



ESTADO DE RONDÔNIA
PREFEITURA MUNICIPAL DE PRIMAVERA DE RONDÔNIA

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

Julho de 2022



ESTADO DE RONDÔNIA
PREFEITURA MUNICIPAL DE PRIMAVERA DE RONDÔNIA

PRODUTO D
PROSPECTIVA E PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO DO PLANO
MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE
PRIMAVERA DE RONDÔNIA/RO

PRIMAVERA DE RONDÔNIA/RO

Julho de 2022



ESTADO DE RONDÔNIA
PREFEITURA MUNICIPAL DE PRIMAVERA DE RONDÔNIA

PRODUTO D
PROSPECTIVA E PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO DO PLANO
MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE
PRIMAVERA DE RONDÔNIA/RO

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

PRIMAVERA DE RONDÔNIA/RO

Julho de 2022

PREFEITURA MUNICIPAL DE PRIMAVERA DE RONDÔNIA

Rua Jonas Antônio de Souza, 1466, Centro, Primavera de Rondônia/RO,
CEP: 76.976-000, Telefone (69) 3446-1205

PREFEITO

Eduardo Bertoletti

VICE-PREFEITO

Ronilton Francisco Vieira

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,
Telefone (69) 3216-6138

www.funasa.gov.br; corero.gab@funasa.gov.br

APRESENTAÇÃO

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

O presente Prognóstico, norteado pelo Termo de Referência da Fundação Nacional de Saúde (FUNASA) de 2018 e legislação vigente (Lei nº 11.445/07, alterada pela Lei nº 14.026/20), foi elaborado pelos Comitês Executivo e de Coordenação do PMSB do Município (conjuntamente com Prefeitura e Secretarias). Através do Termo de Execução Descentralizada – TED nº 08/2017, celebrado entre as instituições FUNASA e IFRO, o Município recebeu assessoramento técnico do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia (IFRO), por meio do Projeto Saber Viver (Portaria nº 1876/REIT-CGAB/IFRO), com financiamento advindo através da Fundação Nacional de Saúde (FUNASA).

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

LISTA DE SIGLAS

- AAB** – Adutora de Água Bruta
- 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*
- CDP** – Condicionantes, Deficiências e Potencialidades
- CIMCERO** – Consórcio Público Intermunicipal da Região Centro Leste do Estado de Rondônia
- CONAMA** – Conselho Nacional do Meio Ambiente
- CORSAN** – Companhia Riograndense de Saneamento
- CPRM** – Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais
- DBO** – Demanda Bioquímica de Oxigênio
- EEE** – Estação Elevatória de Esgoto
- EMATER/RO** – Entidade Autárquica de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Rondônia
- EMBRAPA** – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
- EPI** – Equipamento de Proteção Individual
- 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
- NBR** – Norma Brasileira
- OPEX** – *Operational Expenditure*
- PERS** – Plano Estadual de Resíduos Sólidos

PEV – Ponto de Entrega Voluntária

PDDU – Plano Diretor de Drenagem Urbana

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

PGRCC – Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil

PLANSAB – Plano Nacional de Saneamento Básico

PMGIRS – Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos

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

PMSB – Plano Municipal de Saneamento Básico

PNRH – Plano Nacional de Recursos Hídricos

PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos

PPA – Plano Plurianual

PPP – Parceria Público-Privada

PRAD – Plano de Recuperação de Área Degradada

RCC – Resíduos da Construção Civil

RDO – Resíduos Sólidos Domiciliares

REL – Reservatório Elevado

RS – Resíduos Sólidos

RSS – Resíduos de Serviços de Saúde

RSU – Resíduos Sólidos Urbanos

SAA – Sistema de Abastecimento de Água

SAAE – Serviço Autônomo de Água e Esgoto

SAI's – Soluções Alternativas Individuais

SEDAM – Secretaria de Estado de Desenvolvimento Ambiental

SEMAP – Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária

SEMOSP – Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos

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

SST – Sólidos Suspensos Totais

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

TR – Termo de Referência

VPL – Valor Presente Líquido

LISTA DE FIGURAS

Figura 1—Mapa de Rede Hidrográfica com Balanço Hídrico Quali-Quantitativo e Disponibilidade Hídrica dos Mananciais de Primavera de Rondônia.....	89
Figura 2—Igarapé Água Boa.	90
Figura 3—Igarapé Marreta.....	91
Figura 4—Ribeirão Antônio João.....	91
Figura 5—Rio dos Patos.	92
Figura 6—Variantes dos Sistemas de Esgotamento Sanitário.	107
Figura 7—UASB + Lodos Ativados.	113
Figura 8—UASB + Lagoa Facultativa.....	114
Figura 9—UASB + Filtro Biológico.	115
Figura 10—UASB + Lagoa Aerada e de Decantação.....	115
Figura 11—Lagoa Anaeróbia + Lagoa Facultativa.....	116
Figura 12—Lagoa Anaeróbia + Lagoa Aerada e de Decantação.....	117
Figura 13—Fluxograma Para Escolha da Tecnologia Para Tratamento de Esgoto Doméstico em Comunidades Isoladas.....	118
Figura 14—Esquema da Ligação Domiciliar de Esgoto.	122
Figura 15—Sistema Combinado Tanque Séptico/Filtro Biológico.	122
Figura 16—Esquema do Sumidouro.	123
Figura 17—Esquema de Vala de Infiltração.....	124
Figura 18—Esquema de Vala de Filtração.	124
Figura 19—Tanque de Evapotranspiração.....	125
Figura 20—Características das Alterações com a Urbanização.	136
Figura 21—Faixas de Ocupação.	137
Figura 22—Fluxograma de Implementação ou Adequação da Política.....	147
Figura 23—Exemplo de Coletores Simples de Óleo de Cozinha, Pilhas e Lâmpadas Usadas.....	153
Figura 24—Ligações Entre Logística Reversa, Responsabilidade Compartilhada, e Acordo Setorial.	158
Figura 25—Síntese de Critérios de Elegibilidade e Diretrizes Para o Plano de Encerramento e Pós Encerramento de Lixões.....	168

LISTA DE EQUAÇÕES

Equação 1—Projeção Geométrica (Crescimento Populacional em Função da População Existente a Cada Ano).....	43
Equação 2—Coeficiente da Projeção Geométrica.....	43
Equação 3—Vazão do Projeto.....	77
Equação 4—Demanda Máxima de Água.	77
Equação 5—Produção Estimada de Esgoto.	96
Equação 6—Vazão Nominal de Esgoto.	96
Equação 7—Vazão Máxima de Esgoto.....	97
Equação 8—Vazão Média de Esgoto.	97
Equação 9—Vazão Média de Esgoto.	102
Equação 10—Produção Estimada de Resíduos Sólidos.	140
Equação 11—Cálculo da Tarifa.	148
Equação 12—Cálculo da Tarifa Básica Anual de Disponibilidade do Serviço.....	148
Equação 13—Cálculo do Valor Unitário da Receita Requerida.....	148

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1—Evolução da População Recenseada do Município de Primavera de Rondônia (1991-2019).	42
Gráfico 2—Ligações Ativas e Inativas Por Categoria em Primavera de Rondônia.....	49
Gráfico 3—Abastecimento de Água na Região Urbana do Município.....	49
Gráfico 4—Tipo de Abastecimento da Área Rural de Primavera de Rondônia.	52
Gráfico 5—Tipos de Destinação dos Esgotos Sanitários do Município de Primavera de Rondônia.	58

LISTA DE TABELAS

Tabela 1—População Residente em Primavera de Rondônia/RO.....	42
Tabela 2—Projeção e Estimativa Populacional Para Primavera de Rondônia/RO (2010 a 2042), com Destaque Para os Anos de Início de Implantação do PMSB e de Previsão de Universalização Conforme a Lei nº 14.026/2020.....	43
Tabela 3—Variáveis do Sistema de Abastecimento de Água da Sede Municipal.	50
Tabela 4—Coeficientes de run-off Para Distintos Tipos de Áreas.....	64
Tabela 5—Coeficientes de run-off Para Distintos Tipos de Superfície.	64
Tabela 6—Principais Valores Adotados Para a Realização do Prognóstico do SAA da Sede Municipal de Primavera de Rondônia/RO.....	80
Tabela 7—Avaliação das Disponibilidades e Necessidades Para o SAA da Sede Municipal de Primavera de Rondônia/RO.	81
Tabela 8—Estimativa da Demanda de Água e Vazões de Água Para o Distrito de Querência do Norte.	83
Tabela 9—Estimativa da Demanda de Água e Vazões de Água Para o Setor Chacareiro.	85
Tabela 10—Estimativa da Demanda de Água e Vazões de Água Para as Demais Áreas Rurais.....	87
Tabela 11—Projeção da Vazão de Esgoto Para o Horizonte do PMSB da Sede Municipal de Primavera de Rondônia.	99
Tabela 12—Projeção da Vazão de Esgoto Para o Distrito de Querência do Norte.....	100
Tabela 13—Projeção da Vazão de Esgoto Para o Setor Chacareiro.	101
Tabela 14—Avaliação da Carga Orgânica Gerada e da Demanda Por Coleta e Tratamento de Esgoto Para a Zona Rural de Primavera de Rondônia.	103
Tabela 15—Geração de Resíduos Sólidos Por Tipo no Ano de 2019.....	140
Tabela 16—Despesas Com os Serviços de Limpeza Pública no Ano de 2019.....	144

LISTA DE QUADROS

Quadro 1—Distribuição das Metas e Temporalidades.....	24
Quadro 2—Matriz CDP Referente ao Abastecimento de Água: Área Urbana.....	31
Quadro 3—Matriz CDP Referente ao Abastecimento de Água: Distrito de Querência do Norte.	32
Quadro 4—Matriz CDP Referente ao Abastecimento de Água: Setor Chacareiro.	32
Quadro 5—Matriz CDP Referente ao Abastecimento de Água: Comunidades Rurais. .	32
Quadro 6—Matriz CDP Referente ao Esgotamento Sanitário: Área Urbana.	34
Quadro 7—Matriz CDP Referente ao Esgotamento Sanitário: Distrito de Querência do Norte.	35
Quadro 8—Matriz CDP Referente ao Esgotamento Sanitário: Setor Chacareiro.	35
Quadro 9—Matriz CDP Referente ao Esgotamento Sanitário: Comunidades Rurais....	35
Quadro 10—Matriz CDP Referente à Drenagem de Águas Pluviais: Área Urbana.	37
Quadro 11—Matriz CDP Referente à Drenagem de Águas Pluviais: Distrito de Querência do Norte.	37
Quadro 12—Matriz CDP Referente à Drenagem de Águas Pluviais: Setor Chacareiro.	37
Quadro 13—Matriz CDP Referente à Drenagem de Águas Pluviais: Comunidades Rurais.	38
Quadro 14—Matriz CDP Referente à Gestão dos Resíduos Sólidos: Área Urbana.	39
Quadro 15—Matriz CDP Referente à Gestão dos Resíduos Sólidos: Distrito de Querência do Norte.	39
Quadro 16—Matriz CDP Referente à Gestão dos Resíduos Sólidos: Setor Chacareiro.	40
Quadro 17—Matriz CDP Referente à Gestão dos Resíduos Sólidos: Comunidades Rurais.	40
Quadro 18—Cenário de Referência Para a Gestão dos Serviços de Saneamento Básico no Município, Segundo as Dimensões Nacional, Estadual e Local.....	46
Quadro 19—Cenários Atuais, Objetivos e Metas Para o Serviço de Abastecimento de Água Tratada na Sede Municipal de Primavera de Rondônia.	54
Quadro 20—Cenários Atuais, Objetivos e Metas Para o Serviço de Abastecimento de Água Tratada no Distrito de Querência do Norte.....	55
Quadro 21—Cenários Atuais, Objetivos e Metas Para o Serviço de Abastecimento de Água Tratada no Setor Chacareiro.	55
Quadro 22—Cenários Atuais, Objetivos e Metas Para o Serviço de Abastecimento de	

Água Tratada nas Comunidades Rurais de Primavera de Rondônia.	56
Quadro 23—Tipos de Esgotamento Sanitário no Município.	58
Quadro 24—Cenários Atuais, Objetivos e Metas Para o Serviço de Esgotamento Sanitário na Sede Municipal de Primavera de Rondônia.	60
Quadro 25—Cenários Atuais, Objetivos e Metas Para o Serviço de Esgotamento Sanitário no Distrito de Querência do Norte.	60
Quadro 26—Cenários Atuais, Objetivos e Metas Para o Serviço de Esgotamento Sanitário no Setor Chacareiro.	61
Quadro 27—Cenários Atuais, Objetivos e Metas Para o Serviço de Esgotamento Sanitário nas Comunidades Rurais de Primavera de Rondônia.	61
Quadro 28—Cenários Atuais, Objetivos e Metas Para o Serviço de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais na Sede Municipal de Primavera de Rondônia.	66
Quadro 29—Cenários Atuais, Objetivos e Metas Para o Serviço de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais no Distrito de Querência do Norte.	66
Quadro 30—Cenários Atuais, Objetivos e Metas Para o Serviço de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais no Setor Chacareiro.	66
Quadro 31—Cenários Atuais, Objetivos e Metas Para o Serviço de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais nas Comunidades Rurais de Primavera de Rondônia.	67
Quadro 32—Cenários Atuais, Objetivos e Metas Para o Serviço de Gestão de Resíduos Sólidos na Sede Municipal de Primavera de Rondônia.	73
Quadro 33—Cenários Atuais, Objetivos e Metas Para o Serviço de Gestão de Resíduos Sólidos no Distrito de Querência do Norte.	73
Quadro 34—Cenários Atuais, Objetivos e Metas Para o Serviço de Gestão de Resíduos Sólidos no Setor Chacareiro.	74
Quadro 35—Cenários Atuais, Objetivos e Metas Para o Serviço de Gestão de Resíduos Sólidos nas Comunidades Rurais de Primavera de Rondônia.	74
Quadro 36—Limites e/ou Condições de Coliformes Fecais Para Águas de Classe I.	104
Quadro 37—Condições e Padrões Específicos de Lançamento Direto de Efluentes Oriundos de Sistemas de Tratamento de Esgotos Sanitários.	105
Quadro 38—Padrões de Lançamento de Efluentes – Parâmetros Inorgânicos.	106
Quadro 39—Níveis de Tratamento.	108
Quadro 40—Tipos de Lagoas de Estabilização.	109
Quadro 41—Lodos Ativados e Suas Variantes.	109
Quadro 42—Sistemas Aeróbios Com Biofilmes.	110

Quadro 43—Sistemas Anaeróbios.	110
Quadro 44—Tipos de Disposição no Solo.	110
Quadro 45—Dados de Entrada ETE_x para a Sede Municipal.	111
Quadro 46—Dados de Entrada ETE_x para o Distrito de Querência do Norte.	111
Quadro 47—Resultado dos Cálculos de Estimativa de Custos dos Tipos de ETEs Para a Sede Municipal de Primavera de Rondônia.....	112
Quadro 48—Resultado dos Cálculos de Estimativa de Custos dos Tipos de ETEs Para o Distrito de Querência do Norte.	112
Quadro 49—Síntese das Principais Características das Quinze Tecnologias Seleccionadas Para o Tratamento de Esgoto de Comunidades Isoladas.	119
Quadro 50—Diretrizes e Medidas Mitigadoras a Serem Implantadas na Sede do Município.....	131
Quadro 51—Diretrizes e Medidas Mitigadoras a Serem Implantadas no Distrito de Querência do Norte.	132
Quadro 52—Diretrizes e Medidas Mitigadoras a Serem Implantadas na Setor Chacareiro.	132
Quadro 53—Diretrizes e Medidas Mitigadoras a Serem Implantadas nas Demais Localidades Rurais.	133
Quadro 54—Dispositivos de Controle na Fonte.	134
Quadro 55—Previsão de Geração de RDO Por Tipologia Conforme Horizonte do PMSB.	142
Quadro 56—Fatores Aplicáveis à Tarifa.	149
Quadro 57—Formas de Prestação Atual dos Serviços de Saneamento Básico no Município de Primavera de Rondônia.	170
Quadro 58—Quadro Síntese das Possibilidades de Prestação dos Serviços de Água e Esgoto e dos Sistemas de Cobrança Correspondentes.	173
Quadro 59—Quadro Síntese das Possibilidades de Prestação dos Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos e Drenagem Urbana de Cobrança Correspondentes.....	174
Quadro 60—Qualificação dos Critérios Técnicos Referentes à Hierarquização das Modalidades Institucionais de Prestação de Serviços de Saneamento Básico.	176
Quadro 61—Análise Comparativa das Modalidade Institucionais, Considerando a Qualificação dos Critérios Para o Município de Primavera de Rondônia.....	177
Quadro 62—Alternativas Mais Viáveis Para Prestação dos Serviços de Saneamento Básico.	180

Quadro 63—Eventos de Emergência e Contingência.	182
---	------------

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	21
2 METODOLOGIA.....	28
3 ANÁLISE TÉCNICA ATUAL	30
3.1 Abastecimento de Água.....	31
3.1.1 Ações Prioritárias Referentes ao Abastecimento de Água	33
3.1.1.1 Área Urbana.....	33
3.1.1.2 Distrito de Querência do Norte.....	33
3.1.1.3 Setor Chacareiro	34
3.1.1.4 Demais Localidades Rurais	34
3.2 Esgotamento Sanitário	34
3.2.1 Ações Prioritárias Referentes ao Esgotamento Sanitário	35
3.2.1.1 Área Urbana.....	35
3.2.1.2 Distrito de Querência do Norte.....	36
3.2.1.3 Setor Chacareiro	36
3.2.1.4 Demais Localidades Rurais	36
3.3 Drenagem de Águas Pluviais	37
3.3.1 Ações Prioritárias Referentes à Drenagem de Águas Pluviais	38
3.3.1.1 Área Urbana.....	38
3.3.1.2 Distrito de Querência do Norte.....	38
3.3.1.3 Setor Chacareiro	38
3.3.1.4 Demais Localidades Rurais	39
3.4 Resíduos Sólidos.....	39
3.4.1 Ações Prioritárias Referentes à Gestão dos Resíduos Sólidos	40
3.4.1.1 Área Urbana.....	40
3.4.1.2 Distrito de Querência do Norte.....	41
3.4.1.3 Setor Chacareiro	41
3.4.1.4 Demais Localidades Rurais	41
4 PROJEÇÃO POPULACIONAL E HORIZONTE DO PLANO DE SANEAMENTO	41
4.1 Dados Censitários e Projeção Populacional	42
5 CENÁRIOS, OBJETIVOS E METAS	45
5.1 Abastecimento de Água.....	48
5.1.1 Síntese dos Cenários Atuais, Objetivos e Metas Para o Abastecimento de Água.....	53

5.2 Esgotamento Sanitário	57
5.2.1 Síntese dos Cenários Atuais, Objetivos e Metas Para o Esgotamento Sanitário.....	59
5.3 Drenagem e Manejo de Águas Pluviais	62
5.3.1 Síntese dos Cenários Atuais, Objetivos e Metas Para o Manejo de Águas Pluviais	65
5.4 Resíduos Sólidos.....	68
5.4.1 Síntese dos Cenários Atuais, Objetivos e Metas Para o Manejo de Resíduos Sólidos....	72
6 PROSPECTIVA E PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO APLICADO AO ABASTECIMENTO DE ÁGUA, ESGOTAMENTO SANITÁRIO, MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	75
6.1 Abastecimento de Água.....	75
6.1.1 Diretrizes Para Avaliação Do Padrão Quantitativo e Qualitativo do SAA	75
6.1.2 Projeção Estimativa da Demanda de Água.....	76
6.1.2.1 Zona Urbana	76
6.1.2.2 Distrito de Querência do Norte.....	82
6.1.2.3 Setor Chacareiro	84
6.1.2.4 Demais Áreas Rurais do Município.....	86
6.1.4 Descrição dos Principais Mananciais (Superficiais e/ou Subterrâneos) Passíveis de Utilização Para o Abastecimento de Água na Área de Planejamento	88
6.1.5 Definição das Alternativas de Manancial Para Atender a Área de Planejamento.....	92
6.1.6 Definição de Alternativas Técnicas de Engenharia Para Atendimento da Demanda Calculada	93
6.1.6.1 Sede Municipal	93
6.1.6.2 Distrito de Querência do Norte.....	93
6.1.6.3 Setor Chacareiro	94
6.1.6.4 Demais Localidades Rurais	95
6.2 Esgotamento Sanitário	95
6.2.1 Projeção da Vazão de Esgotos e Estimativa da Carga e Concentração de DBO e Coliformes Fecais.....	95
6.2.1.1 Zona Urbana	95
6.2.1.2 Zona Rural	102
6.2.3 Padrão de Lançamento Para Efluente Final de SES	104
6.2.4 Sugestões de Soluções Técnicas Para a Problemática do Esgotamento Sanitário	107
6.2.4.1 Sistema 1 - UASB + Lodos Ativados.....	113
6.2.4.2 Sistema 2 - UASB + Lagoa Facultativa	113

6.2.4.3 Sistema 3 - UASB + Filtro Biológico.....	114
6.2.4.4 Sistema 4 - UASB + Lagoa Aerada e de Decantação	115
6.2.4.5 Sistema 5 - Lagoa Anaeróbia + Lagoa Facultativa	116
6.2.4.6 Sistema 6 - Lagoa Anaeróbia + Lagoa Aerada e de Decantação.....	116
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	117
6.2.5 Definição de Alternativas Técnicas de Engenharia Para Atendimento da Demanda Calculada	120
6.2.6 Melhorias Sanitárias Domésticas	121
6.2.6.1 Comparação das Alternativas de Tratamento dos Esgotos Sanitários: Se Centralizado ou Se Descentralizado, Justificando a Abordagem Selecionada	121
6.3 Drenagem e Manejo de Águas Pluviais	128
6.3.1 Diretrizes Para Reduzir o Assoreamento de Cursos D'água e de Bacias de Detenção .	129
6.3.2 Diretrizes Para Reduzir o Lançamento de Resíduos Sólidos nos Corpos D'água.....	130
6.3.3 Diretrizes Para o Controle de Escoamento na Fonte	133
6.3.4 Diretrizes Para o Tratamento de Fundos de Vale	136
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	138
6.4 Gestão dos Resíduos Sólidos	139
6.4.1 Projeção da Geração dos Resíduos Sólidos.....	140
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	144
6.4.3 Novo Cenário e Exigências Para a Sustentabilidade Econômico-Financeira dos Serviços de Manejo dos Resíduos Sólidos.....	149
6.4.4 Gerenciamento dos Resíduos Sólidos e Regras Para Transporte	150
6.4.4.1 Coleta Seletiva e Logística Reversa	151
6.4.4.2 Gestão dos Resíduos da Construção Civil.....	153
6.4.5 Critérios Para Pontos de Apoio ao Sistema na Área de Planejamento (Apoio à Guarnição, Centros de Coleta Voluntária, Mensagens Educativas).....	155
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 12.305/2010 e Outras Ações de Responsabilidade Compartilhada Pelo Ciclo de Vida dos Produtos	155

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)	159
6.4.8 Identificação de Áreas Favoráveis Para a Disposição Final de Resíduos	160
6.4.9 Procedimentos Operacionais e Especificações Mínimas a Serem Adotados nos Serviços, Incluía a Disposição Final Ambientalmente Adequada dos Rejeitos.....	161
6.4.10 Aspectos Importantes no Encerramento de Lixões	167
7 PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO APLICADO AO DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL.....	169
7.1 Modalidades Institucionais de Prestação de Serviços de Saneamento Básico à Disposição do Município	170
7.2 Conselho Municipal de Saneamento Básico	180
8 PREVISÃO DE EVENTOS DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA.....	181
9 REFERÊNCIAS	183

1 INTRODUÇÃO

O relatório de Prospectiva e Planejamento Estratégico (Produto D) do PMSB de Primavera de Rondônia/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 de 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 possuírem 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.

CONTRATOS DE CONCESSÃO		TEMPORALIDADES
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)
GESTÃO AUTÔNOMA		TEMPORALIDADES
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 Primavera de Rondônia.

De acordo com o relatório do Diagnóstico Técnico-Participativo (Produto C) do PMSB, a Sede do Município de Primavera de Rondônia conta com rede pública de abastecimento de água, pelo Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE Primavera de Rondônia), que atende 100% da população urbana (aproximadamente 1.285 habitantes), por meio de uma rede de mais de 13,17 km de extensão. No Distrito de Querência do Norte, a rede pública de água atende a 100% das vias públicas, com aproximadamente 3,23 km de extensão. O SAAE também realiza o abastecimento de água no Setor Chacareiro do Município de Primavera de Rondônia por meio de dois poços tubulares. A rede de distribuição do SAA do Setor Chacareiro possui uma extensão de 2,64 km. Nas demais áreas rurais a maior parte da população se utiliza de poços tubulares.

No que se refere ao esgotamento sanitário, Primavera de Rondônia não possui sistemas coletivos para coleta, tratamento ou destinação de efluentes. Assim, resta à população buscar alternativas individuais para o lançamento de seus efluentes, alternativas essas que muitas vezes não são corretas ou são executadas de maneira inadequada.

Quanto ao manejo de águas pluviais, a extensão da malha viária urbana corresponde a 11.115 metros (Sede Municipal), e estima-se que aproximadamente 96% dessa malha viária está asfaltada. Desse número, 3.500 metros de vias possuem pavimentação com dispositivos de microdrenagem subterrâneos e bocas de lobo. Quanto à malha viária rural, estima-se que corresponde a 159,79 km. No Distrito Querência do Norte, do total de 3.250 metros de malha viária urbana, apenas 200 metros encontram-se sem pavimentação.

Por fim, no que se refere ao manejo de resíduos sólidos, o Município de Primavera de Rondônia, através da Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos (SEMOSP), realiza a coleta dos resíduos sólidos em todas as áreas urbanas, cobrindo a Sede Municipal, o Distrito de Querência do Norte e os pontos de entrega voluntária das Linhas 50, 45 e 24 (que são vias transitadas no deslocamento da Sede ao Distrito), sendo apenas essas as áreas que compõem a geração de resíduos sólidos domiciliares do Município.

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, quanto ao abastecimento de água, 90% dos munícipes da área urbana utilizam a rede pública de abastecimento (SAAE), 7 % utilizam poço tubular, 1% utilizam tanto a rede pública quanto o poço tubular e 1% não souberam responder.

Aproximadamente 18% dos entrevistados afirmaram que o abastecimento da residência apresenta problemas quanto à qualidade da água e frequência do fornecimento. Os problemas indicados ocorrem diariamente, semanalmente e esporadicamente. Especificamente relativo à qualidade da água que abastece as residências, referente às variáveis gosto, visual e cheiro, cerca de 71% dos domicílios disseram que a qualidade era sempre boa, 17% quase sempre boa, 10% nunca boa, e 2% não souberam responder. Na área rural, 7% dos domicílios a água provém da rede pública, 7% disseram que a água advém de fonte/nascente, 59% utilizam poço tubular, 20% utilizam poço amazonas/cacimba, 5% dos domicílios utilizam outras formas de abastecimento, e 2% não souberam responder.

