com caminhões tanque/pipa;</li> </ul>
	Falta de Água por Contaminação Acidental na ETA	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interrupção do abastecimento até conclusão de medidas saneadoras;</li> <li>- Acionamento emergencial da manutenção;</li> <li>- Acionamento dos meios de comunicação para alerta de água imprópria para consumo;</li> <li>- Realizar descarga de redes;</li> <li>- Informar o Órgão ambiental competente e/ou Vigilância Sanitária;</li> <li>- Apoio com carros pipa a partir de fontes alternativas cadastradas;</li> </ul>
Esgotamento Sanitário	Enchentes/Inundações Anuais	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elaborar Programa de Gerenciamento de riscos;</li> <li>- Plano de Contingência;</li> <li>- Treinamento da população para resposta rápida a alarmes, e sinais sonoros;</li> <li>- Treinar previamente a população das áreas de risco sobre a sequência de procedimentos a adotar na configuração das hipóteses de risco;</li> <li>- Elaborar Plano de Ação de Emergência;</li> </ul>
	Poluição dos Corpos Receptores	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ampliar o monitoramento e fiscalização destes equipamentos na área urbana e na zona rural, principalmente nas fossas localizadas próximas aos cursos de água e pontos de lançamento de efluentes e de esgotos sem tratamento;</li> <li>- Elaborar Plano de Ação de Emergência;</li> </ul>
	Lançamento Indevido de Águas Pluviais na Rede Coletora de Esgoto	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Executar reparo das instalações danificadas;</li> <li>- Comunicar à Vigilância Sanitária e à Secretaria de Meio Ambiente;</li> <li>- Ampliar a fiscalização e o monitoramento das redes de esgoto e de captação de águas pluviais com o objetivo de identificar</li> </ul>

		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	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Promover o isolamento da área e contenção do resíduo com objetivo de reduzir a contaminação;</li> <li>- Conter vazamento e promover a limpeza da área com caminhão limpa fossa, encaminhando o resíduo para a estação de tratamento de esgoto;</li> <li>- Exigir a substituição das fossas rudimentares por fossas sépticas e sumidouros ou ligação do esgoto residencial à rede pública quando o sistema estiver disponível;</li> </ul>
	Contaminação do Solo Por Vazamento ou Extravasamento de Fossas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Implantar programa de orientação da comunidade em parceria com a prestadora quanto à necessidade de adoção de fossas sépticas em substituição às fossas rudimentares e fiscalizar se a substituição e/ou desativação está acontecendo nos padrões e prazos exigidos;</li> <li>- Conter vazamento e promover a limpeza da área com caminhão limpa fossa, encaminhando o resíduo para a estação de tratamento de esgoto;</li> <li>- Exigir a substituição das fossas rudimentares por fossas sépticas e sumidouros ou ligação do esgoto residencial à rede pública quando o sistema estiver disponível;</li> </ul>
	Construção de Fossas Inadequadas e Ineficientes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Implantar programa de orientação da comunidade em parceria com a prestadora quanto à necessidade de adoção de fossas sépticas em substituição às fossas rudimentares e fiscalizar se a substituição e/ou desativação está acontecendo nos padrões e prazos exigidos;</li> <li>- Ampliar o monitoramento e fiscalização destes equipamentos na área urbana e na zona rural, em parceria com a prestadora, principalmente das fossas localizadas próximas aos cursos hídricos e pontos de captação subterrânea de água para consumo humano;</li> </ul>
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	Explosão do Lixão	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Implantar Programa de Gerenciamento de Riscos;</li> <li>- Implantar Plano de Ação de Contingência;</li> <li>- Implantar sistema de isolamento, avisos e vigilância;</li> <li>- Mapear, identificar e cadastrar as áreas de risco;</li> <li>- Paralisação da operação;</li> <li>- Comunicação ao responsável técnico;</li> <li>- Isolar a área e remover as pessoas e sinalizar a área;</li> <li>- Comunicar a administração pública – Secretaria ou Órgão responsável, Defesa Civil, Corpo de Bombeiros, Polícia Civil e Perícia Técnica, Órgão ambiental e/ou Polícia Ambiental, Comunicação à população;</li> <li>- Solicitação de apoio a Municípios vizinhos;</li> </ul>
	Falta de Coleta	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Acionamento dos meios de comunicação para aviso à população sobre o atraso na coleta;</li> <li>- Comunicação à administração pública – Secretaria ou Órgão responsável.</li> </ul>
	Depredação	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comunicação à administração pública – Secretaria ou Órgão responsável, Comunicação à Polícia Civil e Perícia Técnica, Comunicação ao Órgão ambiental e/ou Polícia Ambiental.</li> </ul>
	Vazamento de Efluente	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Implantar Programas de Educação Ambiental para orientação da população de como lidar com o problema;</li> <li>- Implantar Programa de Gerenciamento de Riscos;</li> <li>- Implantar Plano de Ação de Contingência;</li> <li>- Uso de equipamento de proteção individual;</li> <li>- Isolar o efluente adequadamente para não ocorrer dispersão;</li> <li>- Chamar os bombeiros e os técnicos da Secretaria de Saúde e de Meio Ambiente.</li> </ul>