Acerca do “esgotamento sanitário” na área urbana, a maioria dos domicílios entrevistados possui sanitário dentro de casa (94%), e a destinação do esgoto das residências geralmente é fossa rudimentar (77%) ou fossa séptica (22%). Quando abordado sobre a frequência de limpeza das fossas, 93% responderam que não realizam limpeza, 3% responderam que fazem limpeza anualmente/semestralmente, e 4% não souberam responder. Em apenas 28% dos domicílios entrevistados há separação do esgoto, entre a água residual utilizada nos sanitários e a água utilizada em pia/chuveiro/máquina de lavar. Questionados acerca dos problemas relacionados ao esgoto, 2% dos entrevistados disseram ter pontos de vazamento de esgoto próximo às residências, e 5% disseram sentir mau cheiro de esgoto em suas ruas.

A maioria dos domicílios entrevistados na área rural do Município de Primavera de Rondônia possui sanitário dentro de casa (86%), e a destinação do esgoto das residências é geralmente fossa rudimentar ou fossa séptica. Em 89% das residências há separação da destinação do esgoto, entre a água residual utilizada nos sanitários e a água utilizada em pia/chuveiro/máquina de lavar. A maior parte dos entrevistados, 95%, disse não haver pontos de vazamento de esgoto próximo à residência, e 95% também disseram não sentir mau cheiro de esgoto.

Quanto ao manejo de águas pluviais, na área urbana 20% dos entrevistados disseram que os locais onde residem não são asfaltados. Mais da metade dos entrevistados (70%) afirmou que não há sistema de drenagem na via onde moram. No período chuvoso, 37% dos entrevistados afirmaram que enfrentam problemas, como: transbordamento de fossas, acúmulo de lixo, enxurradas, erosão, alagamento, inundação e deslizamento de terra. Os problemas indicados ocorrem nas ruas, nos quintais, e em frente às casas. Na área rural, 27% dos moradores entrevistados responderam que há bueiro/manilhas, 53% disseram que não há

sistema de drenagem em suas áreas, e 18% não souberam responder. No período de chuva, 39% dos entrevistados disseram que em suas comunidades/localidades há problemas com enxurrada, erosão, deslizamento de terra, alagamento, inundação e acúmulo de lixo. Os problemas indicados ocorrem principalmente nas estradas.

Por fim, acerca do manejo de resíduos sólidos na área urbana, 96% dos domiciliários responderam que há coleta em suas ruas, 3% responderam “não”, e 1% não souberam responder. Com relação aos domicílios onde há coleta, 85% estão satisfeitos com os serviços. Referente à periodicidade da coleta de lixo, 61% responderam duas vezes na semana, 34% responderam uma vez na semana, e 5% não souberam responder. Sobre os materiais recicláveis, apenas 3% selecionam materiais e encaminham para catadores/centros de reciclagem. No que tange à coleta seletiva, 93% afirmaram que não existe esse tipo de coleta em suas comunidades. Entretanto, 94% responderam que acham muito importante/importante reciclar o lixo e participar da coleta seletiva.

Ainda correspondente ao componente dos resíduos sólidos, 86% dos entrevistados consideram as ruas dos seus bairros limpas, 13% não, e 2% não responderam. Segundo 92% dos participantes da pesquisa, a Prefeitura realiza serviços de limpeza urbanas em seus Bairros (varrição, poda das árvores, roçagem, coleta de entulhos). Por fim, perguntado se há/houve campanhas de sensibilização em relação à coleta seletiva, 89% responderam não, 1% não souberam responder, e 10% disseram que há/houve campanhas nas escolas e para a população em geral. Quanto à existência de programas de educação ambiental para limpeza urbana e resíduos sólidos no Município, 63% responderam que não há/houve, 29% não souberam responder, e 8% disseram que há/houve.

Na área rural, 77% dos entrevistados afirmaram não existir coleta de lixo em suas localidades. Quando perguntado qual o destino dado a lâmpadas, pilhas, baterias e produtos eletrônicos, 52% responderam que são enterrados, 2% responderam que são queimados, 11% destinam para algum catador/centro de reciclagem, 30% guardam e destinam para o lixo comum, e 5% não souberam responder. Referente ao destino dado aos materiais recicláveis, 7% disseram selecionar, guardar e encaminhar para algum catador/centro de reciclagem. Com relação à coleta seletiva, 96% acham muito importante/importante reciclar o lixo e participar da coleta seletiva.

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 Primavera de Rondônia/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 Primavera de Rondônia/RO.

3 ANÁLISE TÉCNICA ATUAL

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

- Sede Municipal (área urbana);
- Distrito de Querência do Norte (incluindo núcleo urbano, linhas e ramais do Distrito);
- Setor Chacareiro;
- 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: Área Urbana.

Planejamento	Abastecimento de Água
Área	Urbana
Condicionantes	<ul style="list-style-type: none"> - Percentual de 100% de atendimento do Sistema de Abastecimento de Água da Sede Municipal; - Cobertura de 100% da rede de distribuição de água.
Deficiências	<ul style="list-style-type: none"> - Falta Área de Preservação Permanente (APP) no manancial de captação; - Ausência de macromedidores para medir a vazão; - O Município não possui agência municipal de regulação dos serviços de saneamento básico e não possui convênio com a Agência de Regulação de Serviços Públicos Delegados do Estado de Rondônia (AGERO); - O SAAE não realiza análises microbiológicas de qualidade da água que é distribuída para população; - O SAAE não atende plenamente a Portaria do MS nº 888/2021, no que tange ao número mínimo de amostras e à frequência para o controle da qualidade da água de Sistema de Abastecimento; - Insuficiência de pressão na rede de distribuição (a água chega com a pressão insuficiente nas residências, não conseguindo atingir a altura dos reservatórios individuais, fazendo com que a população utilize caixas d'água no chão e bombeie de forma individual para as caixas d'água elevadas); - Falta de investimento para melhorias das estruturas (tratamento e distribuição); - Falta de preenchimento do Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento (SNIS) (último ano preenchido foi em 2016); - Falta 100% de micromedição; - Lançamento do lodo proveniente da ETA do SAA da Sede Municipal em local inadequado e sem o devido tratamento; - O SAAE não realiza nenhum tipo de medição da quantidade de água consumida e distribuída. Desta forma, não há dados sobre o índice de perdas de água; - Necessidade de criação de um programa de educação ambiental e sanitária que atenda a Sede Municipal, o Distrito de Querência do Norte, o Setor Chacareiro e a área rural; - Necessidade da criação do Conselho Municipal de Saneamento Básico para atender os serviços de saneamento básico.
Potencialidades	<ul style="list-style-type: none"> - 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"> - Reclamações quanto à falta de pressão da água que chega nos domicílios.

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

Quadro 3—Matriz CDP Referente ao Abastecimento de Água: Distrito de Querência do Norte.

Planejamento	Abastecimento de Água
Área	Distrito de Querência do Norte
Condicionantes	- Percentual de 100% de atendimento do Sistema de Abastecimento de Água; - A rede de distribuição cobre 100% do perímetro urbano do Distrito.
Deficiências	- A água é distribuída para a população sem nenhum tipo de tratamento; - O SAAE não realiza análise da qualidade da água que é distribuída para a população; - Falta 100% de micromedição; - Constantes quedas de energia ocasionam a queima das bombas dos poços de captação; - Ausência de macromedidores para medir a vazão.
Potencialidades	- Política Federal do Saneamento Básico e disponibilidade de recursos a fundo para os Municípios.
Indicações da Sociedade nos Eventos Setoriais na fase de Mobilização Social	- Não houve reclamações.

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

Quadro 4—Matriz CDP Referente ao Abastecimento de Água: Setor Chacareiro.

Planejamento	Abastecimento de Água
Área	Setor Chacareiro
Condicionantes	- Percentual de 100% de atendimento do Sistema de Abastecimento de Água.
Deficiências	- Falta disponibilidade hídrica nos poços de captação durante a época de seca; - A água é distribuída sem nenhum tipo de tratamento; - O SAAE não realiza análise da qualidade da água que é distribuída para a população; - Falta 100% de micromedição; - Constantes quedas de energia ocasionam a queima das bombas dos poços de captação; - Ausência de macromedidores para medir a vazão.
Potencialidades	- Política Federal do Saneamento Básico e disponibilidade de recursos a fundo para os Municípios.
Indicações da Sociedade nos Eventos Setoriais na fase de Mobilização Social	- Não houve reclamações.

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

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

Planejamento	Abastecimento de Água
Área	Comunidades Rurais
Condicionantes	- Não possui.
Deficiências	- Falta de tratamento da água utilizada pelos moradores; - Captação feita através de alternativas individuais (perfuração de poços rasos); - Falta de informações cadastrais sobre soluções adotadas pelos moradores; - Falta de projetos e programas educacionais para o abastecimento de água adequado.
Potencialidades	- Política Federal do Saneamento Básico e disponibilidade de recursos a fundo para os Municípios.
Indicações da Sociedade nos Eventos Setoriais na fase de Mobilização Social	- Não houve reclamações.

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

- Criar um programa para recuperar a Área de Preservação Permanente (APP) no manancial de captação;
- Implantar macromedidores para medir a vazão;
- Realizar convênio com a Agência de Regulação de Serviços Públicos Delegados do Estado de Rondônia (AGERO);
- Realizar as análises microbiológicas da qualidade da água que é distribuída para a população conforme preconizado na legislação vigente;
- Atender a Portaria MS nº 888/2021, no que tange ao número mínimo de amostras e à frequência para o controle da qualidade da água de Sistema de Abastecimento;
- Solucionar o problema relacionado à insuficiência de pressão na rede de distribuição;
- Realizar o preenchimento do Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento (SNIS);
- Implantar micromedidores;
- Criar um programa de educação ambiental e sanitária que atenda a Sede Municipal, o Distrito de Querência do Norte, o Setor Chacareiro e a área rural;
- Buscar recursos para realizar investimentos para melhorias das estruturas (tratamento e distribuição);
- Criar o Conselho Municipal de Saneamento Básico para atender os serviços de saneamento básico.

3.1.1.2 Distrito de Querência do Norte

- Realizar o tratamento da água antes da distribuição;
- Realizar a análise da qualidade da água que é distribuída para a população;
- Implantar micromedidores;
- Constantes quedas de energia ocasionam a queima das bombas dos poços de captação;

- Implantar macromedidores para medir a vazão.

3.1.1.3 Setor Chacareiro

- Realizar o tratamento da água antes da distribuição;
- Realizar a análise da qualidade da água que é distribuída para a população;
- Implantar micromedidores;
- Solucionar o problema relacionado às constantes quedas de energia que ocasionam a queima das bombas dos poços de captação;
- Implantar macromedidores para medir a vazão.

3.1.1.4 Demais Localidades Rurais

- Implantar sistema individual com tratamento água;
- Criar e implantar programa de orientação à população quanto às formas de realizar tratamento mínimo (desinfecção) na água dos poços antes do consumo.

3.2 Esgotamento Sanitário

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

Planejamento	Esgotamento Sanitário
Área	Urbana
Condicionantes	- Não possui.
Deficiências	- Ausência de Sistema de Esgotamento Sanitário coletivo; - Utilização de fossas rudimentares; - Transbordamentos de fossas.
Potencialidades	- Política Federal do Saneamento Básico e disponibilidade de recursos a fundo para os Municípios.
Indicações da Sociedade nos Eventos Setoriais na fase de Mobilização Social	- Reclamações de odores provocados por transbordamento de fossas.

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

Quadro 7—Matriz CDP Referente ao Esgotamento Sanitário: Distrito de Querência do Norte.

Planejamento	Esgotamento Sanitário
Área	Distrito de Querência do Norte
Condicionantes	- Não possui.
Deficiências	- Ausência de Sistema de Esgotamento Sanitário coletivo; - Utilização de fossas rudimentares.
Potencialidades	- Política Federal do Saneamento Básico e disponibilidade de recursos a fundo para os Municípios.
Indicações da Sociedade nos Eventos Setoriais na fase de Mobilização Social	- Não houve reclamações.

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

Quadro 8—Matriz CDP Referente ao Esgotamento Sanitário: Setor Chacareiro.

Planejamento	Esgotamento Sanitário
Área	Setor Chacareiro
Condicionantes	- Não possui.
Deficiências	- Ausência de Sistema de Esgotamento Sanitário coletivo; - Utilização de fossas rudimentares.
Potencialidades	- Política Federal do Saneamento Básico e disponibilidade de recursos a fundo para os Municípios.
Indicações da Sociedade nos Eventos Setoriais na fase de Mobilização Social	- Não houve reclamações.

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

Quadro 9—Matriz CDP Referente ao Esgotamento Sanitário: Comunidades Rurais.

Planejamento	Esgotamento Sanitário
Área	Comunidades Rurais
Condicionantes	- Não possui.
Deficiências	- Ausência de programas e incentivos para utilização de soluções individuais adequadas; - Utilização de fossas rudimentares.
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	- Uso predominante de fossas rudimentares.

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

- Implantar um Sistema de Esgotamento Sanitário coletivo;
- Atender a Lei nº 14.026/2020 e realizar a licitação de concessão para prestação dos serviços de esgotamento sanitário;
- Aplicar taxas e tarifas a fim de buscar sustentabilidade econômica-financeira;

- Captar recursos para realizar as obras de esgotamento sanitário.

3.2.1.2 Distrito de Querência do Norte

- Implantar um Sistema de Esgotamento Sanitário coletivo compacto;
- Atender a Lei nº 14.026/2020 e realizar a licitação de concessão para prestação dos serviços de esgotamento sanitário;
- Aplicar taxas e tarifas a fim de buscar sustentabilidade econômica-financeira;
- Captar recursos para realizar as obras de esgotamento sanitário.

3.2.1.3 Setor Chacareiro

- Implantar um Sistema de Esgotamento Sanitário coletivo compacto;
- Atender a Lei nº 14.026/2020 e realizar a licitação de concessão para prestação dos serviços de esgotamento sanitário;
- Aplicar taxas e tarifas a fim de buscar sustentabilidade econômica-financeira;
- Captar recursos para realizar as obras de esgotamento sanitário.

3.2.1.4 Demais Localidades Rurais

- Captar recursos voltados para o esgotamento sanitário mediante captação junto aos Programas Federais;
- Implantar sistemas de tratamento de esgoto do tipo fossa séptica econômica desenvolvidas pela EMBRAPA, de forma que a manutenção seja realizada pelos moradores no bojo de um programa específico de treinamento e capacitação previsto nesse PMSB.

3.3 Drenagem de Águas Pluviais

Quadro 10—Matriz CDP Referente à Drenagem de Águas Pluviais: Área Urbana.

Planejamento	Drenagem de Águas Pluviais
Área	Urbana
Condicionantes	- Existência de obras de microdrenagem (meios-fios, sarjetas, valetas e canaletas, e bocas de lobo).
Deficiências	- Dispositivos de microdrenagem existentes com a presença de resíduos sólidos; - Presença de erosões em vias públicas; - Baixa cobertura de dispositivos de microdrenagem (bocas de lobo e bueiros); - Inexistência de equipe de controle, manutenção e fiscalização do sistema de drenagem.
Potencialidades	- Política Federal do Saneamento Básico e disponibilidade de recursos a fundo para os Municípios.
Indicações da Sociedade nos Eventos Setoriais na fase de Mobilização Social	- Reclamações quanto às erosões nas vias.

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

Quadro 11—Matriz CDP Referente à Drenagem de Águas Pluviais: Distrito de Querência do Norte.

Planejamento	Drenagem de Águas Pluviais
Área	Distrito de Querência do Norte
Condicionantes	- Existência de obras de microdrenagem (meios-fios, sarjetas, valetas e canaletas, e bocas de lobo).
Deficiências	- Dispositivos de microdrenagem existentes com a presença de resíduos sólidos; - Presença de erosões em vias públicas; - Baixa cobertura de dispositivos de microdrenagem (bocas de lobo e bueiros); - Inexistência de equipe de controle, manutenção e fiscalização do sistema de drenagem.
Potencialidades	- Política Federal do Saneamento Básico e disponibilidade de recursos a fundo para os Municípios.
Indicações da Sociedade nos Eventos Setoriais na fase de Mobilização Social	- Reclamações quanto às erosões nas vias.

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

Quadro 12—Matriz CDP Referente à Drenagem de Águas Pluviais: Setor Chacareiro.

Planejamento	Drenagem de Águas Pluviais
Área	Setor Chacareiro
Condicionantes	- Não possui.
Deficiências	- Falta pavimentação asfáltica das vias; - Não há dispositivos de microdrenagem.
Potencialidades	- Política Federal do Saneamento Básico e disponibilidade de recursos a fundo para os Municípios.
Indicações da Sociedade nos Eventos Setoriais na fase de Mobilização Social	- Não há sistema de drenagem na localidade.

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

Quadro 13—Matriz CDP Referente à Drenagem de Águas Pluviais: Comunidades Rurais.

Planejamento	Drenagem de Águas Pluviais
Área	Comunidades Rurais
Condicionantes	- Possui canais de macrodrenagem natural (Rios e Igarapés).
Deficiências	- Falta de macrodrenagem artificial; - Problemas de erosão do solo nas vias de acesso.
Potencialidades	- Política Federal do Saneamento Básico e disponibilidade de recursos a fundo para os Municípios.
Indicações da Sociedade nos Eventos Setoriais na fase de Mobilização Social	- Preocupação quanto à acessibilidade das estradas no período chuvoso.

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

3.3.1 Ações Prioritárias Referentes à Drenagem de Águas Pluviais

3.3.1.1 Área Urbana

- Investir na ampliação do sistema de drenagem municipal;
- Promover melhoria da infraestrutura, realizando limpeza das bocas de lobos e bueiros, proporcionando melhor escoamento das águas das chuvas;
- Criar equipe de controle, manutenção e fiscalização do sistema de drenagem;
- Criar um programa de manutenção dos dispositivos de drenagem já implantados.

3.3.1.2 Distrito de Querência do Norte

- Investir na ampliação do sistema de drenagem municipal;
- Promover melhoria da infraestrutura, realizando limpeza das bocas de lobos e bueiros, proporcionando melhor escoamento das águas das chuvas;
- Criar equipe de controle, manutenção e fiscalização do sistema de drenagem;
- Criar um programa de manutenção dos dispositivos de drenagem já implantados.

3.3.1.3 Setor Chacareiro

- Realizar a pavimentação asfáltica das vias;
- Implantar dispositivos de microdrenagem.

3.3.1.4 Demais Localidades Rurais

- Implantar macrodrenagem artificial (bueiros, galerias e pontes) para melhorar o escoamento das águas conforme a demanda específica de cada ponto;
- Realizar regularização e compactação do solo das estradas (terraplanagem, regularização e compactação do solo) para reduzir as erosões laminares causadas pelas águas pluviais.

3.4 Resíduos Sólidos

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

Planejamento	Resíduos Sólidos
Área	Urbana
Condicionantes	- Contrato com empresa terceirizada para o manejo dos Resíduos de Serviços de Saúde dos estabelecimentos públicos; - Coleta de resíduos sólidos realizada conforme cronograma; - Coleta convencional atende 100% dos domicílios da área urbana. - O Município possui um Plano de Recuperação de Área Degradada (PRAD) protocolado na SEDAM.
Deficiências	- Disposição inadequada dos RCC; - Destinação inadequada dos resíduos provenientes das podas de árvores e capina; - Ausência de fiscalização e cobrança de gerenciamento dos resíduos comerciais e agroindustriais; - Ausência de fiscalização dos estabelecimentos de saúde privados; - Falta programas específicos de separação e pontos de coleta dos resíduos especiais (pilhas, baterias, lâmpadas fluorescentes, radioativos);
Potencialidades	- Política Federal do Saneamento Básico e disponibilidade de recursos a fundo para os Municípios.
Indicações da Sociedade nos Eventos Setoriais na fase de Mobilização Social	- Não houve reclamações.

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

Quadro 15—Matriz CDP Referente à Gestão dos Resíduos Sólidos: Distrito de Querência do Norte.

Planejamento	Resíduos Sólidos
Área	Distrito de Querência do Norte
Condicionantes	- Coleta convencional atende 100% dos domicílios do Distrito.
Deficiências	- Disposição inadequada dos RCC; - Destinação inadequada dos resíduos provenientes das podas de árvores e capina; - Falta programas específicos de separação e pontos de coleta dos resíduos especiais (pilhas, baterias, lâmpadas fluorescentes, radioativos);
Potencialidades	- Política Federal do Saneamento Básico e disponibilidade de recursos a fundo para os Municípios.
Indicações da Sociedade nos Eventos Setoriais na fase de Mobilização Social	- Não houve reclamações.

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

Quadro 16—Matriz CDP Referente à Gestão dos Resíduos Sólidos: Setor Chacareiro.

Planejamento	Resíduos Sólidos
Área	Setor Chacareiro
Condicionantes	- Não possui.
Deficiências	- Não há coleta dos resíduos sólidos; - Os resíduos são enterrados ou queimados pelos moradores.
Potencialidades	- Política Federal do Saneamento Básico e disponibilidade de recursos a fundo para os Municípios.
Indicações da Sociedade nos Eventos Setoriais na fase de Mobilização Social	- Não houve.

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

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

Planejamento	Resíduos Sólidos
Área	Comunidades Rurais
Condicionantes	- Existência de três Pontos de Entrega Voluntária (PEV's), localizados nas Linhas 50, 45 e 24 (vias transitadas no deslocamento da Sede Municipal ao Distrito de Querência do Norte).
Deficiências	- Resíduos são queimados e/ou enterrados pelos moradores; - Falta de mais Pontos de Entrega Voluntária (PEV's) e Ecopontos; - Falta de programa de educação sanitária ambiental.
Potencialidades	- Política Federal do Saneamento Básico e disponibilidade de recursos a fundo para os Municípios.
Indicações da Sociedade nos Eventos Setoriais na fase de Mobilização Social	- Não há coleta de lixo na extensão rural; - Os moradores da área rural costumam queimar ou enterrar o lixo.

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

3.4.1 Ações Prioritárias Referentes à Gestão dos Resíduos Sólidos

3.4.1.1 Área Urbana

- Implementar ações de reaproveitamento para resíduos provenientes das podas de árvores e capina;
- Criar fiscalização de gerenciamento dos resíduos comerciais e agroindustriais;
- Criar instrumentos para fiscalização dos estabelecimentos de saúde privados;
- Criar programas específicos de separação e pontos de coleta dos resíduos especiais (pilhas, baterias, lâmpadas fluorescentes, radioativos);
- Acompanhar a execução do Plano de Recuperação de Área Degradada (PRAD) para recuperar a área do antigo Lixão.

3.4.1.2 Distrito de Querência do Norte

- Implementar ações de reaproveitamento para resíduos provenientes das podas de árvores e capina;
- Criar fiscalização de gerenciamento dos resíduos comerciais e agroindustriais;
- Criar instrumentos para fiscalização dos estabelecimentos de saúde privados;
- Criar programas específicos de separação e pontos de coleta dos resíduos especiais (pilhas, baterias, lâmpadas fluorescentes, radioativos);
- Acompanhar a execução do Plano de Recuperação de Área Degradada (PRAD) para recuperar a área do antigo Lixão.

3.4.1.3 Setor Chacareiro

- Instalar PEV's;
- Instalar Ecopontos.

3.4.1.4 Demais Localidades Rurais

- Instalar PEV's;
- Instalar Ecopontos;
- Criar e implantar programa de educação ambiental e sanitária para a população frente à problemática da queima e da destinação inadequada dos resíduos sólidos, como também das técnicas de segregação na fonte e de destinação de resíduos secos nos *containers* dos Ecopontos.

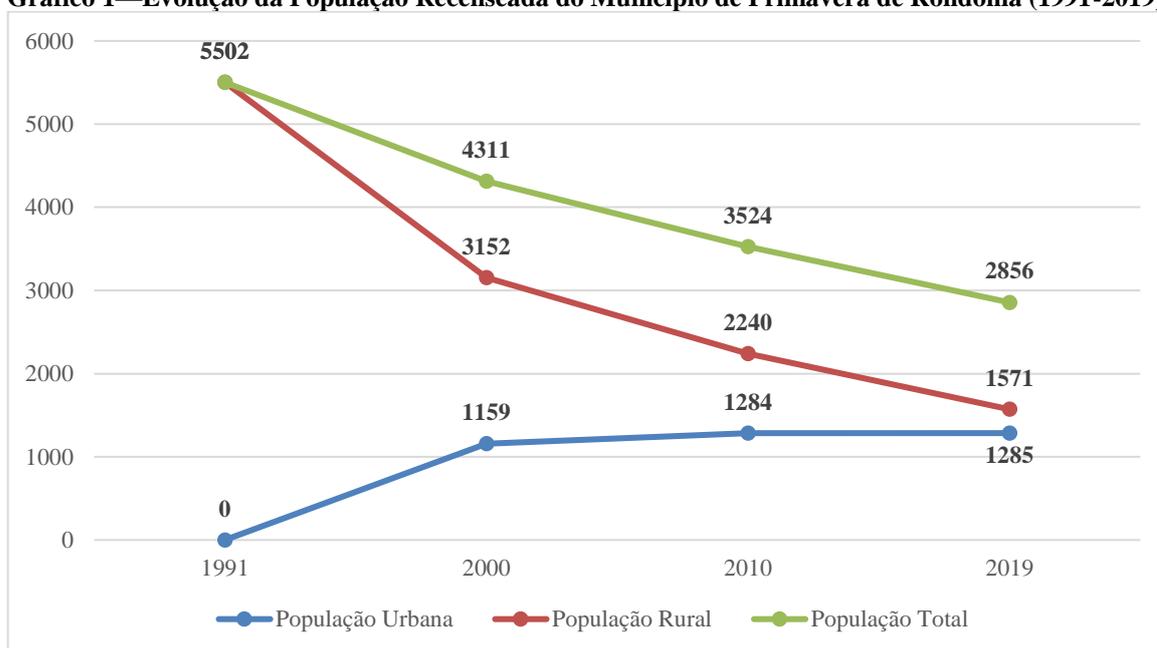
4 PROJEÇÃO POPULACIONAL E HORIZONTE DO PLANO DE SANEAMENTO

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 de Primavera de Rondônia era de 3.524 habitantes, dos quais 1.284 habitavam na região urbana e 2.240 eram habitantes das áreas rurais. A estimativa populacional para 2019 era de 2.856 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 Primavera de Rondônia (1991-2019).



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

Tabela 1—População Residente em Primavera de Rondônia/RO.

POPULAÇÃO	1991	2000	2010	2019
População Total	5.502	4.311	3.524	2.856
População Masculina	2.939	2.330	1.856	-
População Feminina	2.563	1.981	1.668	-
População Urbana	-	1.159	1.284	1.285
População Rural	5.502	3.152	2.240	1.571

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, a qual pode ser obtida por vários métodos. Para a projeção populacional do Município, adotou-se o método geométrico. A Equação 1 apresenta o cálculo realizado para a projeção geométrica.

Equação 1—Projeção Geométrica (Crescimento Populacional em Função da População Existente a Cada Ano).

$$P_t = P_0 * e^{K_g * (t - t_0)}$$

Onde:
 P_0 = população do ano t_0 ;
 P_t = população estimada no ano t (hab);
 T e T_0 são anos final e inicial, respectivamente;
 K_g = Coeficiente Geométrico.