	Contaminação dos Mananciais	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comunicar à população, instituições, autoridades e Polícia local, Defesa Civil, Corpo de Bombeiros e órgãos de controle ambiental;</li> <li>- Interromper o abastecimento de água da área atingida pelo acidente com carga perigosa/contaminante até que se verifique a extensão da contaminação e que seja retomada a qualidade da água para a captação;</li> <li>- Apoio com carros pipa a partir de fontes alternativas cadastradas;</li> </ul>
	Incêndio	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comunicar à população, instituições, autoridades e Polícia local, Defesa Civil, Corpo de Bombeiros e órgãos de controle ambiental;</li> <li>- Garantir a coleta dos resíduos em todo o território do Município;</li> <li>- Sensibilizar e mobilizar a comunidade através de iniciativas de educação ambiental como meio de evitar práticas inadequadas em relação aos resíduos;</li> </ul>
Drenagem e Manejo de Águas Pluviais	Enchentes/Inundações Anuais	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prevenção dos eventos de enchente/inundação através do zoneamento/mapeamento das áreas de maior risco;</li> <li>- Projetos comunitários de manejo integrado de Microbacias;</li> <li>- Obras de perenização e controle de enchentes (canais, sistema de represas, etc.), barragens reguladoras;</li> <li>- Obras de desenrocamento, desassoreamento e canalização;</li> <li>- Criação de canais de derivação e de interligação de Bacias; <ul style="list-style-type: none"> <li>- Diques de proteção;</li> </ul> </li> <li>- Medidas para otimizar a alimentação do lençol freático (florestamento e reflorestamento, por exemplo);</li> <li>- Bacias de captação de água (construídas nas laterais de estradas vicinais);</li> </ul>
	Deslizamentos de Terra	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elaborar e implantar projetos de proteção para o sistema de drenagem na área rural, iniciando áreas mais afetadas por processos erosivos;</li> </ul>
	Assoreamento nos Emissários de Drenagem Pluvial	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Promover reestruturação/reforma/adaptação ou construção de emissários e dissipadores adequados nos pontos finais dos sistemas de drenagem.</li> </ul>
	Doenças Relacionadas à Veiculação Hídrica	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sensibilizar e mobilizar a comunidade através de iniciativas de educação ambiental como meio de evitar o lançamento de resíduos nas vias públicas e nos sistemas de drenagem; <ul style="list-style-type: none"> <li>- Acionamento da Defesa Civil;</li> </ul> </li> <li>- Informar o órgão Ambiental competente e/ou Vigilância Sanitária;</li> </ul>
	Problemas Decorrentes da Ausência de Manutenção e Deficiências na Gestão	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comunicar problemas à Secretaria de Obras, responsável pela limpeza das áreas afetadas, para desobstrução das redes e ramais;</li> <li>- Sensibilizar e mobilizar a comunidade através de iniciativas de educação ambiental como meio de evitar o lançamento de resíduos nas vias públicas e nos sistemas de drenagem;</li> <li>- Promover estudo e verificação do sistema de drenagem existente para identificar e resolver problemas na rede e ramais de drenagem urbana (entupimento, estrangulamento, ligações clandestinas de esgoto, etc);</li> <li>- Promover reestruturação/reforma/adaptação ou construção de emissários e dissipadores adequados nos pontos finais dos sistemas de drenagem urbana;</li> <li>- Elaborar e implantar projetos de drenagem urbana, iniciando pelas áreas, bairros e loteamentos mais afetados por alagamentos;</li> <li>- Ampliar a frequência de limpeza e manutenção das bocas-de-lobo, ramais e redes de drenagem urbana.</li> </ul>

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

## 9 REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12.217/1994**: Projeto de reservatório de distribuição de água para abastecimento público. Rio de Janeiro, 1994.

---

**NBR13.896/1997**: Aterros de resíduos não perigosos - Critérios para projeto, implantação e operação. Rio de Janeiro, 1997.

BRASIL. ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS SERVIÇOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO; FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE. **Criação e organização de serviços municipais ou intermunicipais de saneamento básico**. Brasília: Funasa, 2017.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Orientações para elaboração de Plano Simplificado de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PSGIRS para municípios com população inferior a 20 mil habitantes**. Brasília, DF: MMA, 2013. Disponível em: <<http://www.portalresiduossolidos.com/wp-content/uploads/2014/10/Elaboracao-de-PSGIRS-20000-hab.pdf>>.

BRASIL. MINISTÉRIO DAS CIDADES. SECRETARIA NACIONAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL – SNSA. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos – 2015**. Brasília: SNSA/MCIDADES, 2017. 212 p. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/diagnostico-agua-e-esgotos/diagnostico-ae-2015>.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE. **Manual de Saneamento / Ministério da Saúde**. 4. ed. Brasília : Funasa, 2015. 642 p.

---

**Política e plano municipal de saneamento básico: convênio Funasa / Assemae**. 2 ed. Brasília: Funasa, 2014. 188 p. Disponível em: < [http://www.funasa.gov.br/site/wp-content/files\\_mf/ppmsb\\_funasa\\_assemae.pdf](http://www.funasa.gov.br/site/wp-content/files_mf/ppmsb_funasa_assemae.pdf) >.

---

**Plano de atuação da Funasa em situações de desastres ocasionados por inundações**. Brasília: Funasa, 2013. Disponível em: <http://www.funasa.gov.br/site/publicacoes/saude-ambiental/>.

---

**Protocolo de atuação da Funasa em situações de desastres ocasionados por inundações**. Brasília: Funasa, 2013. Disponível em: <http://www.funasa.gov.br>.

BRASIL. MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL. **Manual de desastres: Desastres naturais – v.1**. Brasília, 2013. Disponível em: [http://www.mi.gov.br/c/document\\_library/get\\_file?uuid=47a84296-d5c0-474d-a6ca-](http://www.mi.gov.br/c/document_library/get_file?uuid=47a84296-d5c0-474d-a6ca-)

[8201e6c253f4&groupId=10157.](http://www2.planalto.gov.br/acervo/legislacao)

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/14026.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/14026.htm)>

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: DieterWarchow, 2017.

MOREIRA, Terezinha. **Saneamento Básico: Desafios e Oportunidades.** Disponível em: <[http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes\\_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/revista/basico.pdf](http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/revista/basico.pdf)>.

MORETTI, Ricardo de Souza. **Terrenos de fundo de vale- conflitos e propostas.** Técnica. São

Paulo [SP]: PINI, 9 (48): 64-67, 2000a.

PINTO, T. De P. et al. **Elementos para a organização da coleta seletiva e projeto dos galpões de triagem**. 2008.

BOF, P. H. **Recuperação de Rios Urbanos: O caso do Arroio Dilúvio**. 2014. 93 f. Monografia (Curso de Graduação em Engenharia Ambiental) – Instituto de Pesquisas Hidráulicas. Universidade Federal do Rio Grande do Sul

PORTO ALEGRE. Departamento de Esgotos Pluviais. **Plano Diretor de Drenagem Urbana: manual de drenagem urbana**. Porto Alegre, 2005. v. VI. Disponível em [http://proweb.procempa.com.br/pmpa/prefpoa/dep/usu\\_doc/manualdedrenagem.pdf](http://proweb.procempa.com.br/pmpa/prefpoa/dep/usu_doc/manualdedrenagem.pdf).

PRESIDENTE MÉDICI, Prefeitura Municipal. **Relatório de Prospectiva e Planejamento Estratégico do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) de Presidente Médici/RO**. 2019.

VEIGA, S. M.; RECH, D. **Associações: como constituir sociedades sem fins lucrativos**. Rio de Janeiro: DP&A: Fase, 2001.

VON SPERLING, M. **Introdução a Qualidade das Águas e ao Tratamento de Esgotos**. 3.ed. Belo Horizonte: Editora da UFMG, 2006.

VON SPERLING, Marcos. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos: Princípios do Tratamento Biológico de Águas Residuárias**. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; Universidade Federal de Minas Gerais, 1995. 240 p. 1 v.

SNIS - SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÃO SOBRE SANEAMENTO (2000) **Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos 2013**. Disponível em <http://www.snis.gov.br/>, consultado em 2016.

OLIVEIRA, S.V.W.B. **Modelo para tomada de decisão na escolha de sistema de tratamento de esgoto sanitário**. 2004. 293 f. Tese (Doutorado em Administração). Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

WARTCHOW, Dieter; GEHLING, Gino. **Sistemas de Água e Esgoto**. Instituto de Pesquisas hidráulicas - IPH, UFRGS. 2017.