A Equação 2 apresenta o cálculo realizado para obter o coeficiente geométrico K_g .

Equação 2—Coeficiente da Projeção Geométrica.

$$K_g = \frac{\ln P_2 - \ln P_0}{t_2 - t_0}$$

Onde
 P_0 e P_2 = Populações nos anos t_0 e t_2 ;
 T_0 e T_2 são anos final e inicial, respectivamente;
 K_g = Coeficiente Geométrico.

Para a projeção utilizou-se as populações apresentadas na Tabela 1, para os anos de 1991 a 2010, obtendo-se um coeficiente K_g de -0,02. Sendo assim, pôde-se realizar a projeção populacional, apresentada na Tabela 2.

Tabela 2—Projeção e Estimativa Populacional Para Primavera de Rondônia/RO (2010 a 2042), com Destaque Para os Anos de Início de Implantação do PMSB e de Previsão de Universalização Conforme a Lei nº 14.026/2020.

ANO	POPULAÇÃO TOTAL	POPULAÇÃO URBANA	POPULAÇÃO RURAL
2010	3.524	1.284	2.240
2011	3.442	1.254	2.188
2012	3.363	1.225	2.137
2013	3.285	1.197	2.088
2014	3.209	1.169	2.039
2015	3.134	1.142	1.992
2016	3.062	1.115	1.946
2017	2.991	1.090	1.901
2018	2.921	1.064	1.857
2019	2.854	1.040	1.814
2020	2.787	1.016	1.772
2021	2.723	992	1.731

2022	2.660	969	1.691
2023	2.598	947	1.651
2024	2.538	925	1.613
2025	2.479	903	1.576
2026	2.422	882	1.539
2027	2.365	862	1.504
2028	2.311	842	1.469
2029	2.257	822	1.435
2030	2.205	803	1.401
2031	2.154	785	1.369
2032	2.104	767	1.337
2033	2.055	749	1.306
2034	2.007	731	1.276
2035	1.961	714	1.246
2036	1.915	698	1.218
2037	1.871	682	1.189
2038	1.828	666	1.162
2039	1.785	650	1.135
2040	1.744	635	1.109
2041	1.704	621	1.083
2042	1.664	606	1.058

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

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 18 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 18—Cenário de Referência Para a Gestão dos Serviços de Saneamento Básico no Município, Segundo as Dimensões Nacional, Estadual e Local.

D	CONDICIONANTES	HIPÓTESE 1	HIPÓTESE 2	HIPÓTESE 3
NACIONAL	DO ESTADO BRASILEIRO EM GERAL (Natureza Política e Econômica Desse Estado)			
	Perfil do Estado	Provedor/Desenvolvimentista	Regulador/Maior Participação Privada	Mínimo/Privatização
	Predominância de Políticas Públicas	Políticas de Estado Contínuas e Estáveis Entre Mandatos	Políticas de Governo Sem Continuidade e Estabilidade	Programas, Projetos Sem Vinculação Com Políticas
	Tipo de Relação Federativa Instituída	Bom Nível de Cooperação e Fomento a Sistemas Nacionais	Bom Nível de cooperação Sem Fomento a Sistemas Nacionais	Precária Atuação Centralizada da União
	DA ATUAÇÃO DO ESTADO BRASILEIRO NO SANEAMENTO BÁSICO (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	
ESTADUAL	DO GOVERNO ESTADUAL (Da Atuação do Governo Estadual no Setor)			
	Organização Estadual, Por Meio de Elaboração de Programas, Planos, Projetos e Estudos, Observada e Respeitada a Titularidade Municipal	Satisfatória	Regular	Insuficiente
	Nível de Cooperação e de Apoio ao Município Por Meio de Ações Estruturantes: Capacitação, Assistência Técnica, Desenvolvimento Institucional e Tecnológico	Bom	Regular	Deficiente
	Atuação no Setor Segundo Uma Visão Ambientalmente Sustentável, Observada e Respeitada a Titularidade Municipal na Matéria	Bom	Regular	Insuficiente
	Aplicação de Recursos Financeiros no Setor, Observada a Legislação	Adequado às Necessidades	Regular	Insuficiente
LOCAL	DO PODER PÚBLICO MUNICIPAL (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
	DA ATUAÇÃO DO PODER PÚBLICO MUNICIPAL NO SETOR (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 Primavera de Rondônia.

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

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

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

5.1 Abastecimento de Água

No objetivo da ampliação quali-quantitativa da prestação dos serviços de água e a universalização do atendimento, 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.

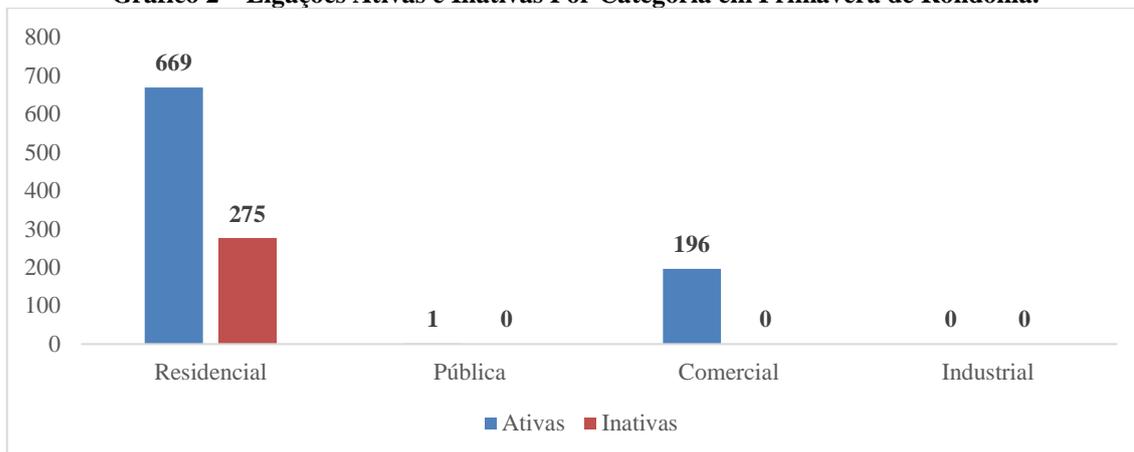
A questão do abastecimento de água no Município de Primavera de Rondônia é bastante diversa, apresentando como tipologias de fornecimento de água o Sistema de Abastecimento de Água (SAA) realizado pelo SAAE, abastecendo o perímetro urbano da Sede Municipal; o Sistema de Abastecimento de Água (SAA) realizado pelo SAAE, abastecendo o Distrito de Querência do Norte e o Setor Chacareiro; e as Soluções Alternativas Individuais de abastecimento de água para consumo humano, praticado principalmente por moradores da zona rural e áreas não cobertas ou a qual não há adesão ao SAA.

Na Sede do Município de Primavera de Rondônia e no Distrito de Querência do Norte, o Sistema de Abastecimento de Água é administrado pelo Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE), entidade autárquica municipal, de direito público, com personalidade jurídica própria que integra a Administração Municipal Indireta e dispõe de patrimônio próprio e autonomia administrativa, financeira e técnica. O SAAE tem prestado apenas o serviço de abastecimento de água, havendo na Sede Municipal 866 ligações, no Distrito de Querência do Norte 198 ligações, e no Setor Chacareiro 60 ligações, totalizando 1.064 ligações (desta quantidade, 275 ligações estão inativas).

De acordo com a prestadora de serviços, a rede de distribuição do SAA da Sede Municipal de Primavera de Rondônia possui uma extensão 13,17 km e atende cerca de 1.285 habitantes, cobrindo todo o perímetro urbano (SAAE, 2019). O Sistema de Abastecimento de

Água da Sede Municipal de Primavera de Rondônia possui um total de 1.141 ligações, sendo que 866 estão ativas e 275 estão inativas, atendendo 100% da Sede do Município (Gráfico 2). Das ligações existentes, nenhuma possui hidrômetro. No Município de Primavera de Rondônia, o volume de água estimado consumido para o ano de 2019 foi de 73.000 m³/ano.

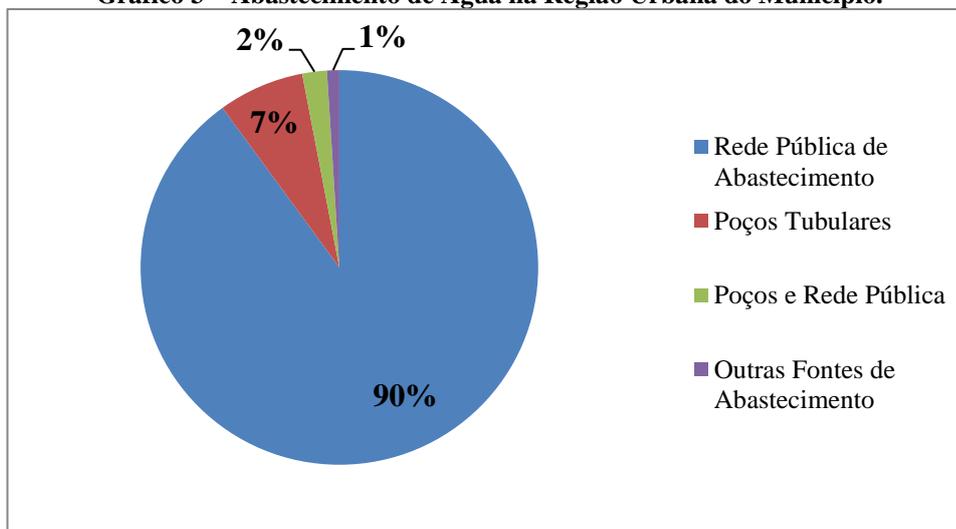
Gráfico 2—Ligações Ativas e Inativas Por Categoria em Primavera de Rondônia.



Fonte: SAAE (2019).

Confrontados com os dados coletados nas entrevistas junto à população na fase de levantamento de dados, as porcentagens se confirmam, salvo pequena margem de erro, indicando: 90% da população utilizando a rede pública, 7% utilizando poços tubulares e 2% utilizando dupla forma de abastecimento (poços tubulares e rede pública), e 1% não soube responder (Gráfico 3).

Gráfico 3—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 de 73.000 m³/ano. O SAAE não possui informações sobre o índice de perdas na distribuição. Na Tabela 3 é demonstrado os valores das variáveis do Sistema de Abastecimento de Água da Sede do Município de Primavera de Rondônia.

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

VARIÁVEIS	VALOR	UNIDADE
Nº de Ligações Ativas	866	Ligações
Índice de Atendimento	100	%
Volume Médio de Água Produzida	73.000	m ³ /ano
Volume Produzido/Economia	84	m ³ /economia
Volume de Água Consumido	200.000	L/dia
Consumo <i>per capita</i>	155,64	L/hab.dia
Índice de Reservação	-	%
Volume Faturado	0	m ³
Índice de Perdas	-	%
Índice de Arrecadação	86,31	%
Índice de Macromedição	0	%
Índice de Hidrometração	0	%

Fonte: SAAE (2019).

No Distrito de Querência do Norte, o abastecimento público de água também está sob a responsabilidade do SAAE Primavera de Rondônia. A água fornecida à população do Distrito é captada em três poços tubulares, através de tomada de água por bombas submersas. A água bruta é bombeada e conduzida por Adutoras de Água Bruta (AAB) até o armazenamento em dois Reservatórios Elevados (REL).

O Sistema de Abastecimento de Água do Distrito de Querência do Norte não possui Estação de Tratamento de Água, e a água é fornecida diretamente para população sem receber qualquer adição química. Dessa forma, o tratamento é realizado de forma individual pelos moradores, com a adição de hipoclorito na água (que é fornecido pelos Agentes Comunitários de Saúde), bem como através da utilização de filtros domésticos.

De acordo com o mapeamento das Áreas Aflorantes dos Aquíferos e Sistemas Aquíferos do Brasil, produzido pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA, 2013), os poços tubulares profundos de captação do Distrito de Querência do Norte estão localizados no Sistema de Aquífero Fraturado Norte, o qual possui uma área de 1.536.947,50 km² e uma reserva potencial explorável de 1.683 m³/s.

A captação de água funciona em média 13 horas por dia em períodos de estiagem e 9 horas por dia em períodos chuvosos, conforme relato do operador do Sistema. Os principais

problemas observados é a ocorrência de quedas de energia, provocando eventualmente a queima das bombas de captação. O SAAE não possui bomba reserva disponível para o Distrito, deste modo o abastecimento de água fica paralisado sempre que há necessidade de realizar manutenção nas bombas.

A rede de distribuição do SAA do Distrito de Querência do Norte é do tipo mista, de tubulação PVC com diâmetro de 60 mm, e possui uma extensão 3,23 km. A rede de distribuição cobre 100% do perímetro urbano do Distrito Querência do Norte e atende cerca de 529 habitantes (SAAE, 2019). De acordo com o SAAE, o Sistema de Abastecimento de Água do Distrito de Querência do Norte possui um total de 198 ligações, todas estão ativas, e atende 100% da população local. No Distrito, as ligações de água não são hidrometradas.

Não há sistema de controle referente às perdas de água, o que torna difícil a avaliação dos índices de perdas no Distrito, bem como um estudo mais aprofundado nesse Município.

O SAAE também realiza o abastecimento de água no Setor Chacareiro do Município de Primavera de Rondônia, localizado próximo à Sede Municipal. A água fornecida a essa localidade é captada em dois poços tubulares, por meio de tomada de água com bombas submersas. A água bruta é bombeada e conduzida por Adutoras de Água Bruta (AAB) até o armazenamento no Reservatório Elevado (REL). Não há tratamento da água fornecida e nem controle analítico.

A captação de água funciona em média de 14 a 16 horas no período chuvoso e 24 horas no período de estiagem, conforme relato do operador do Sistema. O SAAE não possui bomba reserva disponível para o Setor Chacareiro, deste modo o abastecimento de água fica paralisado sempre que há necessidade de realizar manutenção nas bombas.

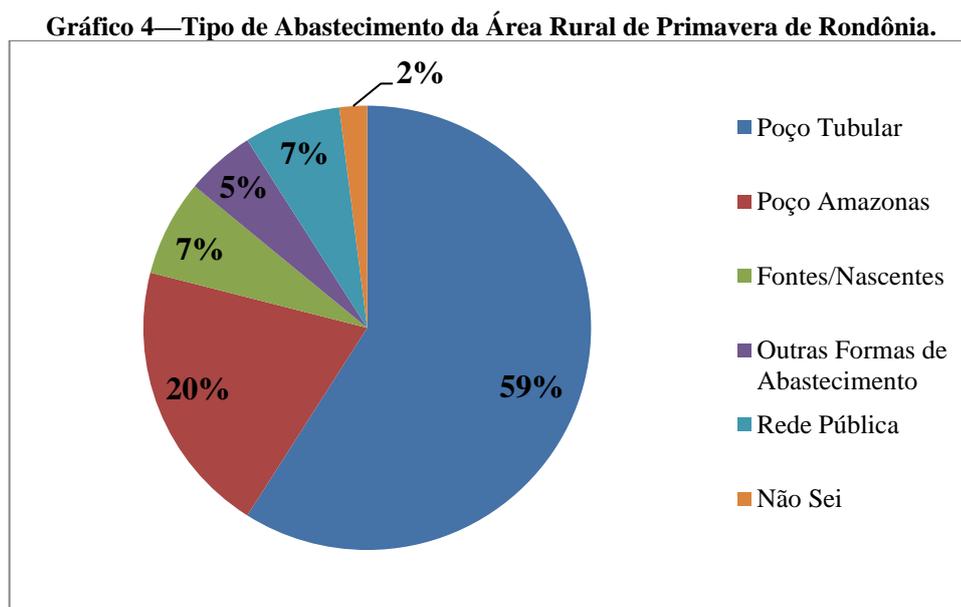
Os principais problemas observados é a ocorrência de quedas de energia, provocando eventualmente a queima das bombas de captação. Ademais, nessa região, além dos usos domésticos, os usuários irrigam café com a água captada. Sendo assim, ocorre o desabastecimento em períodos de seca, pois os poços não conseguem atender a demanda. Cabe mencionar que existe um projeto para perfuração de um terceiro poço.

De acordo com o mapeamento das Áreas Aflorantes dos Aquíferos e Sistemas Aquíferos do Brasil, produzido pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA, 2013), os poços tubulares profundos de captação do Setor Chacareiro estão localizados no Sistema de Aquífero Poroso (Aquífero Parecis), o qual possui uma área de 223.917,51 km² e uma reserva potencial explorável de 1.112 m³/s.

A rede de distribuição do SAA do Setor Chacareiro é do tipo mista, de tubulação PVC com diâmetro de 60 mm, e possui uma extensão 2,64 km (a rede instalada não possui critério de dimensionamento e nem projetos básicos). O Sistema de Abastecimento de Água do Setor Chacareiro possui um total de 60 ligações, sendo que todas estão ativas, e atende 100% dos moradores da localidade. No Setor Chacareiro, as ligações de água não são hidrometradas e todas as ligações existentes são residenciais (SAAE, 2019).

A área rural do Município de Primavera de Rondônia possuiu cerca de 1.571 habitantes, sendo que destes, 529 habitantes pertencem ao Distrito de Querência do Norte e 555 habitantes pertencem ao Setor Chacareiro (Prefeitura Municipal, 2019).

Diante dos dados apresentados, a população rural do Município de Primavera de Rondônia é de cerca de 487 habitantes. Na área rural do Município o abastecimento de água é realizado através de Soluções Alternativas Individuais (SAI's) onde se destacam a utilização de poços tubulares e poços do tipo amazonas, conforme o Gráfico 4.



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

Os poços da área rural do Município de Primavera de Rondônia, majoritariamente, são construídos sem nenhum critério de dimensionamento, costumam ter profundidade média entre 20 e 30 m, e estão localizados na direção oposta das fossas rudimentares, com distâncias que variam entre 15 e 25 m. Durante o levantamento de dados, quando perguntado aos moradores sobre as características das bombas utilizadas na captação de água, estes não souberam informar.

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 Primavera de Rondônia 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 19—Cenários Atuais, Objetivos e Metas Para o Serviço de Abastecimento de Água Tratada na Sede Municipal de Primavera de Rondônia.

Cenário Atual		Cenário Desejado		
Item	Situação Atual	Objetivos	Meta	Prioridade
1	Falta Área de Preservação Permanente (APP) no manancial de captação.	Criar um programa de conservação de solos e de águas no Município.	Médio Prazo	2
2	Ausência de macromedidores para medir a vazão.	Automatizar o Sistema.	Médio Prazo	3
3	O Município não possui agência municipal de regulação dos serviços de saneamento básico e não possui convênio com a Agência de Regulação de Serviços Públicos Delegados do Estado de Rondônia (AGERO).	Aderir à agência reguladora estadual e regularizar a prestação dos serviços conforme a Lei nº 14.026/2020.	Imediato	1
4	O SAAE não realiza análises microbiológicas de qualidade da água que é distribuída para população.	Atender a legislação vigente (Portaria GM/MS nº 888/21) para o monitoramento da qualidade da água.	Contínuo	1, 2, 3, 4
5	O SAAE não atende plenamente a Portaria do MS nº 888/2021, no que tange ao número mínimo de amostras e à frequência para o controle da qualidade da água de Sistema de Abastecimento.	Atender a legislação vigente quanto ao monitoramento da qualidade da água bruta e tratada, garantindo segurança ao consumo.	Imediato	1
6	Insuficiência de pressão na rede de distribuição (a água chega com a pressão insuficiente nas residências, não conseguindo atingir a altura dos reservatórios individuais, fazendo com que a população utilize caixas d'água no chão e bombeie de forma individual para as caixas d'água elevadas).	Identificar o problema da falta de pressão no Sistema e encontrar uma solução.	Imediato	1
7	Falta de investimento para melhorias das estruturas (tratamento e distribuição).	Realizar manutenção, garantindo o perfeito funcionamento do SAA.	Contínuo	1, 2, 3, 4
8	Falta de preenchimento do Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento (SNIS) (último ano preenchido foi em 2016).	Realizar o preenchimento do SNIS anualmente.	Contínuo	1, 2, 3, 4
9	Falta 100% de micromedição.	Adquirir e instalar hidrômetros para atendimento de 100% das ligações.	Imediato	1
10	Lançamento do lodo proveniente da ETA do SAA da Sede Municipal em local inadequado e sem o devido tratamento.	Realizar o tratamento e destinação ambientalmente adequada do lodo da Estação de Tratamento de Água.	Médio Prazo	2
11	O SAAE não realiza nenhum tipo de medição da quantidade de água consumida e distribuída. Desta forma, não há dados sobre o índice de perdas de água.	Instalar sistema de medição de água, visando reduzir perdas e desperdícios.	Imediato	1
12	Necessidade de criação de um programa de educação ambiental e sanitária que atenda a Sede Municipal, o Distrito de Querência do Norte, o Setor Chacareiro e a área rural.	Promover a educação sanitária e ambiental para atender Sede Municipal, Distrito, Setor Chacareiro e área rural.	Contínuo	1, 2, 3, 4
13	Necessidade da criação do Conselho Municipal de Saneamento Básico para atender os serviços de saneamento básico.	Criar o Conselho Municipal de Saneamento Básico para atender os serviços de saneamento básico.	Imediato	1

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

Quadro 20—Cenários Atuais, Objetivos e Metas Para o Serviço de Abastecimento de Água Tratada no Distrito de Querência do Norte.

Cenário Atual		Cenário Desejado		
Item	Situação Atual	Objetivos	Meta	Prioridade
1	A água é distribuída para a população sem nenhum tipo de tratamento.	Atender a Portaria GM/MS nº 888/21, no que se refere o Capítulo IV, Art. 24.	Imediato	1
2	O SAAE não realiza análise da qualidade da água que é distribuída para a população.	Atender a legislação vigente no monitoramento da qualidade da água bruta e tratada, garantindo segurança ao consumo.	Contínuo	1, 2, 3, 4
3	Falta 100% de micromedição.	Adquirir e instalar hidrômetros para atendimento de 100% das ligações.	Imediato	1
4	Constantes quedas de energia ocasionam a queima das bombas dos poços de captação.	Adquirir um motor de energia reserva afim de evitar a queima das bombas dos poços de captação.	Médio Prazo	3
5	Ausência de macromedidores para medir a vazão.	Automatizar o Sistema.	Médio Prazo	3

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

Quadro 21—Cenários Atuais, Objetivos e Metas Para o Serviço de Abastecimento de Água Tratada no Setor Chacareiro.

Cenário Atual		Cenário Desejado		
Item	Situação Atual	Objetivos	Meta	Prioridade
1	Falta disponibilidade hídrica nos poços de captação durante a época de seca.	Realizar a perfuração de um terceiro poço.	Imediato	1
2	A água é distribuída sem nenhum tipo de tratamento.	Atender a Portaria GM/MS nº 888/21, no que se refere o Capítulo IV, Art. 24.	Imediato	1
3	O SAAE não realiza análise da qualidade da água que é distribuída para a população.	Criar e implantar programas de educação sanitária ambiental para a população da localidade.	Contínuo	1, 2, 3, 4
4	Falta 100% de micromedição.	Adquirir e instalar hidrômetros para atendimento de 100% das ligações.	Imediato	1
5	Constantes quedas de energia ocasionam a queima das bombas dos poços de captação.	Adquirir um motor de energia reserva afim de evitar a queima das bombas dos poços de captação.	Médio Prazo	3
6	Ausência de macromedidores para medir a vazão.	Automatizar o Sistema.	Médio Prazo	3

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

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

Cenário Atual		Cenário Desejado		
Item	Situação Atual	Objetivos	Meta	Prioridade
1	Falta de tratamento da água utilizada pelos moradores.	Criar um programa de conscientização, com auxílio da Vigilância Sanitária, para os moradores da área rural realizarem a etapa de tratamento/desinfecção da água antes do consumo.	Médio Prazo	3
2	Captação feita através de alternativas individuais (perfuração de poços rasos).	Implantar soluções alternativas de tratamento e abastecimento de água que atenda a 99% da população local.	Imediata	1
3	Falta de informações cadastrais sobre soluções adotadas pelos moradores.	Criar um banco de dados na Prefeitura Municipal/Secretaria Municipal de Saúde.	Médio Prazo	2
4	Falta de projetos e programas educacionais para o abastecimento de água adequado.	Criar um programa de conscientização, com auxílio da Vigilância Sanitária, para os moradores da área rural realizarem a etapa de tratamento da água antes do consumo.	Imediato	1

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

5.2 Esgotamento Sanitário

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

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

O Município de Primavera de Rondônia não possui sistemas coletivos para coleta, tratamento ou destinação de efluentes. Assim, resta à população buscar alternativas individuais para o lançamento de seus efluentes, alternativas essas que muitas vezes não são corretas ou são executadas de maneira inadequada. Ademais, o Município não dispõe de instrumentos legais que normatizem ambientalmente a construção de soluções individuais adequadas para lançamento de efluentes domésticos, sendo que a maioria da população é adepta ao uso de fossas rudimentares.

O Quadro 23 apresenta os tipos de destinação final dados aos esgotos domiciliares no Município de Primavera de Rondônia.

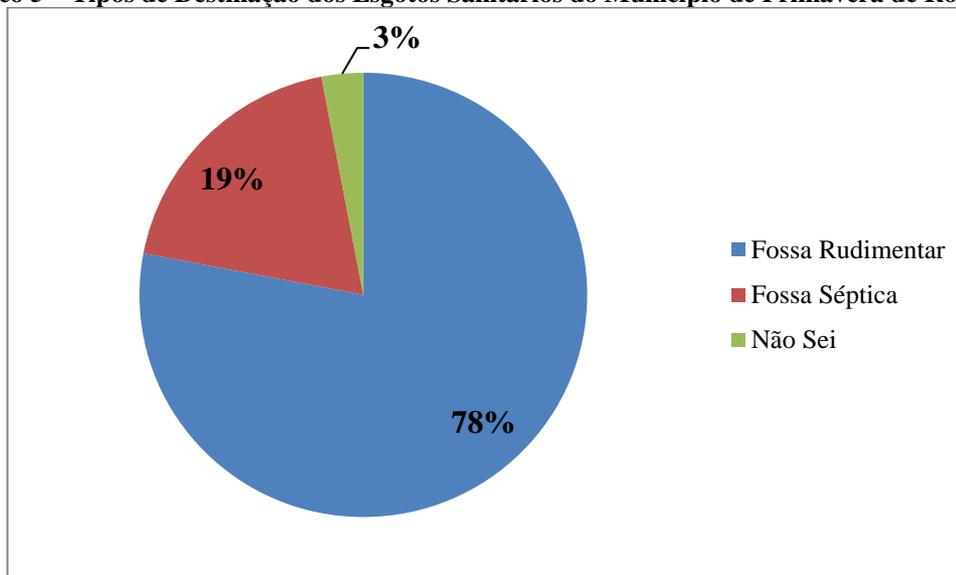
Quadro 23—Tipos de Esgotamento Sanitário no Município.

Tipo de Esgotamento Sanitário	Área Urbana	Distrito de Querência do Norte	Área Rural	Total do Município
Quantidade de Domicílios Existentes	790	131	768	1.689
Quantidade de Domicílios Atendidos Por Rede de Esgoto ou Pluvial	00	00	00	00
Quantidade de Domicílios Que Utilizam Fossa Séptica	174	29	123	326
Quantidade de Domicílios Que Utilizam Fossa Rudimentar	608	101	613	1.322
Quantidade de Domicílios Que Lançam Esgoto a Céu Aberto	00	00	00	00
Quantidade de Domicílios Que Lançam o Esgoto Em Rio, Lago	00	00	00	00
Quantidade de Domicílios Não Informados	08	02	31	41

Fonte: Secretaria Municipal de Saúde (2019).

O Gráfico 5 demonstra a porcentagem dos tipos de destinação dado aos esgotos domésticos no Município.

Gráfico 5—Tipos de Destinação dos Esgotos Sanitários do Município de Primavera de Rondônia.



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

As fossas da Sede Municipal de Primavera de Rondônia são construídas sem critérios técnicos de dimensionamento, normalmente instaladas de acordo com as necessidades dos moradores. As fossas costumam possuir formatos prismáticos ou circulares, com paredes de alvenaria, fundo em leito natural, e tampa de concreto armado com um suspiro para emissão

dos gases. Durante a visita *in loco* foram identificadas fossas com tampas de madeiras, em situação precária. Quanto às fossas sépticas existentes no Município, durante o levantamento de campo identificou-se que essas são construídas em paredes de concreto e possuem sumidouro.

No Distrito de Querência do Norte e na zona rural do Município de Primavera de Rondônia o cenário relacionado a esgotamento sanitário se assemelha ao da Sede Municipal, visto que a maioria das residências se utiliza de fossa rudimentar como meio para lançamento de efluentes domiciliares. A área rural do Município de Primavera de Rondônia possui cerca de 768 domicílios que utilizam soluções individuais para lançamento dos esgotos domésticos produzidos.

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

O Município de Primavera de Rondônia não possui sistema coletivo de esgotamento sanitário. Desta forma, 100% dos habitantes utilizam soluções alternativas individuais para destinação final dos esgotos domésticos produzidos. Porém, estas soluções apresentam problemas, pois podem causar a contaminação do solo, do lençol freático e dos corpos hídricos. Sendo assim, as alternativas propostas para o tratamento dos esgotos sanitários gerados na zona urbana, no Distrito de Querência do Norte, no Setor Chacareiro e na área rural são descritos a seguir.

Quadro 24—Cenários Atuais, Objetivos e Metas Para o Serviço de Esgotamento Sanitário na Sede Municipal de Primavera de Rondônia.

Cenário Atual		Cenário Desejado		
Item	Situação Atual	Objetivos	Meta	Prioridade
1	Ausência de Sistema de Esgotamento Sanitário coletivo.	Buscar recursos junto às fontes financiadoras para realizar as obras de implantação de um sistema coletivo de tratamento de esgoto visando universalizar os serviços de esgotamento sanitário conforme os padrões de qualidade vigentes.	Imediato	1
2	Utilização de fossas rudimentares.	Identificar os impactos causados por soluções individuais, implantar programa de reforma e regularização das soluções e realizar monitoramento frequente e sistemático.	Imediato	1
3	Transbordamentos de fossas.	Criar e implantar programa de fiscalização sanitária.	Imediato	1

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

Quadro 25—Cenários Atuais, Objetivos e Metas Para o Serviço de Esgotamento Sanitário no Distrito de Querência do Norte.

Cenário Atual		Cenário Desejado		
Item	Situação Atual	Objetivos	Meta	Prioridade
1	Ausência de Sistema de Esgotamento Sanitário coletivo.	Buscar recursos junto às fontes financiadoras para realizar as obras de implantação de um sistema coletivo de tratamento de esgoto compacto visando universalizar os serviços de esgotamento sanitário conforme os padrões de qualidade vigentes.	Imediato	1
2	Utilização de fossas rudimentares.	Identificar os impactos causados por soluções individuais, implantar programa de reforma e regularização das soluções e realizar monitoramento frequente e sistemático.	Imediato	1

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

Quadro 26—Cenários Atuais, Objetivos e Metas Para o Serviço de Esgotamento Sanitário no Setor Chacareiro.

Cenário Atual		Cenário Desejado		
Item	Situação Atual	Objetivos	Meta	Prioridade
1	Ausência de Sistema de Esgotamento Sanitário coletivo.	Buscar recursos junto às fontes financiadoras para realizar as obras de implantação de um sistema coletivo de tratamento de esgoto compacto visando universalizar os serviços de esgotamento sanitário conforme os padrões de qualidade vigentes.	Imediato	1
2	Utilização de fossas rudimentares.	Identificar os impactos causados por soluções individuais, implantar programa de reforma e regularização das soluções e realizar monitoramento frequente e sistemático.	Imediato	1

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

Quadro 27—Cenários Atuais, Objetivos e Metas Para o Serviço de Esgotamento Sanitário nas Comunidades Rurais de Primavera de Rondônia.

Cenário Atual		Cenário Desejado		
Item	Situação Atual	Objetivos	Meta	Prioridade
1	Ausência de programas e incentivos para utilização de soluções individuais adequadas.	Atender 90% da população com o Sistema de Esgotamento Sanitário adequado à realidade local, conforme a Lei nº 11.445/2007, atualizada pela Lei nº 14.026/2020.	Imediato	1
2	Utilização de fossas rudimentares.	Identificar os impactos causados por soluções individuais, implantar programa de reforma e regularização das soluções e realizar monitoramento frequente e sistemático.	Imediato	1

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

5.3 Drenagem e Manejo de Águas Pluviais

As diretrizes norteadoras dos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais são basicamente: a universalização do sistema de drenagem e manejo de águas pluviais na zona urbana 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, não foi identificado na Sede do Município de Primavera de Rondônia sistema de macrodrenagem artificial, como obras de retificação e/ou embutimentos dos corpos hídricos, canais artificiais ou galerias dimensionadas para grandes vazões e maiores velocidades de escoamento.

A Sede do Município possui sistema de macrodrenagem através de um canal de escoamento natural da água da chuva, formando um fundo de vale (córrego), que serve como drenagem de águas pluviais oriundas do sistema de microdrenagem. A extensão total do canal de macrodrenagem natural identificado no perímetro urbano é de aproximadamente 600 metros.

Na Sede do Município de Primavera de Rondônia, as infraestruturas de microdrenagem existentes são compostas por meios-fios, sarjetas, e bocas de lobo e suas respectivas galerias. Conforme dados levantados junto aos técnicos da Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos, a Sede Municipal possui 11.115 metros de ruas pavimentadas com presença de sarjetas e meios-fios, sendo que apenas 3.500 metros de vias possuem pavimentação com dispositivos de microdrenagem subterrâneos e bocas de lobo. A rede coletora de águas pluviais é composta por 300 metros de manilha de concreto de 80 cm de diâmetro, e 3.200 metros de manilha de 100 cm.

O principal fundo de vale da Sede Municipal, que recebe o escoamento das águas pluviais, está inserido entre a Rua Severino Clementino dos Santos, a Rua Dazinho Neres Fancino e a Rua Sebastião Romão.

No Distrito de Querência do Norte não foi identificado sistema de macrodrenagem, e não há fundos de vale que cortem o seu perímetro urbano. A água pluvial que incide no Distrito tende a escoar superficialmente para uma pequena nascente, onde inicia um fundo de vale próximo ao núcleo urbano (se encontra a aproximadamente 200 metros de distância da Rua Mauá e a 60 metros da Rua Nova Querência).

No Distrito de Querência do Norte, as infraestruturas de microdrenagem existentes são compostas por meios-fios, sarjetas, e bocas de lobo e suas respectivas galerias. O escoamento das águas pluviais ao longo das sarjetas é necessário para conduzi-las até as bocas-de-lobo que, por sua vez, as captam para a galeria.

As infraestruturas presentes no Distrito são 3.250 metros de pavimentação asfáltica com meios-fios e sarjetas; e apenas duas bocas de lobo e uma galeria para escoamento das águas (estas estão presentes na Avenida José Roberto Oliveira e na Rua Nova Querência). A rede coletora é composta por aproximadamente 100 m de manilha de concreto de 100 cm de diâmetro.

A Prefeitura Municipal informou que ainda não existem áreas verdes utilizadas como recomposição vegetal, decorrente da implantação de projetos de compensação ambiental. No entanto, informou que está em fase de implantação de um projeto, porém ainda não foi aprovado pela Câmara Municipal.

O Município de Primavera de Rondônia não possui Plano Diretor e Plano de Drenagem Urbana, e, atualmente, não existe procedimento para a elaboração destes Planos. O Município também não dispõe de uma legislação municipal específica que trata sobre o uso, o parcelamento e a ocupação do solo urbano e rural. Não foram identificadas Leis que estabeleçam normas para o cumprimento de uma regularização específica referente ao manejo de águas pluviais tanto na Sede Municipal quanto no Distrito e demais localidades.

Não há dispositivos legais para a fiscalização com qualquer tipo de penalidade. As ações se resumem apenas na orientação diretamente com os moradores, pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária (SEMAP), do não lançamento de esgotos e resíduos sólidos nos canais de drenagem natural, para impedir o assoreamento dos fundos do vale, além de contaminação e de alteração da qualidade das águas.

O Município não tem histórico de inundações significativas ou que tenham causado isolamento de bairros ou localidades. Não foram identificados Órgãos municipais com ação em controle de enchentes e drenagem urbana. O único Órgão com ações em drenagem urbana é a Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos, na qual suas atribuições são de acompanhar as obras de drenagem, realizar ações corretivas e limpeza (desobstrução) dos dispositivos de drenagem de águas pluviais urbanas.

A urbanização que ocorre com o crescimento das cidades provoca uma diminuição da cobertura vegetal e conseqüente aumento do escoamento superficial. Sendo assim, recomenda-se, conforme as técnicas atuais de drenagem pluvial, o controle do escoamento na fonte. Ou

seja, onde a ocupação do solo seja realizada seguindo os critérios de impacto mínimo, em que as novas ocupações preveem a infiltração da água da chuva no próprio terreno.

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

Tabela 4—Coeficientes de *run-off* Para Distintos Tipos de Áreas.

Descrição da Área	Coefficiente de <i>run-off</i>
Área Comercial	
Área Comercial Central	0,70 a 0,95
Área Comercial em Bairros	0,50 a 0,70
Área Residencial	
Residências Isoladas	0,35 a 0,50
Unidades Múltiplas (Separadas)	0,40 a 0,60
Unidades Múltiplas (Conjugadas)	0,60 a 0,75
Lotes com 2.000 m ² ou Mais	0,30 a 0,45
Área com Prédios de Apartamentos	0,50 a 0,70
Área Industrial	
Área Industrial Leve	0,50 a 0,80
Área Industrial Pesada	0,60 a 0,90
Parques, Cemitérios	0,10 a 0,25
Área de Recreação <i>Play-Grounds</i>	0,20 a 0,35
Pátios Ferroviários	0,20 – 0,40
Áreas sem Melhoramentos	0,00 a 0,30

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

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

Característica da Superfície	Coefficiente de <i>run-off</i>
Ruas com Pavimento Asfáltico	0,70 a 0,95
Passeios	0,75 a 0,85
Telhados	0,75 a 0,95
Terrenos Relvados (Solos Arenosos)	
Pequena Declividade (2%)	0,05 a 0,10
Média Declividade (2% a 7%)	0,10 a 0,15
Forte Declividade (7%)	0,15 a 0,20
Terrenos Relvados (Solos Pesados)	
Pequena Declividade (2%)	0,15 a 0,20
Média Declividade (2% a 7%)	0,20 a 0,25
Forte Declividade (7%)	0,25 a 0,30

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

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

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

Quadro 28—Cenários Atuais, Objetivos e Metas Para o Serviço de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais na Sede Municipal de Primavera de Rondônia.

Cenário Atual		Cenário Desejado		
Item	Situação Atual	Objetivos	Meta	Prioridade
1	Dispositivos de microdrenagem existentes com a presença de resíduos sólidos.	Criar um programa de manutenção e limpeza dos dispositivos de microdrenagem.	Contínuo	1, 2, 3 e 4
2	Presença de erosões em vias públicas.	Projetar e implantar sistema de drenagem urbana, com infraestrutura adequada para a realidade local.	Longo Prazo	2
3	Baixa cobertura de dispositivos de microdrenagem (bocas de lobo e bueiros).	Ampliar o sistema de drenagem urbana do Município para cobertura de 100% da área de planejamento.	Longo Prazo	2
4	Inexistência de equipe de controle, manutenção e fiscalização do sistema de drenagem.	Estruturar organizacionalmente a prestação dos serviços de drenagem.	Imediato	1

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

Quadro 29—Cenários Atuais, Objetivos e Metas Para o Serviço de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais no Distrito de Querência do Norte.

Cenário Atual		Cenário Desejado		
Item	Situação Atual	Objetivos	Meta	Prioridade
1	Dispositivos de microdrenagem existentes com a presença de resíduos sólidos.	Criar um programa de manutenção e limpeza dos dispositivos de microdrenagem.	Contínuo	1, 2, 3 e 4
2	Presença de erosões em vias públicas.	Projetar e implantar sistema de drenagem urbana, com infraestrutura adequada para a realidade local.	Longo Prazo	2
3	Baixa cobertura de dispositivos de microdrenagem (bocas de lobo e bueiros).	Ampliar o sistema de drenagem urbana do Distrito para cobertura de 100% da área de planejamento.	Longo Prazo	2
4	Inexistência de equipe de controle, manutenção e fiscalização do sistema de drenagem.	Estruturar organizacionalmente a prestação dos serviços de drenagem.	Imediato	1

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

Quadro 30—Cenários Atuais, Objetivos e Metas Para o Serviço de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais no Setor Chacareiro.

Cenário Atual		Cenário Desejado		
Item	Situação Atual	Objetivos	Meta	Prioridade
1	Falta pavimentação asfáltica das vias.	Projetar e dimensionar pavimentação asfáltica de acordo com a realidade do Setor Chacareiro.	Médio Prazo	1
2	Não há dispositivos de microdrenagem.	Projetar e dimensionar sistema de drenagem adequado, de acordo com a realidade do Setor Chacareiro.	Médio Prazo	1

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

Quadro 31—Cenários Atuais, Objetivos e Metas Para o Serviço de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais nas Comunidades Rurais de Primavera de Rondônia.

Cenário Atual		Cenário Desejado		
Item	Situação Atual	Objetivos	Meta	Prioridade
1	Falta de macrodrenagem artificial.	Melhorar a infraestrutura viária e dos dispositivos de drenagem.	Contínuo	1, 2, 3 e 4
2	Problemas de erosão do solo nas vias de acesso.	Melhorar a infraestrutura viária e dos dispositivos de drenagem.	Contínuo	1, 2, 3 e 4

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

5.4 Resíduos Sólidos

A prestação dos serviços relacionados à coleta, transporte e destinação final dos resíduos sólidos, 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 11.445/2007 e as disposições desta Lei e seu regulamento, a Lei nº 12.305/2010 e as disposições desta Lei e seu regulamento, e a Lei nº 14.026/2020 e seus regulamentos. 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 Primavera de Rondônia, através da Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos (SEMOSP), realiza a coleta dos resíduos sólidos em todas as áreas urbanas, cobrindo a Sede Municipal, o Distrito de Querência do Norte e os pontos de entrega voluntária das Linhas 50, 45 e 24 (que são vias transitadas no deslocamento da Sede ao Distrito), sendo apenas essas as áreas que compõem a geração de resíduos sólidos domiciliares do Município.

A população é responsável pelo acondicionamento de seus resíduos, que realizam normalmente em sacolas plásticas de supermercado reaproveitadas, sacos plásticos de variados

tamanhos e caixas de papelão, e posteriormente são depositados em lixeiras apropriadas em frente às residências, até que o caminhão de limpeza pública da SEMOSP realize a coleta. Os resíduos do Município são acondicionados de forma conjunta sem nenhum tipo de segregação.

As áreas rurais do Município não são servidas por coleta regular. Neste caso, em 45% das residências dessas localidades os resíduos são queimados e enterrados, em 23% são queimados, em 9% são enterrados, em 9% são queimados e destinados para os postos de coleta, e em 7% são destinados aos postos de coleta.

A coleta dos resíduos é de responsabilidade da Prefeitura Municipal de Primavera de Rondônia. Atualmente, a Prefeitura terceiriza o serviço, através de um contrato de prestação de serviços por 1 ano, sujeito à renovação, com o Consórcio Público Intermunicipal da Região Centro Leste do Estado de Rondônia (CIMCERO), localizado na Rua 2 de Abril, nº 1021, no Centro do Município de Ji-Paraná-RO, CNPJ: 02.049.227/0001-57. Os veículos e equipamentos disponibilizados pela contratada para a execução dos serviços encontram-se dentro das normas de segurança.

Na área urbana da Sede Municipal e no Distrito de Querência do Norte, a coleta de resíduos é feita duas vezes na semana no período diurno com cobertura de 100% dos domicílios. Quanto às coletas realizadas na área rural (Linhas 50, 45 e 24), não é possível mensurar um quantitativo de alcance, pois são os produtores rurais da área que levam os resíduos até o ponto de coleta que fica no caminho da Sede para o Distrito.

O Município de Primavera de Rondônia faz parte do CIMCERO, e por meio do Contrato de Concessão nº 293/2018 realiza a destinação final de seus resíduos sólidos domiciliares desde o ano de 2017 (quando o Lixão do Município foi desativado devido ao Termo de Ajustamento de Conduta (TAC) aplicado pelo Ministério Público) no aterro privado da Empresa MFM Soluções Ambientais e Gestão de Resíduos LTDA.

Os resíduos sólidos domésticos gerados no Setor Chacareiro e na área rural do Município de Primavera de Rondônia são provenientes dos domicílios localizados na área rural. Os resíduos sólidos gerados são classificados em resíduos orgânicos (restos de alimentos, madeiras) e resíduos inorgânicos (plásticos, sacolas, caixas de papelão, papel, metais, vidros).

Na área rural do Município apenas as Linhas 50, 45 e 24 possuem Pontos de Entregas Voluntárias (PEV's) de resíduos e são contemplados com a coleta convencional, as demais áreas rurais do Município não são servidas por coleta regular. Neste caso, 77% dos entrevistados afirmaram não existir coleta de lixo em suas localidades. Os resíduos domiciliares gerados nessas áreas são destinados de forma alternativas. Sendo assim, a Prefeitura Municipal não

dispõe de dados da quantidade de resíduos sólidos domiciliares gerados no ano de 2019.

O Município de Primavera de Rondônia não realiza coleta diferenciada dos resíduos sólidos domiciliares. O Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos do Município estabelece entre seus Programas a criação da coleta seletiva. No entanto, não vem sendo colocado em prática por falta de investimentos, recursos e corpo técnico capacitado. Assim, os resíduos são encaminhados sem nenhuma forma de segregação para o Aterro Sanitário contratado pelo Município.

A coleta dos resíduos de limpeza pública, como podas de árvores, limpeza de terrenos baldios e limpeza de vias públicas e bueiros, é realizada com auxílio de veículos próprios do Município, através da utilização de tratores com reboque e caçambas. A coleta dos resíduos das lixeiras públicas é realizada junto com os serviços de coleta de resíduos domiciliares com caminhão compactador. Atualmente, os resíduos provenientes da limpeza pública não possuem nenhum tipo de tratamento e/ou reutilização. Estes resíduos são dispostos diretamente no solo em uma área definida pela Prefeitura Municipal próxima ao antigo Lixão.

O Município de Primavera de Rondônia não realiza coleta, transporte e destinação final de resíduos volumosos de forma periódica. Normalmente, são os moradores do Município que dão a destinação final desses resíduos, e estes costumam destinar diretamente em uma área próxima ao antigo Lixão.

Os Resíduos da Construção Civil não possuem nenhum tipo de acondicionamento e quando gerados são depositados em frente ao local de geração, normalmente em calçadas. O Município não possui nenhuma forma de coleta desses resíduos e não há empresa especializada para tal. Normalmente, é o próprio gerador que realiza a coleta e transporte desses resíduos. Os Resíduos da Construção Civil são depositados, em sua maioria, em áreas ilegais ou à beira de ruas e dentro de valas. Em alguns casos, esses materiais são reaproveitados para aterramento.

Os Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) gerados nos estabelecimentos públicos são coletados e transportados por empresa privada especializada. A Prefeitura possui Contrato (nº 247 de 2018) com CIMCERO, e este é o responsável pela contratação da empresa privada especializada (a Empresa em questão é a Amazon Fort Soluções Ambientais e Serviços de Engenharia LTDA, localizada no Município de Porto Velho). Após a coleta, os resíduos são levados para o Município de Porto Velho e lá recebem o tratamento adequado conforme as normas específicas (o tratamento utilizado pela Empresa é a incineração).

Os Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) gerados em estabelecimentos privados do Município de Primavera de Rondônia são de responsabilidade dos próprios geradores. A

Prefeitura não licencia esses empreendimentos. Somente na Sede Municipal existe essa categoria de empreendimento. De acordo com levantamento de campo, os Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) dos estabelecimentos privados do Município de Primavera de Rondônia são unanimemente coletados, transportados e tratados pela Empresa Preserva Soluções LTDA, localizada no Município de Rolim de Moura.

A Empresa Preserva Soluções LTDA utiliza o processo de incineração no tratamento dos RSS. Os resíduos são incinerados em unidades especiais. A disposição dos rejeitos (cinzas) resultantes do processo de incineração é realizada em aterros controlados e licenciados.

Os resíduos de serviços públicos de saneamento gerados no Município de Primavera de Rondônia estão relacionados com o Sistema de Abastecimento de Água e com a manutenção da drenagem urbana. Entretanto, o lodo proveniente do tratamento de água não é quantificado e nem tratado, e os resíduos relacionados ao manejo de águas pluviais são coletados e transportados com o auxílio de máquinas pesadas até uma área selecionada pela Prefeitura. O Município não possui empresas prestadoras de serviços de limpeza de fossas, e quando necessário os munícipes contratam empresas especializadas nas localidades vizinhas. Ademais, atualmente, não há fiscalização quanto à destinação dos resíduos dos serviços de saneamento básico no Município.

O Município não possui ponto de coleta diferenciado para resíduos perigosos, como eletroeletrônicos, pilhas, baterias, lâmpadas, resíduos contaminados com óleos lubrificantes e pneus. Geralmente, os produtos eletroeletrônicos, pilhas, baterias e lâmpadas são descartados e acondicionados em sacos plásticos juntamente com os resíduos domiciliares, são coletados e transportados pelo serviço público de coleta, e destinados ao Aterro Sanitário de Cacoal, junto com os demais resíduos sólidos urbanos.

No Município de Primavera de Rondônia, ainda não foi implantado o sistema de coleta seletiva. Porém, no ano de 2019, foram iniciados alguns trabalhos de conscientização através da 1ª Audiência Pública para Implantação da Coleta Seletiva. Com essa atividade é objetivado incentivar a compra de lixeiras adequadas e a realização de atividades ambientais junto às escolas, associações, Órgãos municipais e comunidade em geral.

Diversas ideias vão surgindo através das necessidades referentes ao tema no Município, como exemplo, a construção de um barracão para formar uma Cooperativa de Catadores, como possibilidade de geração de renda para muitas famílias, além de trabalhos de compostagens para reduzir a quantidade de resíduos enviados para o Aterro Sanitário, porém o Município necessita de recursos financeiros, dedicação e muito trabalho para a realização desses objetivos. No

entanto, a falta da coleta dos resíduos, principalmente nas áreas rurais, atualmente é apontada como um grande problema, visto que a população queima os resíduos ou adotam outras formas incorretas de disposição dos resíduos gerados.

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

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

Quadro 32—Cenários Atuais, Objetivos e Metas Para o Serviço de Gestão de Resíduos Sólidos na Sede Municipal de Primavera de Rondônia.

Cenário Atual		Cenário Desejado		
Item	Situação Atual	Objetivos	Meta	Prioridade
1	Disposição inadequada dos RCC.	Melhorar infraestrutura para gestão dos Resíduos da Construção Civil.	Médio Prazo	2
2	Destinação inadequada dos resíduos provenientes das podas de árvores e capina.	Melhorar infraestrutura para gestão dos resíduos verdes.	Médio Prazo	2
3	Ausência de fiscalização e cobrança de gerenciamento dos resíduos comerciais e agroindustriais.	Realizar a fiscalização.	Imediato	1
4	Ausência de fiscalização dos estabelecimentos de saúde privados.	Realizar a fiscalização.	Imediato	1
5	Falta programas específicos de separação e pontos de coleta dos resíduos especiais (pilhas, baterias, lâmpadas fluorescentes, radioativos).	Criar um programa de educação ambiental e sanitária acerca da segregação dos resíduos.	Curto Prazo	2
6	O Município possui um Plano de Recuperação de Área Degradada (PRAD) para recuperar a área do antigo Lixão em execução.	Acompanhar a execução do Plano de Recuperação de Área Degradada (PRAD) para recuperar a área do antigo Lixão do Município.	Curto Prazo	2

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

Quadro 33—Cenários Atuais, Objetivos e Metas Para o Serviço de Gestão de Resíduos Sólidos no Distrito de Querência do Norte.

Cenário Atual		Cenário Desejado		
Item	Situação Atual	Objetivos	Meta	Prioridade
1	Disposição inadequada dos RCC.	Melhorar infraestrutura para gestão dos Resíduos da Construção Civil.	Médio Prazo	2
2	Destinação inadequada dos resíduos provenientes das podas de árvores e capina.	Melhorar infraestrutura para gestão dos resíduos verdes.	Médio Prazo	2
3	Falta programas específicos de separação e pontos de coleta dos resíduos especiais (pilhas, baterias, lâmpadas fluorescentes, radioativos).	Criar um programa de educação ambiental e sanitária acerca da segregação dos resíduos.	Curto Prazo	2

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

Quadro 34—Cenários Atuais, Objetivos e Metas Para o Serviço de Gestão de Resíduos Sólidos no Setor Chacareiro.

Cenário Atual		Cenário Desejado		
Item	Situação Atual	Objetivos	Meta	Prioridade
1	Não há coleta dos resíduos sólidos.	Atender 100% da população com os serviços de coleta de resíduos sólidos.	Longo Prazo	2
2	Os resíduos são enterrados ou queimados pelos moradores.	Promover a educação sanitária e ambiental para atender Sede, Distrito e demais áreas da zona rural.	Contínuo	1

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

Quadro 35—Cenários Atuais, Objetivos e Metas Para o Serviço de Gestão de Resíduos Sólidos nas Comunidades Rurais de Primavera de Rondônia.

Cenário Atual		Cenário Desejado		
Item	Situação Atual	Objetivos	Meta	Prioridade
1	Resíduos são queimados e/ou enterrados pelos moradores.	Promover a educação sanitária e ambiental para atender Sede, Distrito e demais áreas da zona rural.	Contínuo	1
2	Falta de mais Pontos de Entrega Voluntária (PEV's) e Ecopontos.	Atender 100% da população com os serviços de coleta de resíduos sólidos.	Longo Prazo	2
3	Falta de programa de educação sanitária ambiental.	Promover a educação sanitária e ambiental para atender Sede, Distrito e demais áreas da zona rural.	Contínuo	1

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

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

6.1 Abastecimento de Água

6.1.1 Diretrizes Para Avaliação Do Padrão Quantitativo e Qualitativo do SAA

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

- a)** Consumo médio *per capita*: 200 L/hab.dia. De acordo com os dados disponibilizados pela SAAE Primavera de Rondônia (2019), o consumo médio *per capita* atual é de 155,64 L/hab.dia;
- b)** Pressões mínimas e máximas: 10 mca e 40 mca (parâmetro recomendado pela CORSAN, TSUTYA 2006). De acordo com o diagnóstico realizado, no Município de Primavera de Rondônia nunca houve aferição das pressões na rede de distribuição de água. Além disso, o Sistema não possui macromedidores e as ligações de água existentes não são hidrometradas;
- c)** Reservação: 1/3 do volume do dia de maior consumo. O que corresponderia no Sistema atual aproximadamente em 119,80 m³ de reservação. A capacidade de reservação atual é de 150 m³ dispostos em dois reservatórios, com 50 e 100 m³ de capacidade, respectivamente, havendo um saldo de reservação para o dia de maior consumo;
- d)** Micromedição obrigatória, com renovação quinquenal dos hidrômetros instalados. Atualmente, as ligações de água não são hidrometradas;
- e)** Meta (ano 2033) para a perda máxima admissível no SAA: 20%. Atualmente, o SAAE não dispõe de instrumentos para aferição das perdas de água no Sistema;
- f)** Cobertura do atendimento: 100% para água;
- 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 no perímetro urbano do Município é realizada pela Serviço Autônomo de Águas e Esgoto (SAAE). As avaliações das demandas de água e dos volumes de reservação para a Sede Municipal de Primavera de Rondônia foram calculadas tendo como base informações disponibilizadas pelo SAAE. Adotaram-se as variáveis para o cálculo da estimativa da demanda de água descritas a seguir.

a) Consumo Médio *per capita* de Água (q)

O consumo médio *per capita* de água representa a quantidade média de água, em litros, consumida por cada habitante em um dia. Segundo dados do SAAE de Primavera de Rondônia (2019), para o abastecimento de água na zona urbana do Município, o consumo médio *per capita* de água (IN022) medido foi de 155,64 litros de água por habitante ao dia.

b) Coeficientes do Dia e Hora de Maior e Menor Consumo (k1, k2 e k3)

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

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

c) Vazão de Projeto

Para o cálculo da vazão de projeto, multiplica-se a população pelo consumo *per capita* estabelecido e pelo coeficiente do dia de maior consumo e divide-se o total por 86.400 para achar a demanda máxima em litros/segundo, conforme a Equação 3.

Equação 3—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. Aplicando-se a equação de acordo com os dados disponíveis para o ano de 2019 obtém-se a vazão de 2,7 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 4.

Equação 4—Demanda Máxima de Água.

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

Onde:

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

P = população prevista para cada ano (total);

q = consumo *per capita* de água;

$k_1 = 1,20$;

$k_2 = 1,50$.

Ademais, foi considerado para todos os anos o atendimento de 100% da população da Sede Municipal, 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 Primavera de Rondônia aponta o resultado de 3,06 L/s.

e) Perdas de Água (p)

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

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

Atualmente, o SAAE de Primavera de Rondônia não possui informações referente ao índice de perdas de água no Sistema.

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. O SAAE de Primavera de Rondônia não possui informações referente ao índice de perdas de água no Sistema. Desta forma, adotou-se a média de perdas de água do Estado de Rondônia, que é de 59,6% conforme os dados disponibilizados pelo SNIS (2020), para realizar os cálculos. A vazão perdida de 59,6% aplicada à demanda máxima calculada de 3,06 L/s aponta o valor de 4,88 L/S de vazão perdida, de modo que a produção necessária calculada para o Município de Primavera de Rondônia no ano de 2019 é de 5,18 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 Municipal de Primavera de Rondônia/RO, a capacidade instalada de captação corresponde à soma da vazão das duas captações, que ao total resulta em 40 m³/h, ou seja, 11,11 L/s (SAAE, 2019).

h) Avaliação do Saldo ou Déficit de Água

Para avaliar se o Sistema de Abastecimento de Água atualmente instalado no Município de Primavera de Rondônia/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 11,11 L/s subtraída à produção necessária de 5,18 L/s, resulta em um saldo de 5,93 L/s, mas a partir do ano de 2022 obterá um deficit de 0,41 L/s, indicando a atual necessidade de expansão do Sistema.

i) Avaliação do Volume de Reservação Disponível e Necessário

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

Segundo informações levantadas na etapa de Diagnóstico Técnico-Participativo (Produto C), o Sistema de Abastecimento de Água na Sede Municipal de Primavera de Rondônia/RO conta com dois reservatórios, com capacidade total de armazenamento de 150 m³, enquanto ao se considerar o índice de 1/3 do volume distribuído no dia de máximo consumo obtém-se o valor de 119,80 m³/dia, demonstrando um saldo de 30,2 m³ no atual reservatório.

Tabela 6—Principais Valores Adotados Para a Realização do Prognóstico do SAA da Sede Municipal de Primavera de Rondônia/RO.

População Total em 2019 (hab.)	Consumo <i>per capita</i> (L/hab.dia)	Perdas Físicas (%)	Capacidade de Captação (L/s)	Volume de Reservação Disponível (m³)
1.040	200	60-20	11,11	150

Fonte: SAAE (2019)

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

Tabela 7—Avaliação das Disponibilidades e Necessidades Para o SAA da Sede Municipal de Primavera de Rondônia/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)
2019	1040	2.04	60	5.18	11.1	-1.29	3.06	150	59	89
2020	1016	1.96	60	4.69	11.1	-0.80	2.93	150	56	92
2021	992	1.87	55	4.50	11.1	-0.61	2.81	150	54	94
2022	969	1.79	55	4.30	11.1	-0.41	2.69	150	52	96
2023	947	1.71	50	4.10	11.1	-0.21	2.56	150	49	99
2024	925	1.63	50	3.91	11.1	-0.02	2.44	150	47	101
2025	903	1.55	45	3.71	11.1	0.18	2.32	150	45	103
2026	882	1.46	45	3.51	11.1	0.38	2.20	150	42	106
2027	862	1.38	40	3.32	11.1	0.57	2.07	150	40	108
2028	842	1.30	40	3.12	11.1	0.77	1.95	150	37	111
2029	822	1.22	30	2.92	11.1	0.97	1.83	150	35	113
2030	803	1.14	30	2.73	11.1	1.16	1.70	150	33	115
2031	785	1.05	25	2.53	11.1	1.36	1.58	150	30	118
2032	767	0.97	25	2.33	11.1	1.56	1.46	150	28	120
2033	749	0.89	20	2.14	11.1	1.75	1.33	150	26	122
2034	731	0.81	20	1.94	11.1	1.95	1.21	150	23	125
2035	714	0.73	20	1.74	11.1	2.15	1.09	150	21	127
2036	698	0.64	20	1.54	11.1	2.35	0.97	150	19	129
2037	682	0.56	20	1.35	11.1	2.54	0.84	150	16	132
2038	666	0.48	20	1.15	11.1	2.74	0.72	150	14	134
2039	650	0.40	20	0.95	11.1	2.94	0.60	150	11	137
2040	635	0.32	20	0.76	11.1	3.13	0.47	150	9	139
2041	621	0.23	20	0.56	11.1	3.33	0.35	150	7	141
2042	606	0.15	20	0.36	11.1	3.53	0.23	150	4	144

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

6.1.2.2 Distrito de Querência do Norte

De acordo com o cenário atual, no Distrito de Querência do Norte o abastecimento público de água está sob a responsabilidade do SAAE Primavera de Rondônia. A Tabela 8 apresenta, para o período de 2022-2042, a projeção populacional, a estimativa da demanda de água e vazões de água para a localidade. Para o cálculo do volume consumido e da demanda máxima do Distrito, utilizou-se o consumo médio *per capita* de 155,64 L/hab.dia, de acordo com os dados disponibilizados pela prestadora do serviço (SAAE, 2019). As perdas físicas foram calculadas da mesma forma que na zona urbana.

Tabela 8—Estimativa da Demanda de Água e Vazões de Água Para o Distrito de Querência do Norte.

Ano	População do Distrito de Querência do Norte	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	599	1.66	60	3.98	1.7	-2.32	2.49	70	48	22
2020	585	1.62	60	3.90	1.7	-2.24	2.44	70	47	23
2021	571	1.59	55	3.69	1.7	-2.03	2.38	70	46	24
2022	558	1.55	55	3.60	1.7	-1.94	2.32	70	45	25
2023	545	1.51	50	3.41	1.7	-1.75	2.27	70	44	26
2024	532	1.48	50	3.33	1.7	-1.67	2.22	70	43	27
2025	520	1.44	45	3.14	1.7	-1.48	2.17	70	42	28
2026	508	1.41	45	3.07	1.7	-1.41	2.12	70	41	29
2027	496	1.38	40	2.89	1.7	-1.23	2.07	70	40	30
2028	485	1.35	40	2.83	1.7	-1.17	2.02	70	39	31
2029	473	1.32	30	2.56	1.7	-0.90	1.97	70	38	32
2030	462	1.28	30	2.51	1.7	-0.85	1.93	70	37	33
2031	452	1.25	25	2.35	1.7	-0.69	1.88	70	36	34
2032	441	1.23	25	2.30	1.7	-0.64	1.84	70	35	35
2033	431	1.20	20	2.16	1.7	-0.50	1.80	70	34	36
2034	421	1.17	20	2.11	1.7	-0.45	1.75	70	34	36
2035	411	1.14	20	2.06	1.7	-0.40	1.71	70	33	37
2036	402	1.12	20	2.01	1.7	-0.35	1.67	70	32	38
2037	392	1.09	20	1.96	1.7	-0.30	1.64	70	31	39
2038	383	1.06	20	1.92	1.7	-0.26	1.60	70	31	39
2039	374	1.04	20	1.87	1.7	-0.21	1.56	70	30	40
2040	366	1.02	20	1.83	1.7	-0.17	1.52	70	29	41
2041	357	0.99	20	1.79	1.7	-0.13	1.49	70	29	41
2042	349	0.97	20	1.75	1.7	-0.09	1.45	70	28	42

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

6.1.2.3 Setor Chacareiro

O SAAE realiza o abastecimento de água no Setor Chacareiro do Município de Primavera de Rondônia, que está localizado próximo à Sede Municipal (a aproximadamente 2 km). A Tabela 9 apresenta, para o período de 2022-2042, a projeção populacional, a estimativa da demanda de água e vazões de água para a localidade. Para o cálculo do volume consumido e da demanda máxima do Setor Chacareiro, utilizou-se o indicador de consumo médio *per capita* de 155,64 L/hab.dia, fornecido pela prestadora do serviço. As perdas físicas foram calculadas da mesma forma que na zona urbana.

Tabela 9—Estimativa da Demanda de Água e Vazões de Água Para o Setor Chacareiro.

Ano	População do Setor Chacareiro	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	635	1.76	60	4.22	2.6	-1.58	2.65	20	51	-31
2020	620	1.72	60	4.13	2.6	-1.49	2.58	20	50	-30
2021	606	1.68	55	3.91	2.6	-1.27	2.52	20	48	-28
2022	592	1.64	55	3.82	2.6	-1.18	2.47	20	47	-27
2023	578	1.61	50	3.61	2.6	-0.97	2.41	20	46	-26
2024	565	1.57	50	3.53	2.6	-0.89	2.35	20	45	-25
2025	552	1.53	45	3.33	2.6	-0.69	2.30	20	44	-24
2026	539	1.50	45	3.25	2.6	-0.61	2.24	20	43	-23
2027	526	1.46	40	3.07	2.6	-0.43	2.19	20	42	-22
2028	514	1.43	40	3.00	2.6	-0.36	2.14	20	41	-21
2029	502	1.39	30	2.72	2.6	-0.08	2.09	20	40	-20
2030	491	1.36	30	2.66	2.6	-0.02	2.04	20	39	-19
2031	479	1.33	25	2.50	2.6	0.14	2.00	20	38	-18
2032	468	1.30	25	2.44	2.6	0.20	1.95	20	37	-17
2033	457	1.27	20	2.29	2.6	0.35	1.90	20	37	-17
2034	447	1.24	20	2.23	2.6	0.41	1.86	20	36	-16
2035	436	1.21	20	2.18	2.6	0.46	1.82	20	35	-15
2036	426	1.18	20	2.13	2.6	0.51	1.78	20	34	-14
2037	416	1.16	20	2.08	2.6	0.56	1.73	20	33	-13
2038	407	1.13	20	2.03	2.6	0.61	1.69	20	33	-13
2039	397	1.10	20	1.99	2.6	0.65	1.65	20	32	-12
2040	388	1.08	20	1.94	2.6	0.70	1.62	20	31	-11
2041	379	1.05	20	1.89	2.6	0.75	1.58	20	30	-10
2042	370	1.03	20	1.85	2.6	0.79	1.54	20	30	-10

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 10 apresenta, para o período de 2022-2042, a projeção populacional, a estimativa da demanda de água e vazões de água para as demais área rurais. Para o cálculo do volume consumido e da demanda máxima dessas áreas rurais dispersas, utilizou-se o indicador estadual de consumo médio *per capita* de 150 L/hab.dia (Von Sperling).

Tabela 10—Estimativa da Demanda de Água e Vazões de Água Para as Demais Áreas Rurais.

Ano	População Rural	Vazão do Projeto (L/s)	Demanda Máxima (L/s)	Perdas Físicas (L/s)	Produção Necessária (L/s)
2019	580	1.61	2.42	0	2.42
2020	567	1.57	2.36	0	2.36
2021	554	1.54	2.31	0	2.31
2022	541	1.50	2.25	0	2.25
2023	528	1.47	2.20	0	2.20
2024	516	1.43	2.15	0	2.15
2025	504	1.40	2.10	0	2.10
2026	493	1.37	2.05	0	2.05
2027	481	1.34	2.00	0	2.00
2028	470	1.31	1.96	0	1.96
2029	459	1.28	1.91	0	1.91
2030	448	1.25	1.87	0	1.87
2031	438	1.22	1.83	0	1.83
2032	428	1.19	1.78	0	1.78
2033	418	1.16	1.74	0	1.74
2034	408	1.13	1.70	0	1.70
2035	399	1.11	1.66	0	1.66
2036	390	1.08	1.62	0	1.62
2037	381	1.06	1.59	0	1.59
2038	372	1.03	1.55	0	1.55
2039	363	1.01	1.51	0	1.51
2040	355	0.99	1.48	0	1.48
2041	347	0.96	1.44	0	1.44
2042	338	0.94	1.41	0	1.41

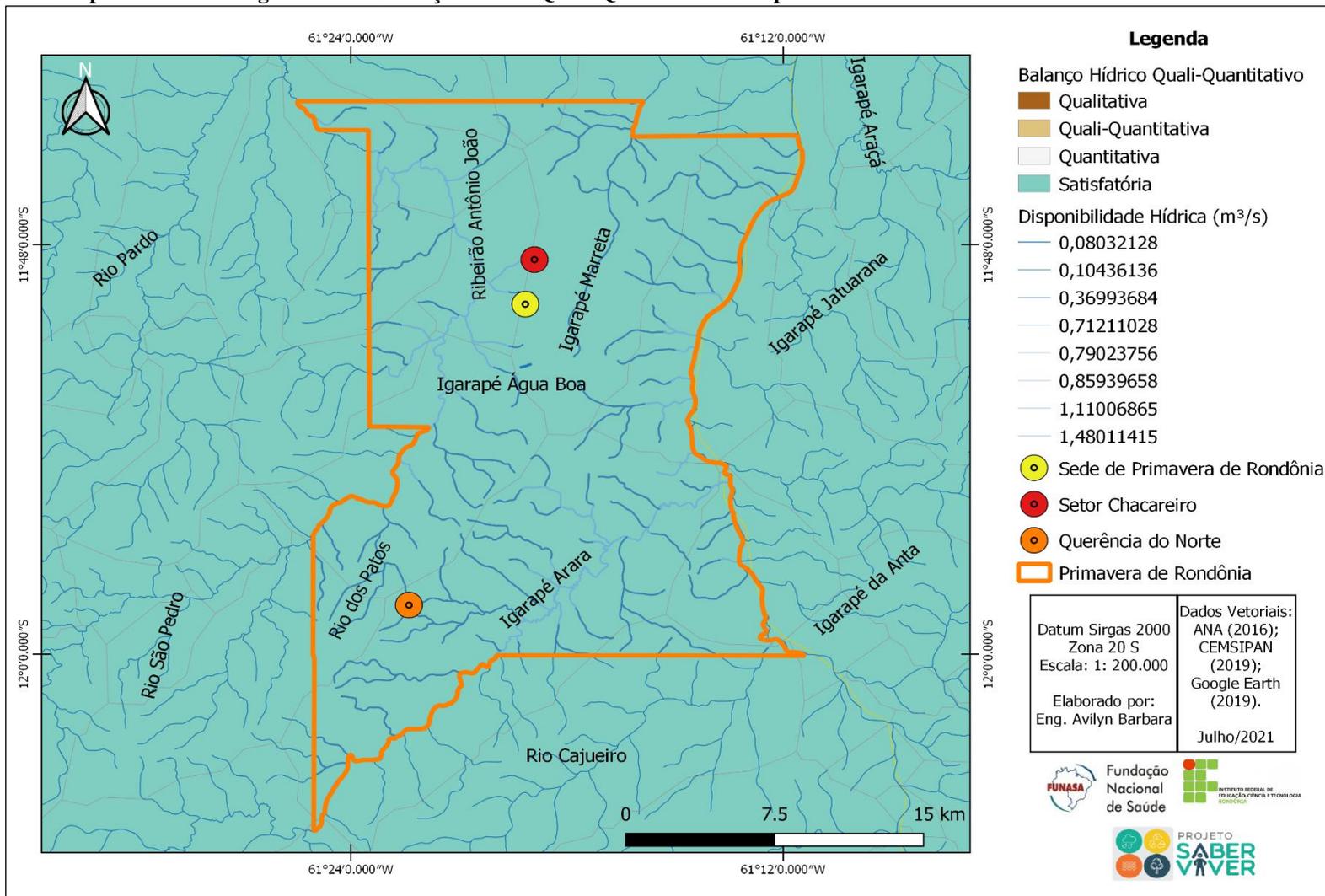
Fonte: Projeto Saber Viver, IFRO/FUNASA TED 08/2017 (2021).

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

O Município de Primavera de Rondônia pertence à Bacia de Pimenta Bueno e possui os seus corpos hídricos localizados na Unidade Hidrográfica de Gestão do Alto Rio Machado. Essa Unidade possui uma disponibilidade hídrica superficial de 10,001 a 15,000 (L/s/km²) (Q95%). A Bacia Sedimentar está localizada em um Aquífero Poroso. A zona de ordenamento territorial é classificada como uma área de exploração agropecuária, com grande potencial social e alta aptidão agrícola, sendo a vazão média de uso consuntivo de 0,084m³/s (PERH, 2018).

Para identificar quais mananciais atenderiam às condições do Sistema para abastecimento futuro da população de Primavera de Rondônia, realizou-se uma caracterização territorial sobre o levantamento dos recursos hídricos somando informações obtidas pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico juntamente com verificações em campo. De acordo com o Balanço Hídrico Quali-Quantitativo da ANA (2016), não foram identificadas criticidades quantitativas e qualitativas nos mananciais superficiais para abastecimento humano (Figura 1).

Figura 1—Mapa de Rede Hidrográfica com Balanço Hídrico Quali-Quantitativo e Disponibilidade Hídrica dos Mananciais de Primavera de Rondônia.

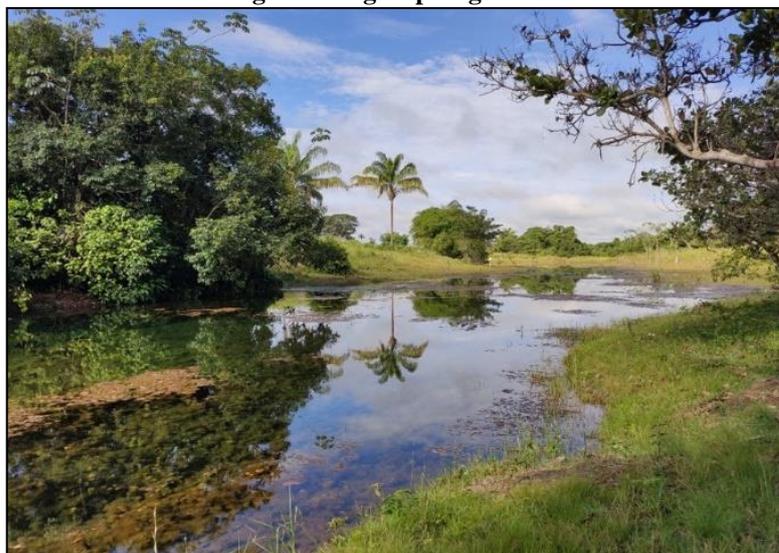


Fonte: Projeto Saber Viver, IFRO/FUNASA TED 08/2017 (2021).

O Igarapé Água Boa é o manancial utilizado para abastecimento de água na Sede Municipal de Primavera de Rondônia, sendo que no trecho de captação possui disponibilidade hídrica com vazão média de $Q95 = 58,50 \text{ L/s}$ (ANA, 2016) (Figura 2).

No entorno do manancial, a principal atividade praticada é a pecuária, que é uma fonte potencial de contaminação. A falta de mata ciliar no entorno do manancial corrobora com o assoreamento das margens, o que pode comprometer sua quantidade e qualidade a longo prazo. As análises da qualidade de suas águas são insuficientes para atestar sua qualidade.

Figura 2—Igarapé Água Boa.



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

De acordo com as projeções de consumo realizadas pelo SAAE, a demanda máxima diária para o ano de 2019 é de $2,78 \text{ L/s}$. Como a vazão do Igarapé é de $Q95 = 58,50 \text{ L/s}$ (ANA, 2016), ele atende à demanda atual.

Ao calcular a demanda máxima diária futura, num período de vinte anos, através de estimativa de crescimento populacional aritmética, obteve-se o valor de demanda máxima diária futura de $9,38 \text{ L/s}$. Levando em consideração que o a vazão ($Q95$) do Igarapé Água Boa é de $58,50 \text{ L/s}$, é possível afirmar que o manancial atenderá a demanda máxima futura. Porém, levando em consideração a capacidade atual de tratamento da ETA, que é de $6,94 \text{ L/s}$, conclui-se que a ETA atual não atenderá a demanda futura, sendo necessária a ampliação do sistema de tratamento.

O Igarapé Marreta é considerado como alternativa para abastecimento da Sede do Município de Primavera de Rondônia. O possível ponto de captação está localizado ao norte da área urbana, aproximadamente a 4 km, nas coordenadas geográficas $11^{\circ}48'59.9''\text{S}$ e $61^{\circ}17'21.9''\text{O}$. O manancial apresenta uma vazão média anual de $1,25 \text{ m}^3/\text{s}$ e vazão de referência

de 0,08 m³/s (PROJETO SABER VIVER, 2020), as margens estão parcialmente preservadas e no entorno ocorre a prática de atividades pecuárias (Figura 3).

Figura 3—Igarapé Marreta.



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

O Ribeirão Antônio João é considerado como alternativa para abastecimento da Sede do Município de Primavera de Rondônia. O possível ponto de captação está localizado ao norte da área urbana, aproximadamente a 6 km, nas coordenadas geográficas 11°47'52.7"S e 61°20'42.1"O. O manancial apresenta uma vazão média de 1,09 m³/s (ANA, 2016), as margens estão parcialmente preservadas e no entorno ocorre a prática de atividades pecuárias (Figura 4).

Figura 4—Ribeirão Antônio João.



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

Como potencial corpo hídrico no Distrito de Querência do Norte, cita-se o Rio dos Patos, que fica a aproximadamente 2 km do núcleo urbano distrital, nas coordenadas geográficas

11°57'55.6"S e 61°23'07.2"O. Esse manancial foi escolhido como potencial para o abastecimento devido a sua proximidade do Distrito, porém são necessários estudos sobre a qualidade e quantidade de suas águas (Figura 5).

Figura 5—Rio dos Patos.



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

Em Primavera de Rondônia, existem locais, como assentamentos e setores chacareiros, que possuem os mananciais subterrâneos como garantia de atendimento da demanda. O Município encontra-se localizado sobre dois Sistemas de Aquíferos, o Sistema de Aquífero Fraturado (Fraturado Norte) e o Sistema de Aquífero Parecis.

O Aquífero Fraturado Norte cobre 50% do território de Primavera de Rondônia, com reserva potencial explorável de 1,683 l/s/km². Já o Aquífero Parecis cobre 50% do território municipal de Primavera de Rondônia e possui potencial explorável de 1.112 m³/s/km. De acordo com a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (2019), a estimativa da vazão de retirada de água para todo o Município de Primavera de Rondônia, incluindo a área rural e urbana, para o ano de 2030 será de 0,09 m³/s.

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

Como alternativas de manancial para o abastecimento de água da Sede do Município de Primavera de Rondônia, conforme sugerido em reunião por alguns atores sociais, sugere-se a continuidade da captação de água no Igarapé Água Boa.

No Distrito Querência do Norte, a água que abastece a população aglomerada é captada através de três poços que têm se mostrado suficientes para atender a demanda do Distrito.

Assim, sugere-se a continuidade de captação nesses mananciais subterrâneos.

Quanto ao Setor Chacareiro, conforme levantamento realizado *in loco*, verificou-se que os dois poços onde ocorre a captação não atendem a demanda na época da seca. Sendo assim, sugere-se a perfuração de um terceiro poço para atender a demanda da população residente no Setor Chacareiro.

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 Primavera de Rondônia possui, nas imediações do núcleo urbano, o Igarapé Marreta e o Ribeirão Antônio João como alternativas de captação em manancial superficial.

Considerando que a projeção produção necessária de água para a população no ano de 2042 foi de 0.36 L/s, verifica-se que as infraestruturas atuais de captação e de tratamento de água atendem à demanda projetada, visto que as infraestruturas possuem capacidade nominal de produção de 11,1 L/s. Assim, o Sistema atual atende a demanda de abastecimento de água até o final do Plano.

A reservação de água na Sede Municipal é realizada através de dois Reservatórios Elevados, os quais somam uma capacidade de armazenamento de 150 m³. De acordo com a projeção calculada, a reservação necessária para o final do Plano, no ano de 2042, é de 4 m³. Sendo assim, o atual sistema de reservação supri a demanda final de projeto do Plano, possuindo um saldo de 144 m³ de reservação. No presente momento, a rede de distribuição da Sede Municipal de Primavera de Rondônia cobre 100% da área urbana, porém é ausente de sistema de medição.

6.1.6.2 Distrito de Querência do Norte

A somatória da vazão dos poços que abastecem o Distrito é de 6 L/s. O manancial subterrâneo possui vazão suficiente para abastecimento de água no Distrito, onde a produção de água necessária projetada para 2042 será de 1,75 L/s. Deste modo, recomenda-se a continuação do Sistema de Abastecimento de Água existente.

O Distrito Querência do Norte não possui Estação de Tratamento de Água instalada, logo há necessidade da aquisição de uma ETA para o tratamento da água captada. O Sistema possui dois Reservatórios Elevados que somados possuem capacidade de armazenamento de 70 m³, atendendo a demanda necessária de reservação projetada, que foi de 28 m³.

No presente momento, a rede de distribuição do Distrito cobre 100% da área urbana, porém é ausente de sistema de medição. Assim, recomenda-se a instalação de hidrômetros unijatórios.

6.1.6.3 Setor Chacareiro

O Setor Chacareiro atualmente utiliza um Sistema para suprir a necessidade local, sendo a captação de água realizada em dois poços, reservada em um Reservatorio Elevado e distribuída por gravidade para os moradores da localidade. Os poços tubulares que abastecem o Setor Chacareiro possuem juntos uma vazão nominal de 2,63 L/s, conforme informações prestadas pela SAAE (2019). Logo, observa-se que o manancial possui vazão suficiente para abastecimento de água na localidade, onde a produção de água necessária projetada para 2042 é de 1,82 L/s. Deste modo, recomenda-se a continuação do Sistema de Abastecimento de Água existente. No entanto, ressalta-se que, conforme informações do SAAE, na época da seca o Sistema fica comprometido, sendo necessário a perfuração de um novo poço para atender a demanda.

O Sistema de Abastecimento de Água do Setor Chacareiro possui problemas relacionados à pressão de água na rede, devendo ser realizada uma análise pitométrica no Sistema, para verificar as perdas de carga, vazões e pressões, e, assim, obter a melhor solução para o Sistema.

O Sistema existente na Setor Chacareiro não possui sistema de desinfecção da água distribuída. Assim, recomenda-se a instalação de dosadores de cloro na adutora na saída do Reservatório Elevado.

O Sistema possui um Reservatório Elevado com capacidade de armazenamento de 20 m³, não atendendo a demanda necessária de reservação projetada, que foi de 23 m³, gerando um déficit de 3 m³. Assim, sugere-se a implantação de um novo reservatório até o final do PMSB. No presente, momento a rede de distribuição do Setor Chacareiro cobre 100% da comunidade, porém é ausente de sistema de medição, recomendando-se a instalação de hidrômetros unijatórios.

6.1.6.4 Demais Localidades Rurais

Para as demais localidades da área rural, verificou-se que é mais interessante a implantação de sistemas individuais de captação de água, os quais seriam obras de captação de água subterrânea feitas com o emprego de perfuratriz em um furo vertical e também a implantação de cisternas de consumo, pois essa é a forma mais viável para aquele tipo de povoamento disperso, dada a baixa vazão de produção no fim do Plano de 1,10 L/s.

As cisternas consistem em pequenos reservatórios protegidos, onde se acumula a água da chuva captada da superfície dos telhados das residências. A água que cai no telhado vem 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 Projeção da Vazão de Esgotos e Estimativa da Carga e Concentração de DBO e Coliformes Fecais

6.2.1.1 Zona Urbana

O crescimento populacional, a previsão de população a ser atendida e os volumes de esgoto a serem coletados para o horizonte do PMSB na zona urbana, de 2022 a 2042, estão apresentados 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 parâmetros para os cálculos necessários descritos a seguir.

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 de Água. 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 Primavera de Rondônia/RO foi calculada conforme a Equação 5.

Equação 5—Produção Estimada de Esgoto.

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

Onde:

P = população prevista para cada ano;

q = consumo médio de água *per capita* (m³/hab.dia);

R = coeficiente de retorno: 0,80.

b) Vazão Nominal de Esgotos

A vazão nominal estimada de esgoto da população urbana de Primavera de Rondônia/RO foi calculada conforme a Equação 6.

Equação 6—Vazão Nominal de Esgoto.

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

Onde:

P = população prevista para cada ano (total);

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

R = coeficiente de retorno: 0,80;

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

c) Vazão Máxima de Esgotos

A vazão máxima estimada de esgoto da população urbana de Primavera de Rondônia/RO foi calculada conforme a Equação 7.

Equação 7—Vazão Máxima de Esgoto.

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

Onde:

P = população prevista para cada ano;

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

R = coeficiente de retorno: 0,80;

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

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

A produção estimada, a vazão nominal estimada e a vazão máxima estimada consideraram um consumo médio *per capita* de água de 155,64 litros de água por habitante ao dia (ou 0,15 m³/hab.dia), valor adotado geralmente pelo SAAE Primavera de Rondônia nos cálculos de projetos de SES.

Destaca-se que para a realização deste Prognóstico a demanda calculada considerou o atendimento de 100% da população da Sede Municipal, 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: 47.251,8 m³/ano para produção estimada, 1,80 L/s para vazão nominal e 2,70 L/s de vazão máxima.

d) Vazão Média de Esgotos

A vazão média estimada de esgoto é calculada a partir da Equação 8, e considera o consumo médio de água *per capita* de 155,64 litros de água por habitante ao dia, conforme dados constantes no SAAE Primavera de Rondônia (2019) para o Município. Para o ano de 2019, o valor calculado para a vazão média foi de 1,50 L/s.

Equação 8—Vazão Média de Esgoto.

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

Onde:

P = população prevista para cada ano;

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

R = coeficiente de retorno: 0,80.

e) Carga Orgânica (DBO5)

Para avaliar a carga orgânica associada ao esgoto sanitário, gerada e lançada nos cursos d'água (ou diretamente no subsolo) que atravessam o Município de Primavera de Rondônia/RO,

trabalhou-se com as seguintes informações: número total de habitantes da zona urbana do Município e contribuição de cada indivíduo em termos de matéria orgânica presente nos esgotos domésticos.

Segundo VON SPERLING (2005), esse valor correspondente a 0,054 Kg DBO por habitante por dia. Dessa forma, a carga orgânica gerada foi calculada multiplicando-se a sua população (em nº de habitantes) pela carga *per capita* (equivalente a 0,054 Kg DBO/hab.d).

Em 2019, a população urbana do Município de Primavera de Rondônia correspondia a 1.040 habitantes, de modo que a carga orgânica gerada é de 56,14 DBO/dia.

f) Carga SST

Para avaliar a carga Sólidos Suspensos Totais (SST) trabalhou-se com as seguintes informações: número total de habitantes da zona urbana do Município e contribuição de cada indivíduo em termos de matéria orgânica presente nos esgotos domésticos.

Segundo VON SPERLING (2005), esse valor corresponde a 0,06 Kg por habitante por dia. Assim, a carga orgânica gerada foi calculada multiplicando-se a sua população (em nº de habitantes) pela carga *per capita* (equivalente a 0,06 Kg/d).

Em 2019, a população urbana do Município de Primavera de Rondônia correspondia a 1.040 habitantes, de modo que a carga SST gerada é de 62,38 Kg/dia. As Tabelas a seguir demonstram os valores de projeção da vazão de esgoto para o horizonte do PMSB da Sede Municipal de Primavera de Rondônia, do Distrito de Querência do Norte e do Setor Chacareiro.

Tabela 11—Projeção da Vazão de Esgoto Para o Horizonte do PMSB da Sede Municipal de Primavera de Rondônia.

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 ³ /ano	L/s	L/s	L/s	Kg/dia	Kg/dia
2019	1040	45,539,525	2.31	3.47	1.93	56.14	62.38
2020	1016	44,484,129	2.26	3.39	1.88	54.84	60.94
2021	992	43,453,192	2.20	3.31	1.84	53.57	59.52
2022	969	42,446,148	2.15	3.23	1.79	52.33	58.15
2023	947	41,462,442	2.10	3.16	1.75	51.12	56.80
2024	925	40,501,534	2.05	3.08	1.71	49.93	55.48
2025	903	39,562,895	2.01	3.01	1.67	48.78	54.20
2026	882	38,646,010	1.96	2.94	1.63	47.65	52.94
2027	862	37,750,374	1.92	2.87	1.60	46.54	51.71
2028	842	36,875,494	1.87	2.81	1.56	45.46	50.51
2029	822	36,020,891	1.83	2.74	1.52	44.41	49.34
2030	803	35,186,093	1.79	2.68	1.49	43.38	48.20
2031	785	34,370,642	1.74	2.62	1.45	42.37	47.08
2032	767	33,574,089	1.70	2.56	1.42	41.39	45.99
2033	749	32,795,996	1.66	2.50	1.39	40.43	44.93
2034	731	32,035,937	1.63	2.44	1.35	39.50	43.88
2035	714	31,293,491	1.59	2.38	1.32	38.58	42.87
2036	698	30,568,253	1.55	2.33	1.29	37.69	41.87
2037	682	29,859,822	1.51	2.27	1.26	36.81	40.90
2038	666	29,167,809	1.48	2.22	1.23	35.96	39.96
2039	650	28,491,834	1.45	2.17	1.20	35.13	39.03
2040	635	27,831,525	1.41	2.12	1.18	34.31	38.13
2041	621	27,186,518	1.38	2.07	1.15	33.52	37.24
2042	606	26,556,460	1.35	2.02	1.12	32.74	36.38

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

Tabela 12—Projeção da Vazão de Esgoto Para o Distrito de Querência do Norte.

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	m³/ano	L/s	L/s	L/s	Kg/dia	Kg/dia
2019	599	26217.15	1.33	2.00	1.11	32.32	35.91
2020	585	25609.55	1.30	1.95	1.08	31.57	35.08
2021	571	25016.04	1.27	1.90	1.06	30.84	34.27
2022	558	24436.29	1.24	1.86	1.03	30.13	33.47
2023	545	23869.97	1.21	1.82	1.01	29.43	32.70
2024	532	23316.77	1.18	1.77	0.99	28.75	31.94
2025	520	22776.40	1.16	1.73	0.96	28.08	31.20
2026	508	22248.54	1.13	1.69	0.94	27.43	30.48
2027	496	21732.93	1.10	1.65	0.92	26.79	29.77
2028	485	21229.26	1.08	1.62	0.90	26.17	29.08
2029	473	20737.26	1.05	1.58	0.88	25.57	28.41
2030	462	20256.67	1.03	1.54	0.86	24.97	27.75
2031	452	19787.21	1.00	1.51	0.84	24.40	27.11
2032	441	19328.63	0.98	1.47	0.82	23.83	26.48
2033	431	18880.69	0.96	1.44	0.80	23.28	25.86
2034	421	18443.12	0.94	1.40	0.78	22.74	25.26
2035	411	18015.69	0.91	1.37	0.76	22.21	24.68
2036	402	17598.17	0.89	1.34	0.74	21.70	24.11
2037	392	17190.33	0.87	1.31	0.73	21.19	23.55
2038	383	16791.93	0.85	1.28	0.71	20.70	23.00
2039	374	16402.78	0.83	1.25	0.69	20.22	22.47
2040	366	16022.63	0.81	1.22	0.68	19.75	21.95
2041	357	15651.30	0.79	1.19	0.66	19.30	21.44
2042	349	15288.58	0.78	1.16	0.65	18.85	20.94

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

Tabela 13—Projeção da Vazão de Esgoto Para o Setor Chacareiro.

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	m³/ano	L/s	L/s	L/s	Kg/dia	Kg/dia
2019	635	27.806	1,10	1,65	0,91	34,28	38,09
2020	620	27.162	1,07	1,61	0,89	33,49	37,21
2021	606	26.532	1,05	1,57	0,87	32,71	36,35
2022	592	25.917	1,02	1,53	0,85	31,95	35,50
2023	578	25.317	1,00	1,50	0,83	31,21	34,68
2024	565	24.730	0,98	1,46	0,81	30,49	33,88
2025	552	24.157	0,95	1,43	0,79	29,78	33,09
2026	539	23.597	0,93	1,40	0,78	29,09	32,32
2027	526	23.050	0,91	1,37	0,76	28,42	31,58
2028	514	22.516	0,89	1,33	0,74	27,76	30,84
2029	502	21.994	0,87	1,30	0,72	27,12	30,13
2030	491	21.484	0,85	1,27	0,71	26,49	29,43
2031	479	20.986	0,83	1,24	0,69	25,87	28,75
2032	468	20.500	0,81	1,21	0,67	25,27	28,08
2033	457	20.025	0,79	1,19	0,66	24,69	27,43
2034	447	19.561	0,77	1,16	0,64	24,12	26,80
2035	436	19.108	0,75	1,13	0,63	23,56	26,17
2036	426	18.665	0,74	1,11	0,61	23,01	25,57
2037	416	18.232	0,72	1,08	0,60	22,48	24,98
2038	407	17.810	0,70	1,05	0,59	21,96	24,40
2039	397	17.397	0,69	1,03	0,57	21,45	23,83
2040	388	16.994	0,67	1,01	0,56	20,95	23,28
2041	379	16.600	0,66	0,98	0,55	20,47	22,74
2042	370	16.215	0,64	0,96	0,53	19,99	22,21

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 a zona rural de Primavera de Rondônia/RO, adotou-se os parâmetros descritos a seguir.

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 Primavera de Rondônia/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 Primavera de Rondônia correspondia a 580 habitantes, de modo que a carga orgânica gerada é de 31,34 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 9). Para 2019, o valor calculado corresponde a 0,84 L/s. A Tabela 14 apresenta a avaliação da carga orgânica gerada e da demanda por coleta e tratamento de esgoto para a zona rural.

Equação 9—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 14—Avaliação da Carga Orgânica Gerada e da Demanda Por Coleta e Tratamento de Esgoto Para a Zona Rural de Primavera de Rondônia.

Ano	População Rural	Produção Estimada de Esgoto	Vazão Nominal Estimada de Esgoto	Vazão Máxima Estimada de Esgoto	Vazão Média Estimada de Esgoto	Carga DBO5	Carga SST
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	Habitantes	m³/ano	L/s	L/s	L/s	Kg/dia	Kg/dia
2019	580	72026,36	1,00	1,51	0,84	31,34	34,83
2020	567	69127,96	0,98	1,47	0,82	30,62	34,02
2021	554	66229,56	0,96	1,44	0,80	29,91	33,23
2022	541	63331,15	0,94	1,40	0,78	29,21	32,46
2023	528	60432,75	0,91	1,37	0,76	28,54	31,71
2024	516	57534,34	0,89	1,34	0,74	27,88	30,97
2025	504	54635,94	0,87	1,31	0,73	27,23	30,26
2026	493	51737,54	0,85	1,28	0,71	26,60	29,55
2027	481	48839,13	0,83	1,25	0,69	25,98	28,87
2028	470	45940,73	0,81	1,22	0,68	25,38	28,20
2029	459	43042,32	0,79	1,19	0,66	24,79	27,55
2030	448	40143,92	0,78	1,16	0,65	24,22	26,91
2031	438	37245,52	0,76	1,14	0,63	23,66	26,28
2032	428	34347,11	0,74	1,11	0,62	23,11	25,68
2033	418	31448,71	0,72	1,08	0,60	22,57	25,08
2034	408	28550,30	0,71	1,06	0,59	22,05	24,50
2035	399	25651,90	0,69	1,03	0,57	21,54	23,93
2036	390	22753,50	0,67	1,01	0,56	21,04	23,38
2037	381	19855,09	0,66	0,99	0,55	20,55	22,83
2038	372	16956,69	0,64	0,96	0,54	20,08	22,31
2039	363	14058,28	0,63	0,94	0,52	19,61	21,79
2040	355	11159,88	0,61	0,92	0,51	19,16	21,28
2041	347	8261,48	0,60	0,90	0,50	18,71	20,79
2042	338	5363,07	0,59	0,88	0,49	18,28	20,31

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 36 (Art. 10).

Quadro 36—Limites e/ou Condições de Coliformes Fecais Para Águas de Classe I.

PARÂMETROS	LIMITES E/OU CONDIÇÕES
Materiais Flutuantes, Inclusive Espumas Não Naturais	Virtualmente Ausentes
Óleos e Graxas	Virtualmente Ausentes
Substâncias que Comunicuem 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 ₂
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/l - O₂;
- VI – OD, em qualquer amostra, não inferior a 5 mg/l O₂.

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 37 resume as condições e padrões específicos descritos no Art. 21.

Quadro 37—Condições e Padrões Específicos de Lançamento Direto de Efluentes Oriundos de Sistemas de Tratamento de Esgotos Sanitários.

PARÂMETRO	VALORES MÁXIMOS	CONDIÇÕES
pH	5 e 9	-
Temperatura	< 40 °C	Sendo que a variação de temperatura do corpo receptor não deverá exceder a 3°C no limite da zona de mistura.
Materiais Sedimentáveis	Até 1 mL/L	Em teste de 1 hora em cone <i>Inmhoff</i> . Para o lançamento em lagos e lagoas, cuja velocidade de circulação seja praticamente nula, os materiais sedimentáveis deverão estar virtualmente ausentes.
Demanda Bioquímica de Oxigênio-DBO 5 dias, 20°C	Máximo de 120 mg/L	Sendo que este limite somente poderá ser ultrapassado no caso de efluente de sistema de tratamento com eficiência de remoção mínima de 60% de DBO, ou mediante estudo de autodepuração do corpo hídrico que comprove atendimento às metas do enquadramento do corpo receptor.
Substâncias Solúveis Em Hexano (Óleos e Graxas)	Até 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 38).

Quadro 38—Padrões de Lançamento de Efluentes – Parâmetros Inorgânicos.

PARÂMETROS INORGÂNICOS	VALORES MÁXIMOS
Arsênio Total	0,5 mg/L As
Bário Total	5,0 mg/L Ba
Boro Total (Não se Aplica Para o Lançamento em Águas Salinas)	5,0 mg/L B
Cádmio Total	0,2 mg/L Cd
Chumbo Total	0,5 mg/L Pb
Cianeto Total	1,0 mg/L CN
Cianeto Livre (Destilável Por Ácidos Fracos)	0,2 mg/L CN
Cobre Dissolvido	1,0 mg/L Cu
Cromo Hexavalente	0,1 mg/L Cr+6
Cromo Trivalente	1,0 mg/L Cr+3
Estanho Total	4,0 mg/L Sn
Ferro Dissolvido	15,0 mg/L Fe
Fluoreto Total	10,0 mg/L F
Manganês Dissolvido	1,0 mg/L Mn
Mercurio Total	0,01 mg/L Hg
Níquel Total	2,0 mg/L Ni
Nitrogênio Amoniacal Total	20,0 mg/L N
Prata Total	0,1 mg/L Ag
Selênio Total	0,30 mg/L Se
Sulfeto	1,0 mg/L S
Zinco Total	5,0 mg/L Zn
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 C ₆ H ₅ OH
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_{5,20} para sistemas de tratamento com lagoas de estabilização, a amostra do efluente deverá ser filtrada.

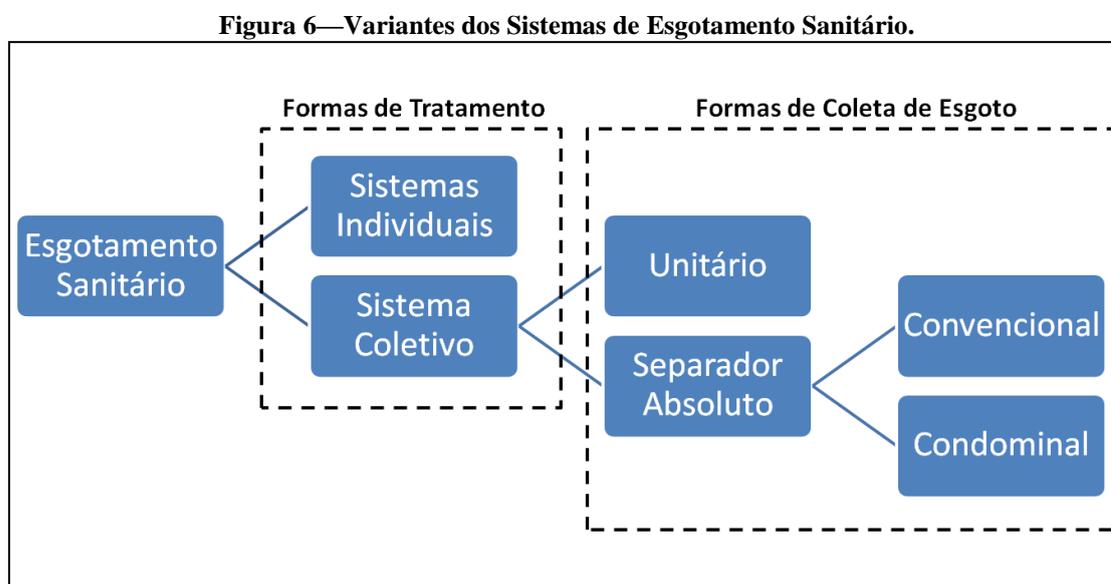
A Resolução explica também que os efluentes de sistemas de tratamento de esgotos

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 39.

Quadro 39—Níveis de Tratamento.

NÍVEL DE TRATAMENTO	DESCRIÇÃO	TIPO DE REMOÇÃO
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 40—Tipos de Lagoas de Estabilização.

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

Fonte: Adaptado de Von Sperling (1995).

Quadro 41—Lodos Ativados e Suas Variantes.

TIPO	DESCRIÇÃO
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 42—Sistemas Aeróbios Com Biofilmes.

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

Fonte: Adaptado de Von Sperling (1995).

Quadro 43—Sistemas Anaeróbios.

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

Fonte: Adaptado de Von Sperling (1995).

Quadro 44—Tipos de Disposição no Solo.

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 Primavera de Rondônia na escolha da estação de tratamento de esgoto, foi utilizado um *Software* (OLIVEIRA, 2004; LEONETI, 2009), que elabora o dimensionamento de seis tipos diferentes de Estações de Tratamento, além de seus respectivos custos de implantação, operação e manutenção. Disponível em <http://www.etex.eng.br/>, é necessário apenas realizar um breve cadastro e inserir os dados de entrada do modelo, apresentados nos quadros que seguem.

Quadro 45—Dados de Entrada ETEEx para a Sede Municipal.

Município	Primavera de Rondônia	
Estado	RO	
Projeção do Número de Habitantes	606	(População Atendida em 20 Anos)
Vazão Média	0,87	(Vazão Afluente Média, em L/s)
Vazão Máxima	1,57	(Vazão Afluente Máxima, em L/s)
DBO Média do Afluente	350	(DBO Média Afluente, em mg/L)
Temperatura Média do Mês Mais Frio	26	(Temp. Média no Mês Mais Frio, em °C)

(Fonte: ETEEx, 2020).

Quadro 46—Dados de Entrada ETEEx para o Distrito de Querência do Norte.

Município	Distrito de Querência do Norte	
Estado	RO	
Projeção do Número de Habitantes	349	(População Atendida em 20 Anos)
Vazão Média	0,50	(Vazão Afluente Média, em L/s)
Vazão Máximo	0,91	(Vazão Afluente Máxima, em L/s)
DBO Média do Afluente	350	(DBO Média Afluente, em mg/L)
Temperatura Média do Mês Mais Frio	26	(Temp. Média no Mês Mais Frio, em °C)

(Fonte: ETEEx, 2020).

Nos Quadros a seguir são apresentados resultados resumidos dos cálculos realizados pelo *Software* ETEEx. Observa-se que os custos de operação e manutenção da Estação de Tratamento apresentados são para a vida útil da Estação, ou seja, vinte anos.

Quadro 47—Resultado dos Cálculos de Estimativa de Custos dos Tipos de ETEs Para a Sede Municipal de Primavera de Rondônia.

Item	Sistema 1 (UASB e Lodos Ativados)	Sistema 2 (UASB e Lagoa Facultativa)	Sistema 3 (UASB e Filtro Biológico)	Sistema 4 (UASB e Lagoa Aerada e de Decantação)	Sistema 5 (Lagoa Anaerobia e Lagoa Facultativa)	Sistema 6 (Lagoa Anaerobia e Lagoa Aerada e de Decantação)
Estimativa de Custo de Implantação (US\$)	96.000,76	39.076,23	-	55.564,08	22.956,50	40.297,47
Estimativa de Custo de Operação e Manutenção (US\$)	33.258,33	9.162,50	-	13.800,69	2.538,22	8.939,24
Custo Total do Sistema (US\$)	129.259,09	48.238,73	-	69.364,77	25.494,72	49.236,71
Estimativa DBO Efluente (mg/L)	9,23	18,46	-	29,75	37,95	35,90
Eficiência do Sistema (%)	97%	95%	-	92%	90%	90%
Área Total Requerida (m²)	46	150	-	64	318	141

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

Quadro 48—Resultado dos Cálculos de Estimativa de Custos dos Tipos de ETEs Para o Distrito de Querência do Norte.

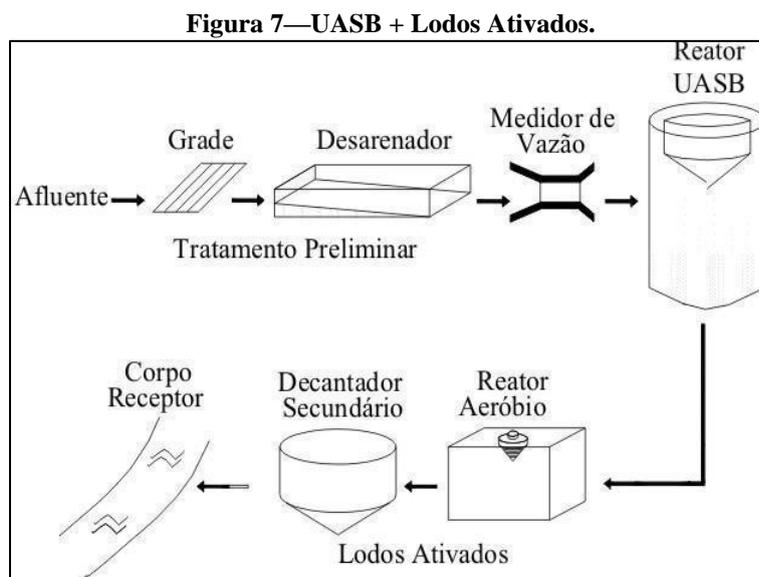
Item	Sistema 1 (UASB e Lodos Ativados)	Sistema 2 (UASB e Lagoa Facultativa)	Sistema 3 (UASB e Filtro Biológico)	Sistema 4 (UASB e Lagoa Aerada e de Decantação)	Sistema 5 (Lagoa Anaerobia e Lagoa Facultativa)	Sistema 6 (Lagoa Anaerobia e Lagoa Aerada e de Decantação)
Estimativa de Custo de Implantação (US\$)	37.245,55	27.783,24	85.152,97	27.678,98	27.311,02	26.054,95
Estimativa de Custo de Operação e Manutenção (US\$)	21.091,82	11.017,71	44.958,20	13.996,57	5.439,06	11.008,33
Custo Total do Sistema (US\$)	58.337,37	38.800,95	130.111,17	41.675,55	32.750,08	37.063,28
Estimativa DBO Efluente (mg/L)	2,15	4,56	5,51	7,19	8,87	8,39
Eficiência do Sistema (%)	97%	95%	93%	91%	90%	90%
Área Total Requerida (m²)	100	332	107	137	682	302

Fonte: estimativa do custo de implantação calculados pela última versão do modelo ETE_x (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 Ativos

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 ativos: 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.

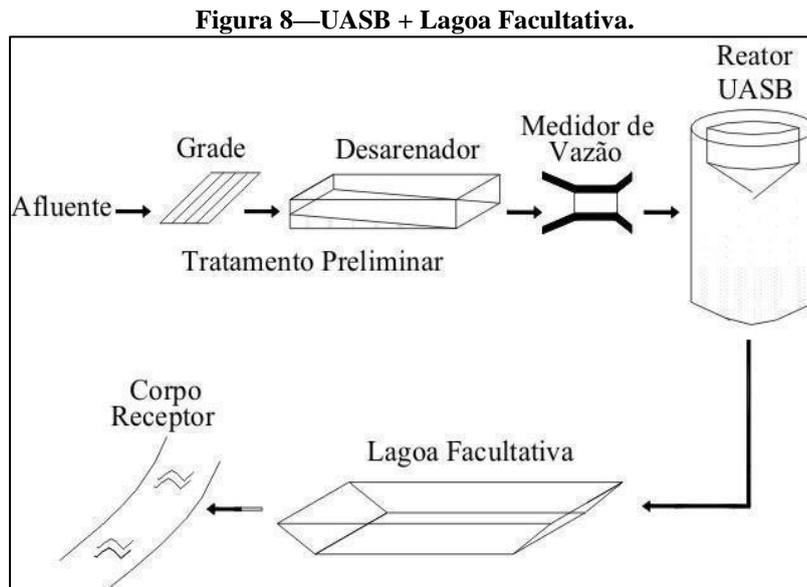


Fonte: Von Sperling, 2006; apud última versão do modelo ETE_x (OLIVEIRA, 2004; LEONETI, 2009).

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.

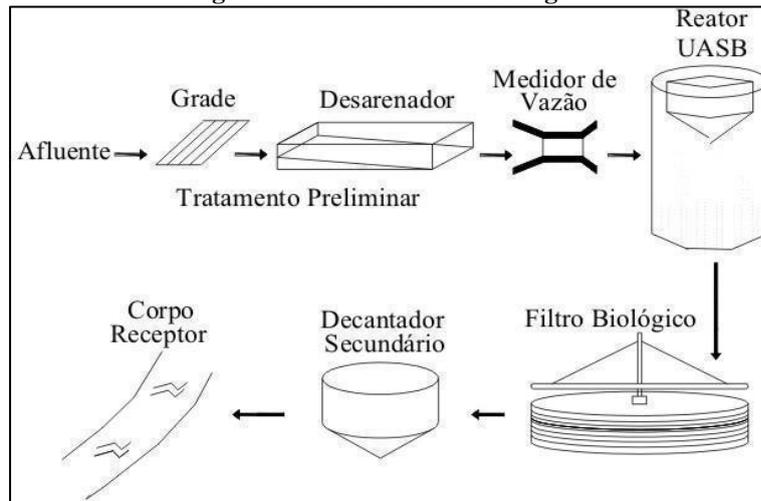


Fonte: Von Sperling (2006) apud última versão do modelo ETE_x (OLIVEIRA, 2004; LEONETI, 2009).

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.

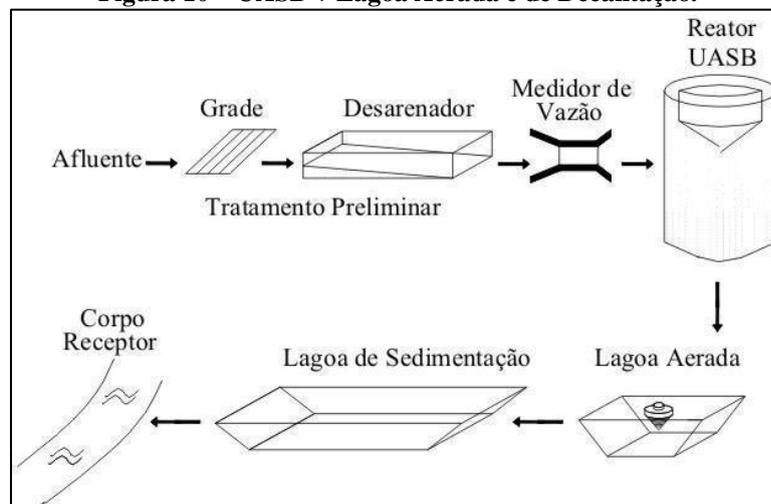


Fonte: Von Sperling (2006) apud última versão do modelo ETE_x (OLIVEIRA, 2004; LEONETI, 2009).

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.

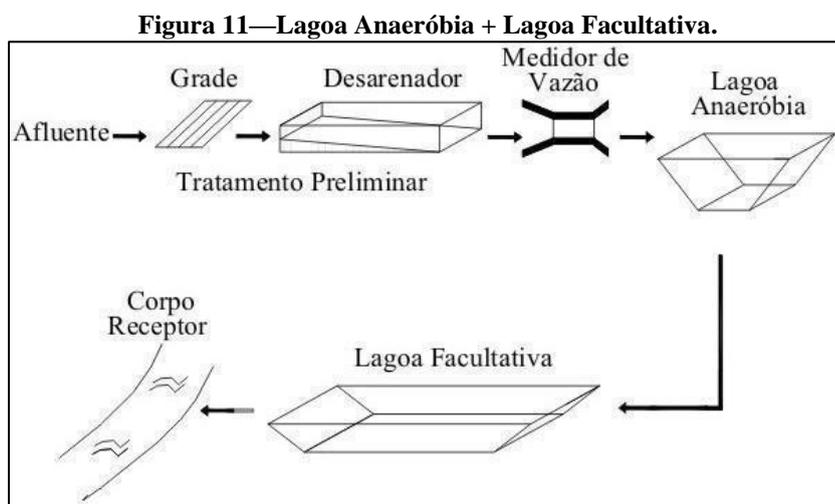
Figura 10—UASB + Lagoa Aerada e de Decantação.



Fonte: Von Sperling (2006) apud última versão do modelo ETE_x (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 vinte 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 600 m de residências circunvizinhas. O fluxograma deste sistema pode ser visualizado na Figura 11.

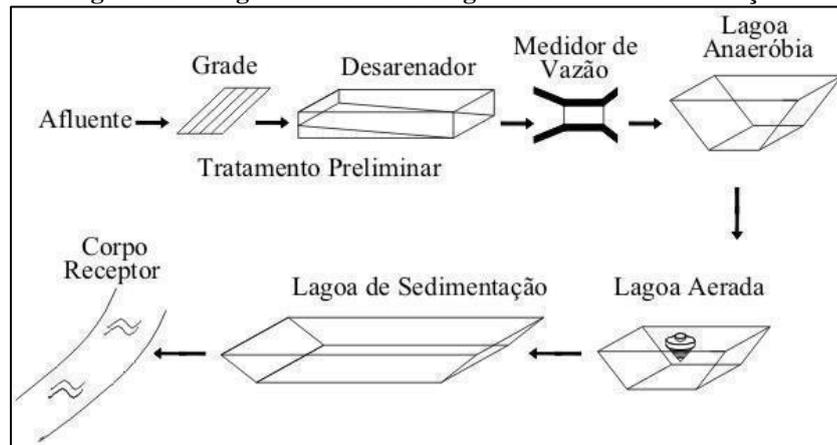


Fonte: Von Sperling (2006) apud última versão do modelo ETE_x (OLIVEIRA, 2004; LEONETI, 2009).

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_x (OLIVEIRA, 2004; LEONETI, 2009).

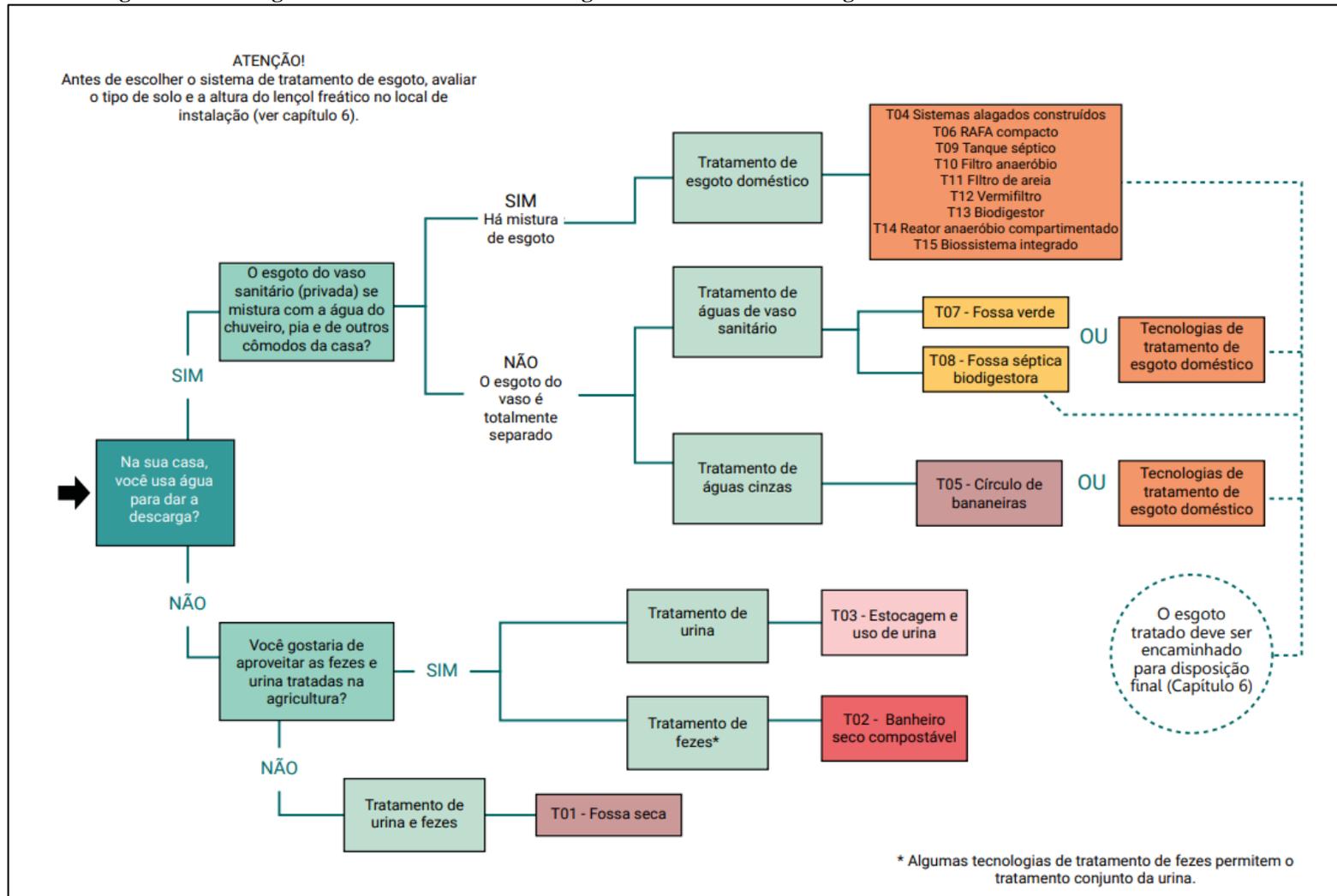
6.2.4.6 Sistemas Baseados em Tecnologias Disponíveis no Manual de Saneamento Elaborado Pela FUNASA e Normas Técnicas da ABNT Para Tratamento de Esgotos em Comunidades

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 49 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 49—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 ²	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 ²	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 ²	Não se aplica		Não	
T04 Sistemas alagados construídos (SAC)	Águas cinzas Esgoto pré-tratado	Sim	Unifamiliar ou semicoletivo	7,5 a 15 m ²			Não	
T05 Círculo de bananeiras	Águas cinzas Esgoto pré-tratado	Não para águas cinzas. Sim para esgoto misto	Unifamiliar	3 a 5 m ²	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 ²			Sim	
T07 Fossa verde	Águas de vaso sanitário	Não	Unifamiliar	7 a 10 m ²			Talvez	
T08 Fossa séptica biodigestora	Águas de vaso sanitário	Não	Unifamiliar	10 a 12 m ²			Não	
T09 Tanque séptico	Águas de vaso sanitário Águas cinzas Esgoto doméstico	Não	Unifamiliar ou semicoletivo	1,5 a 4 m ²			Sim	
T10 Filtro anaeróbio	Esgoto pré-tratado	Sim	Unifamiliar ou semicoletivo	1,5 a 4 m ²			Sim	
T11 Filtro de areia	Esgoto pré-tratado	Sim	Unifamiliar ou semicoletivo	2 a 5 m ²			Não	
T12 Vermifiltro	Águas de vaso sanitário Águas cinzas Esgoto doméstico Esgoto pré tratado	Sim	Unifamiliar ou semicoletivo	2 a 4 m ²			Sim, na forma de húmus de minhoca	
T13 Biodigestor	Águas de vaso sanitário Esgoto doméstico	Não	Unifamiliar ou semicoletivo	5 m ²			Sim	
T14 RAFA compacto	Águas de vaso sanitário Esgoto doméstico	Não	Unifamiliar ou semicoletivo	3 a 8 m ²			Sim	
T15 Biossistema integrado (BSI)	Águas de vaso sanitário Esgoto doméstico	Não	Unifamiliar ou semicoletivo	25 a 100 m ²			Sim	

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

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

Fonte: FUNASA (2015).

6.2.5 Definição de Alternativas Técnicas de Engenharia Para Atendimento da Demanda Calculada

O Município de Primavera de Rondônia não possui Sistema de Esgotamento Sanitário. O Sistema a ser implantado na Sede Municipal deverá contar com os seguintes componentes:

- Ligações Domiciliares;
- Rede Coletora;
- Interceptores;
- Coletores Tronco;
- Linha de Recalque;
- Estação Elevatória de Esgoto;
- Estação de Tratamento de Esgotos;
- Emissário;
- Corpo Receptor;
- Estruturas Complementares.

De acordo com levantamento realizado, o Sistema 5 (Lagoa Anaeróbia Seguido de Lagoa Facultativa) foi o que apresentou menor custo de instalação e manutenção, entretanto requer maior área e possui menor eficiência na remoção de carga orgânica. Já o Sistema 1 apresentou maior eficiência e requer menor área, porém apresenta maior custo de instalação e de manutenção, bem como maior complexidade operacional. Ressalta-se que a tecnologia de tratamento de esgoto a ser definida deverá ter eficiência de tratamento de acordo com a capacidade de autodepuração do corpo receptor dos esgotos tratados.

Para o Distrito Querência do Norte a solução mais apropriada seria o Sistema 2 (UASB + Lagoa Facultativa), visto que o custo se apresenta mais adequado à realidade do núcleo urbano e ao número de habitantes no final do Plano. Além disso, há o aspecto de maior simplicidade operacional, baixo requerimento de equipamentos e respectiva manutenção, e destacadamente baixo consumo de energia.

Para o Setor Chacareiro, os custos envolvidos ainda são muito elevados para a implantação dos sistemas calculados e apresentados. Assim, demonstra-se mais vantajoso a escolha de tecnologia baseadas nas soluções disponíveis no Manual de Saneamento elaborado

pela FUNASA (FUNASA, 2015) e nas normas técnicas da ABNT (ABNT 1993 e 1997), bem como a partir de resultados de pesquisas com sistemas novos ou modificados e na sua aplicação prática em comunidades isoladas.

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 Seleccionada

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 Sanitárias¹. O Programa de Melhorias Sanitárias Domésticas tem os seguintes objetivos:

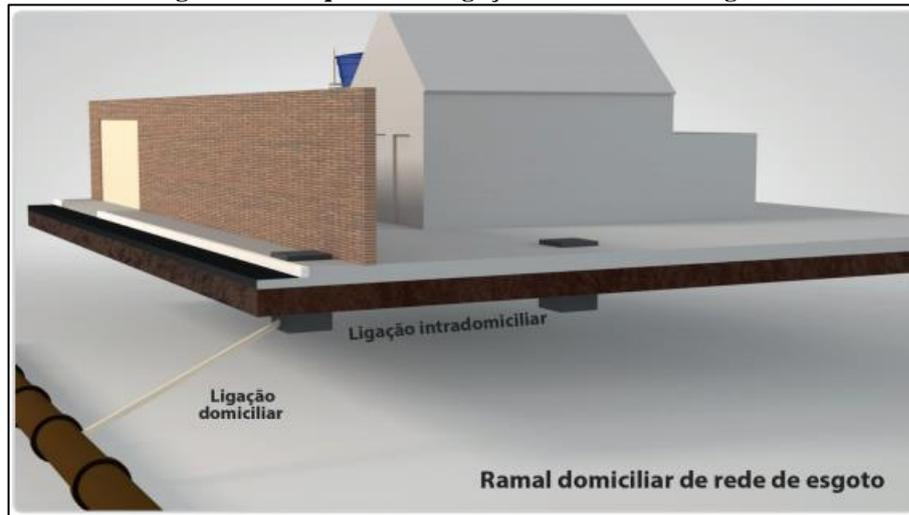
- I. Implantar soluções individuais e coletivas de pequeno porte, com tecnologias apropriadas;
- II. Contribuir para a redução dos índices de morbimortalidade provocados pela falta ou inadequação das condições de saneamento domiciliar;
- III. Dotar os domicílios de melhorias sanitárias, necessárias à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

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

A ligação intradomiciliar de esgoto é recomendada para localidades dotadas de rede coletora de esgoto próxima ao domicílio, devidamente interligada à Estação de Tratamento de Esgoto (ETE), conectando a caixa de inspeção, que reúne as tubulações dos utensílios sanitários, à rede existente. É importante observar as normas do operador do Sistema de Esgotamento Sanitário, para a correta ligação intradomiciliar (Figura 14).

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

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.



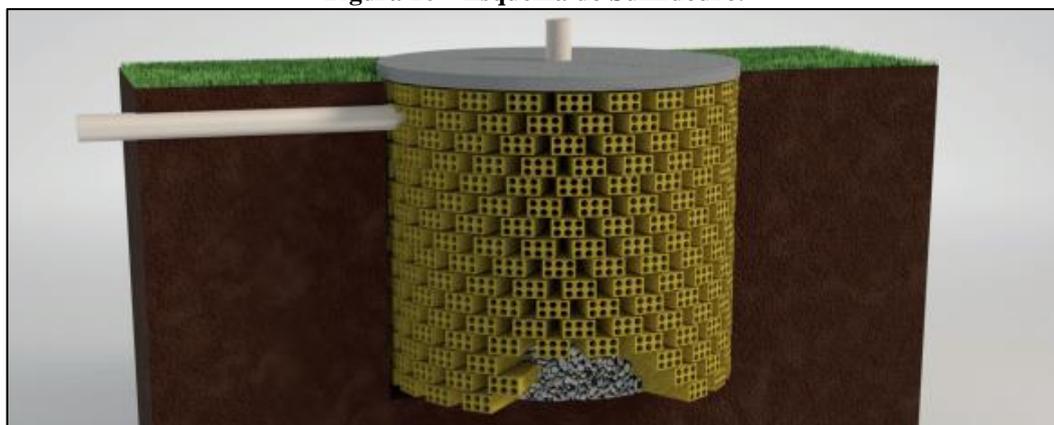
Fonte: Fundação Nacional de Saúde (FUNASA, 2014).

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).

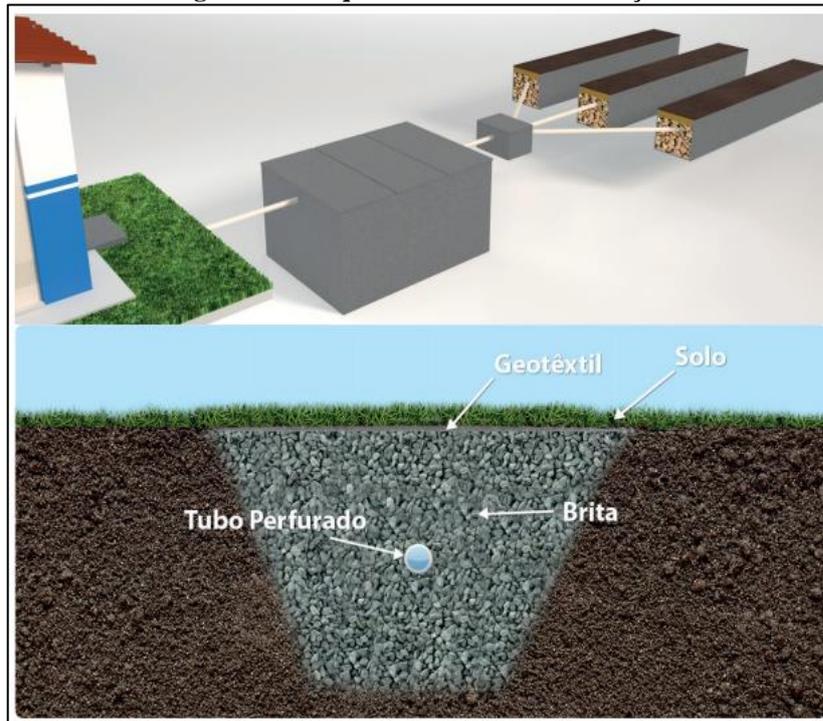
Figura 16—Esquema do Sumidouro.



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.

O Sistema de Lagoa Anaeróbia e Lagoa Facultativa, uma opção escolhida para o Município, apresenta as seguintes vantagens e desvantagens:

a) Vantagens do Sistema de Lagoa Anaeróbia e Lagoa Facultativa:

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

b) Desvantagens do Sistema de Lagoa Anaeróbia e Lagoa Facultativa:

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

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

Para as demais localidades (Distrito de Querência do Norte, Setor Chacareiro e demais localidades da zona rural), atualmente são adotados soluções alternativas individuais que não se apresentam eficientes nem eficazes para o tratamento dos esgotos sanitários produzidos, uma

vez que sua destinação em fossas 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 uma alternativa viável para pequenas localidades, na medida que o sistema permite dispor de área pequena para construção, 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 da Adoção de Fossas Sépticas Biodigestoras:

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

b) Desvantagens da Adoção de Fossas Sépticas Biodigestoras:

- Produção de efluente com baixa qualidade visual;
- Possibilidade de produção de odores; necessidade de pós-tratamento;

- Partida lenta;
- Efluente com baixa quantidade de oxigênio dissolvido;
- Remoção insatisfatória de nitrogênio, fósforo e organismos patogênicos.

Estas desvantagens são inerentes ao próprio sistema 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 no Município de Primavera de Rondônia 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 Primavera de Rondônia.

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 Primavera de Rondônia, 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 Primavera de Rondônia.

Quadro 50—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"> •Efetuar proteção do solo e execução de obras de drenagem; •Elaborar e executar projeto de estabilização de taludes; •Monitorar a drenagem de forma a torná-la eficiente; • Criação de canais junto ao meio-fio com capacidade de reter as águas que vem de cotas superiores.
Contaminação do Solo por Produtos Químicos, Combustíveis, Óleos e Graxas	<ul style="list-style-type: none"> • Instalar redes de drenagem e sistemas de tratamento de efluentes; • Uso de procedimentos operacionais, <i>check-lists</i>, planos de contingência e outros meios de gerenciamento de risco para prevenção de acidentes e minimização das devidas consequências; • Substituir fertilizantes e pesticidas por biopesticidas; • Usar uma bandeja para aparar vazamentos de óleo de motor.
Inundações, Alagamentos e Enchentes (Residências Próximas a Fundos de Vale)	<ul style="list-style-type: none"> • Preservar cobertura vegetal, garantindo a manutenção de um balanço hidrológico equilibrado; • Projetar e dimensionar sistema de drenagem adequada de acordo com métodos conhecidos, aperfeiçoar, detalhar levantamentos topográficos.
Alteração da Qualidade de Águas Superficiais e Subterrâneas	<ul style="list-style-type: none"> • Promover a separação dos resíduos gerados, utilizar banheiros químicos para o descarte adequado dos efluentes sanitários; • Adotar Programa de Gestão Ambiental da Fase Construtiva; • Realizar monitoramento da qualidade da água superficial: <ul style="list-style-type: none"> • Implantação e operação da ETE; • Promover o monitoramento da qualidade da água superficial.
Redução da Permeabilidade do Solo, Com a Construção Civil e Área de Trânsito e Manobras Asfaltadas	<ul style="list-style-type: none"> • Implantar áreas de drenagens naturais (valas de drenagem) ao longo da propriedade que permitem a absorção da água de forma lenta e gradual.
Alteração da Drenagem Existente	<ul style="list-style-type: none"> • Executar do Projeto de Terraplenagem na implantação: • Utilizar de elementos de redução de velocidade de fluxo e de sedimentação (barreiras para areia e valas de infiltração). • Aplicar de diretrizes do Plano de Controle de Águas de Chuva na fase de operação: <ul style="list-style-type: none"> •Realizar manutenção dos dispositivos de drenagem; • Restaurar mata ciliar.

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

Quadro 51—Diretrizes e Medidas Mitigadoras a Serem Implantadas no Distrito de Querência do Norte.

PRINCIPAIS IMPACTOS	MEDIDAS MITIGADORAS
Início ou Aceleração de Processos Erosivos	<ul style="list-style-type: none"> • Proteção do solo e execução de obras de drenagem; <ul style="list-style-type: none"> • Projeto de estabilização de taludes; • Execução de drenagem eficiente; • Implantação de sistemas provisórios de drenagem; <ul style="list-style-type: none"> • Execução de revestimento vegetal de taludes.
Assoreamento do Sistema de Macrodrenagem Natural	<ul style="list-style-type: none"> • 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; • Colocar barreiras para que os sedimentos não se acumulem rapidamente sobre elas; <ul style="list-style-type: none"> • 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.
Interrupção ou Desvio do Fluxo Natural dos Recursos Hídricos	<ul style="list-style-type: none"> • 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.
Morfologia do Solo Indicando Alagamentos	<ul style="list-style-type: none"> • Desenvolver drenagem eficiente, utilizar valas de drenagem com vegetação compatível para impulsionar a drenagem e manter o equilíbrio hidrológico local.

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

Quadro 52—Diretrizes e Medidas Mitigadoras a Serem Implantadas na Setor Chacareiro.

PRINCIPAIS IMPACTOS	MEDIDAS MITIGADORAS
Início ou Aceleração de Processos Erosivos	<ul style="list-style-type: none"> • Proteção do solo e execução de obras de drenagem; <ul style="list-style-type: none"> • Projeto de estabilização de taludes; • Execução de drenagem eficiente; • Implantação de sistemas provisórios de drenagem; <ul style="list-style-type: none"> • Execução de revestimento vegetal de taludes.
Assoreamento do Sistema de Macrodrenagem Natural	<ul style="list-style-type: none"> • 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 localidade, buscando ordenar o escoamento natural das águas para que o solo possa absorver gradualmente o fluxo; • Colocar barreiras para que os sedimentos não se acumulem rapidamente sobre elas; <ul style="list-style-type: none"> • 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.
Interrupção ou Desvio do Fluxo Natural dos Recursos Hídricos	<ul style="list-style-type: none"> • 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.

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

Quadro 53—Diretrizes e Medidas Mitigadoras a Serem Implantadas nas Demais Localidades Rurais.

PRINCIPAIS IMPACTOS	MEDIDAS MITIGADORAS
Início ou Aceleração de Processos Erosivos	<ul style="list-style-type: none">• Proteção do solo e execução de obras de drenagem;• Projeto de estabilização de taludes;• Execução de drenagem eficiente;• Implantação de sistemas provisórios de drenagem;• Execução de revestimento vegetal de taludes.
Assoreamento do Sistema de Macrodrenagem Natural	<ul style="list-style-type: none">• 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;• Colocar barreiras para que os sedimentos não se acumulem rapidamente sobre elas;• 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.
Interrupção ou Desvio do Fluxo Natural dos Recursos Hídricos	<ul style="list-style-type: none">• 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.
Alteração da Qualidade de Águas Superficiais e Subterrâneas	<ul style="list-style-type: none">• Adotar Programa de Gestão Ambiental da Fase Construtiva;• Adotar do Programa de Educação Ambiental;• Realizar monitoramento da qualidade da água superficial.• Construção de Fossas Sépticas Econômicas Biodigestoras para o descarte adequado dos efluentes sanitários;• Promover o monitoramento da qualidade da água superficial.

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 54 correlaciona alguns dispositivos com as suas características, suas vantagens e desvantagens e as condicionantes físicas para a utilização da estrutura.

Quadro 54—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 2.10-5 m/s.

Fonte: DORNELLES, 2016.

Como diretrizes para o controle do escoamento para o Município de Primavera de Rondônia, 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 Querência do Norte, Setor Chacareiro 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

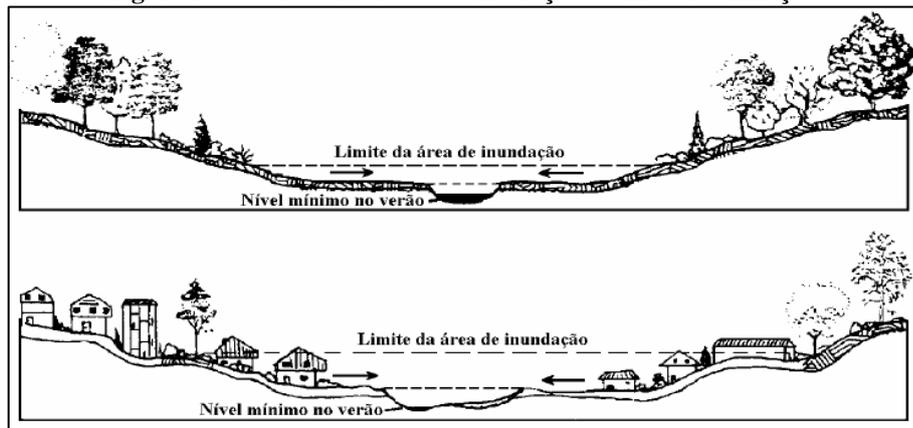
ciliares;

- 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):

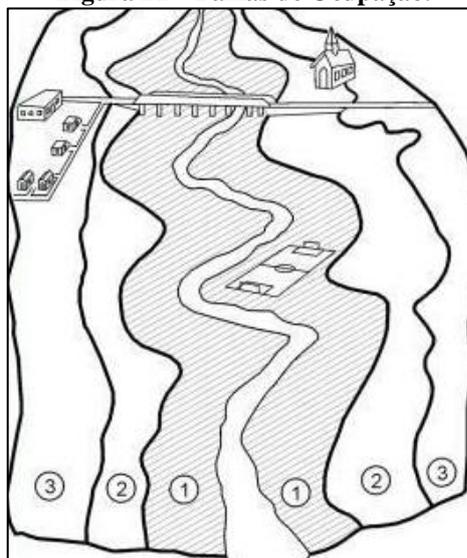
- Reabilitação é o esforço de estabelecer melhorias nas condições urbanas e/ou ambientais;

- 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 à 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

A gestão dos resíduos sólidos nos Municípios brasileiros é regido pela Lei nº 12.305/2010, mais recentemente atualizada com as contribuições do Novo Marco Regulatório do Saneamento, Lei nº 14.026/2020.

Vale destacar que a Lei Federal nº 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, tem nas suas diretrizes a promoção de uma gestão integrada de resíduos sólidos, que deve se consolidar em um “conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável” (Art. 3º, XI). Entre outras prerrogativas, define a disposição final ambientalmente adequada como sendo a “distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos” (Art. 3º, VIII). Outras medidas previstas na Política Nacional de Resíduos Sólidos são a implantação de coleta seletiva, incentivo à criação de associações de catadores de materiais recicláveis, limpeza urbana, educação ambiental, entre outros.

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

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 onde é realizada a destinação final dos resíduos produzidos em Primavera de Rondônia.

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 Primavera de Rondônia foi calculada conforme a Equação 10.

Equação 10—Produção Estimada de Resíduos Sólidos.

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

Onde:

P = população prevista para cada ano;

q = produção média *per capita* de resíduos, que é de 0,36 kg/hab.dia

Para estimar a quantidade de resíduos por tipologia, aplicou-se a fração de cada tipo de resíduos conforme a Tabela 15, extraída do Diagnóstico Técnico-Participativo.

Tabela 15—Geração de Resíduos Sólidos Por Tipo no Ano de 2019.

Componente	Peso (t)	Fração (%)
Matéria Orgânica	131,76	54
Plástico Mole	26,84	11
Plástico Duro (PET)	9,76	4
Papel e Papelão	21,96	9
Vidro	2,44	1
Metal Ferroso	4,88	2
Alumínio	7,32	3
Borracha/Couro/Trapos	14,64	6
Contaminantes Biológicos	17,08	7
Outros/Diversos	7,32	3
Total	244,0	100%

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

O Quadro 55 apresenta uma previsão da produção dos Resíduos Sólidos Domiciliares (RDO) e seus componentes realizada com base na projeção populacional para a cidade de Primavera de Rondônia e na caracterização dos RDO coletados apresentada no Diagnóstico Técnico-Participativo. Para o cálculo das quantidades de resíduos gerados considerou-se uma produção de 0,67 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 de habitantes, estima-se que a população urbana de Primavera de Rondônia no ano de 2019 seja 1.814 habitantes (habitantes da Sede

Municipal e do Distrito de Querência do Norte, que são atendidos pela coleta). Com base nestes dados, chega-se a um *per capita* de resíduos, na data em que foi realizada a atividade, de 0,36kg/hab.dia referido a 365 dias do ano.

Quadro 55—Previsão de Geração de RDO Por Tipologia Conforme Horizonte do PMSB.

Ano		2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	
População (Habitantes)	Total	2379	2275	2171	2067	1962	1858	1754	1650	1546	1442	
	Urbana	867	829	791	753	715	677	639	601	563	525	
	Rural	1512	1446	1380	1314	1247	1181	1115	1049	983	917	
Produção RDO (t/ano)	Total	312.60	298.94	285.27	271.60	257.81	244.14	230.48	216.81	203.14	189.48	
	Urbana	113.92	108.93	103.94	98.94	93.95	88.96	83.96	78.97	73.98	68.99	
	Rural	198.68	190.00	181.33	172.66	163.86	155.18	146.51	137.84	129.17	120.49	
RDO Coletados (t/ano)	Rejeito	Total	50.02	47.83	45.64	43.46	41.25	39.06	36.88	34.69	32.50	30.32
		Urbano	18.23	17.43	16.63	15.83	15.03	14.23	13.43	12.64	11.84	11.04
		Rural	31.79	30.40	29.01	27.63	26.22	24.83	23.44	22.05	20.67	19.28
	Orgânicos	Total	168.80	161.42	154.05	146.67	139.22	131.84	124.46	117.08	109.70	102.32
		Urbano	61.52	58.82	56.13	53.43	50.73	48.04	45.34	42.64	39.95	37.25
		Rural	107.29	102.60	97.92	93.24	88.48	83.80	79.12	74.43	69.75	65.07
RDO Coletados Resíduos Recicláveis (t/ano)	Papel, Papelão	Total	28.13	26.90	25.67	24.44	23.20	21.97	20.74	19.51	18.28	17.05
		Urbano	10.25	9.80	9.35	8.90	8.46	8.01	7.56	7.11	6.66	6.21
		Rural	17.88	17.10	16.32	15.54	14.75	13.97	13.19	12.41	11.62	10.84
	Plástico	Total	46.89	44.84	42.79	40.74	38.67	36.62	34.57	32.52	30.47	28.42
		Urbano	17.09	16.34	15.59	14.84	14.09	13.34	12.59	11.85	11.10	10.35
		Rural	29.80	28.50	27.20	25.90	24.58	23.28	21.98	20.68	19.37	18.07
	Vidro	Total	3.126	2.989	2.853	2.716	2.578	2.441	2.305	2.168	2.031	1.895
		Urbano	1.139	1.089	1.039	0.989	0.940	0.890	0.840	0.790	0.740	0.690
		Rural	1.987	1.900	1.813	1.727	1.639	1.552	1.465	1.378	1.292	1.205
	Metais	Total	15.63	14.95	14.26	13.58	12.89	12.21	11.52	10.84	10.16	9.47
		Urbano	5.70	5.45	5.20	4.95	4.70	4.45	4.20	3.95	3.70	3.45
		Rural	9.93	9.50	9.07	8.63	8.19	7.76	7.33	6.89	6.46	6.02
	Total Recicláveis	Total	93.78	89.68	85.58	81.48	77.34	73.24	69.14	65.04	60.94	56.84
		Urbano	34.18	32.68	31.18	29.68	28.19	26.69	25.19	23.69	22.19	20.70
		Rural	59.60	57.00	54.40	51.80	49.16	46.56	43.95	41.35	38.75	36.15

Ano		2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	
População (Habitantes)	Total	1338	1234	1130	1025	921	817	713	609	505	401	
	Urbana	487	450	412	374	336	298	260	222	184	146	
	Rural	850	784	718	652	586	519	453	387	321	255	
Produção RDO (t/ano)	Total	175.81	162.15	148.48	134.69	121.02	107.35	93.69	80.02	66.36	52.69	
	Urbana	63.99	59.13	54.14	49.14	44.15	39.16	34.16	29.17	24.18	19.18	
	Rural	111.69	103.02	94.35	85.67	77.00	68.20	59.52	50.85	42.18	33.51	
RDO coletados (t/ano)	Rejeito	Total	28.13	25.94	23.76	21.55	19.36	17.18	14.99	12.80	10.62	8.43
		Urbano	10.24	9.46	8.66	7.86	7.06	6.27	5.47	4.67	3.87	3.07
		Rural	17.87	16.48	15.10	13.71	12.32	10.91	9.52	8.14	6.75	5.36
	Orgânicos	Total	94.94	87.56	80.18	72.73	65.35	57.97	50.59	43.21	35.83	28.45
		Urbano	34.56	31.93	29.23	26.54	23.84	21.14	18.45	15.75	13.06	10.36
		Rural	60.31	55.63	50.95	46.26	41.58	36.83	32.14	27.46	22.78	18.09
RDO Coletados Resíduos Recicláveis (t/ano)	Papel, Papeloão	Total	15.82	14.59	13.36	12.12	10.89	9.66	8.43	7.20	5.97	4.74
		Urbano	5.76	5.32	4.87	4.42	3.97	3.52	3.07	2.63	2.18	1.73
		Rural	10.05	9.27	8.49	7.71	6.93	6.14	5.36	4.58	3.80	3.02
	Plástico	Total	26.37	24.32	22.27	20.20	18.15	16.10	14.05	12.00	9.95	7.90
		Urbano	9.60	8.87	8.12	7.37	6.62	5.87	5.12	4.38	3.63	2.88
		Rural	16.75	15.45	14.15	12.85	11.55	10.23	8.93	7.63	6.33	5.03
	Vidro	Total	1.758	1.621	1.485	1.347	1.210	1.074	0.937	0.800	0.664	0.527
		Urbano	0.640	0.591	0.541	0.491	0.442	0.392	0.342	0.292	0.242	0.192
		Rural	1.117	1.030	0.943	0.857	0.770	0.682	0.595	0.509	0.422	0.335
	Metais	Total	8.79	8.11	7.42	6.73	6.05	5.37	4.68	4.00	3.32	2.63
		Urbano	3.20	2.96	2.71	2.46	2.21	1.96	1.71	1.46	1.21	0.96
		Rural	5.58	5.15	4.72	4.28	3.85	3.41	2.98	2.54	2.11	1.68
	Total Recicláveis	Total	52.74	48.64	44.54	40.41	36.31	32.21	28.11	24.01	19.91	15.81
		Urbano	19.20	17.74	16.24	14.74	13.25	11.75	10.25	8.75	7.25	5.76
		Rural	33.51	30.91	28.30	25.70	23.10	20.46	17.86	15.26	12.65	10.05

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

No Município de Primavera de Rondônia não há uma metodologia para o cálculo dos custos com a prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, e nem há uma forma de cobrança por esses serviços. O Município de Primavera de Rondônia já realiza a cobrança de nenhum tipo de taxa pelos serviços de limpeza pública urbana e de coleta de resíduos sólidos

Todo o valor destinado ao gasto com resíduos sólidos é proveniente das receitas próprias do Município. As despesas com os serviços de limpeza pública urbana do Município no ano de 2019 são apresentadas na Tabela 16.

Tabela 16—Despesas Com os Serviços de Limpeza Pública no Ano de 2019.

DESPESAS	VALOR ANUAL (R\$)
Custos dos Serviços de Limpeza Pública com Pessoas Ocupadas no Setor Operacional (Resíduos Domésticos)	49.326,60
Despesa dos Agentes Públicos com o Serviço de Varrição	168.247,32
Despesa com a Destinação Final dos Resíduos Sólidos Domésticos	37.747,93
Despesa com a Destinação Final dos Resíduos de Serviços de Saúde	63.360,00
Total	318.681,25

Fonte: SEMOSP de Primavera de Rondônia e Portal Transparência (2019).

É possível observar que o Município possui um gasto considerável com relação ao manejo de seus resíduos, gasto esse que poderia ser diminuído com o estabelecimento de alguns programas e ações educativas junto à população, como a implantação da coleta seletiva, programas de compostagens, entre outros.

Ainda durante visita técnica, verificou-se que os servidores da limpeza pública urbana são contratados como auxiliar de serviços gerais, exercendo mais de uma função nos serviços de limpeza pública, sendo esse desvio de função um dos problemas encontrados na gestão dos resíduos.

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

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.

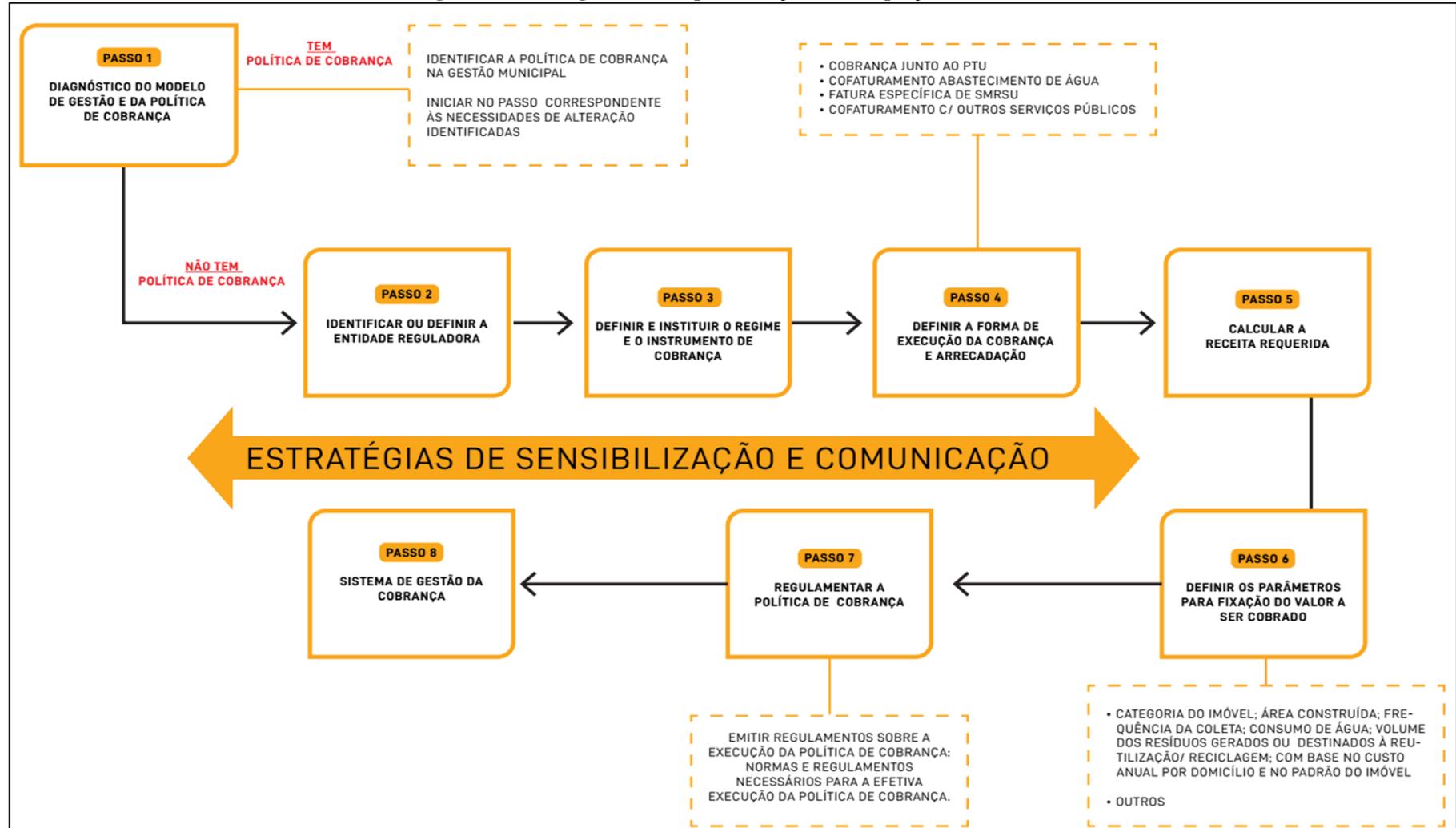
Como é operacionalmente difícil medir de forma efetiva a quantidade de resíduos gerada por cada usuário, é comum serem adotados parâmetros para estimar esta quantidade e possibilitar o rateio do custo do serviço e uma cobrança mais justa.

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 11.

Equação 11—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\$/m²;

ACLi: área construída do imóvel, observada a área mínima igual ou maior que o FTB e o limite máximo de incidência, em m²;

FTBi: fator de cálculo da TBD da respectiva categoria de economia, expresso em metros quadrados e múltiplo de 1 m²;

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 12.

Equação 12—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\$/m²;

FTBi: fator de cálculo da respectiva categoria de economia, expresso em metros quadrados (m²) e múltiplo de 1 m².

A variável relativa ao valor unitário da receita requerida com base na área construída (VUc) é calculada a partir da Equação 13.

Equação 13—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\$/m²;

RR: receita requerida, em R\$;

ACT: Área construída total dos imóveis cadastrados para a cobrança, em m².

Os valores dos fatores de cálculo FTBi e FR apresentados no Quadro 56 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 56—Fatores Aplicáveis à Tarifa.

CATEGORIA DO USUÁRIO	FTBi (2)	FR (3)	ACi Total do Imóvel (> ou = FTBi)	VUc (R\$/m²)	Área Limite de Incidência (m²) (4)
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 deficit dos serviços de gestão dos resíduos sólidos se repete na maioria dos Municípios brasileiros. Nesse sentido, foi recentemente aprovada a primeira norma de referência da ANA, como resultado e em resposta às exigências do Novo Marco Legal do Saneamento (aprovada em 15 de junho de 2021 pela ANA, denominada de Resolução nº 79, estabelecendo, assim, o regulamento sobre o regime, a estrutura e os parâmetros da cobrança pela prestação do serviço público de manejo de resíduos sólidos urbanos, fixando procedimentos e prazos relativos aos aspectos financeiros).

Dentre outras disposições, a norma estabelece diretrizes para a cobrança pela prestação de serviço público de manejo de resíduos sólidos urbanos, de modo a assegurar a sustentabilidade econômico-financeira da prestação dos serviços. Além disso, 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.

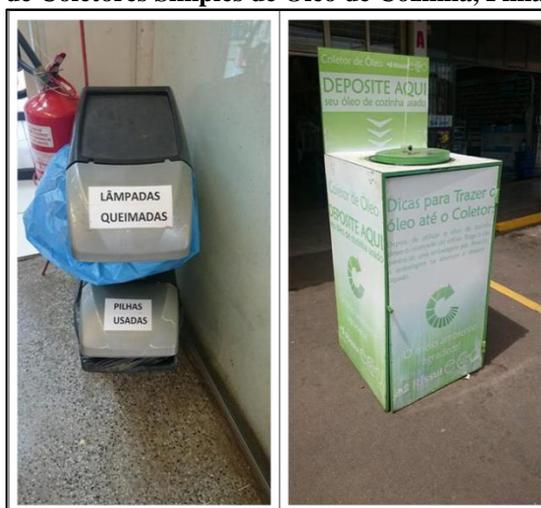
Ainda, previsto na Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, poderá ser concedido linhas de financiamento para atender, prioritariamente, às iniciativas de estruturação de sistemas de coleta seletiva e de logística reversa e à implantação de infraestrutura física e aquisição de equipamentos para cooperativas 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 Voluntária para receber resíduos como óleo de cozinha usado, pilhas, baterias e lâmpadas (Figura 23). Estes Pontos de Entrega Voluntária 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 nº 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)

A Prefeitura Municipal projeta implementar no perímetro urbano da Sede do Município de Primavera de Rondônia, no Distrito de Querência do Norte e no Setor Chacareiro, em um primeiro momento, os Pontos de Entrega Voluntária (PEV's), que funcionarão como uma Área de Triagem e Transbordo, isto a curto prazo, conforme o estabelecido no Cenário de Referência definido pelos atores sociais e agentes políticos do Município como sendo aquele que melhor se adapta às condições locais. Nas demais localidades rurais, propôs-se a instalação de PEV's, onde a população rural pode receber orientações por intermédio da educação ambiental rural, no sentido de levar os resíduos sólidos de forma voluntária no referido ponto.

Além disso, 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.

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 12.305/2010 e Outras Ações de Responsabilidade Compartilhada Pelo Ciclo de Vida dos Produtos

A implementação da logística reversa oportuniza a gestão compartilhada dos produtos, na medida em que, os entes governamentais, os agentes privados empresariais, as associações e a sociedade são guindados a compartilharem a discussão e a construção das alternativas próprias e específicas capazes de atender 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 (Figura 24). 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

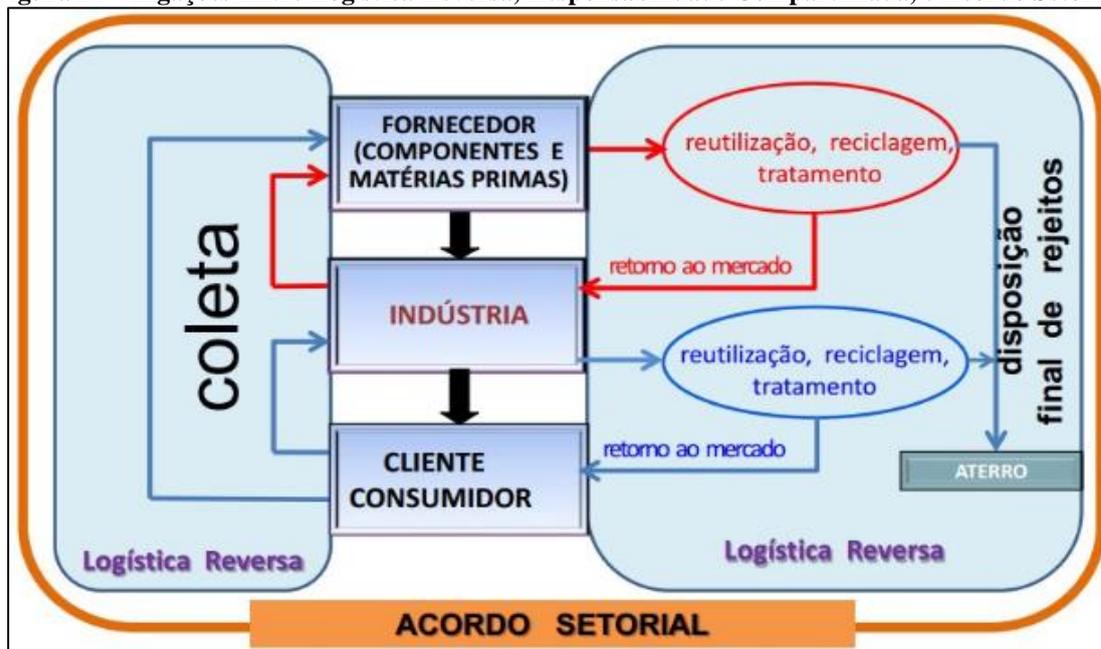
O Poder Público poderá celebrar Termos de Compromisso com fabricantes,

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 Primavera de Rondônia, 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 3,0 m;
- c) recursos hídricos – deve ser avaliada a possível influência do aterro na qualidade e no uso das águas superficiais e subterrâneas próximas. O aterro deve ser localizado a uma distância mínima de 200 m de qualquer coleção hídrica ou curso de água;
- d) vegetação – o estudo macroscópico da vegetação é importante, uma vez que ela pode atuar favoravelmente na escolha de uma área quanto aos aspectos de redução do fenômeno de erosão, da formação de poeira e transporte de odores;
- e) acessos – fator de evidente importância em um projeto de aterro, uma vez que são utilizados durante toda a sua operação;
- f) tamanho disponível e vida útil – em um projeto, estes fatores encontram-se

interrelacionados e recomenda-se a construção de aterros com vida útil mínima de 10 anos;

- g) custos – os custos de um aterro têm grande variabilidade conforme o seu tamanho e o seu método construtivo. A elaboração de um cronograma físico-financeiro é necessária para permitir a análise de viabilidade econômica do empreendimento;
- h) distância mínima a núcleos populacionais – deve ser avaliada a distância do limite da área útil do aterro a núcleos populacionais, recomendando-se que esta distância seja superior a 500 m.

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

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 Primavera de Rondônia, 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 Primavera de Rondônia, 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 nº 12.305/2010.

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

No bojo dessas ações deve estar incluído, ainda, o plano de varrição de logradouros públicos, que deve ser feito pelo Município no seu Plano Municipal de 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 Primavera de Rondônia 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 oportunização 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 da Construção Civil

Os Resíduos da 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 Primavera de Rondônia.

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.

l) Implantação de Atividade de Acúmulo de Resíduo Sólido Sujeito à Logística Reversa

No processo de SGRS a ser implantado em Primavera de Rondônia, 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.

6.4.10 Aspectos Importantes no Encerramento de Lixões

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

Um projeto bem planejado para substituir lixões por instalações centralizadas e

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

O apoio à criação de economias de escala pela exigência de regionalização como condição prévia para o financiamento de projetos; a incorporação de princípios estratégicos, tais como planejamento participativo, remuneração com base nos resultados, economia circular e abordagem do ciclo de vida entre outras diretrizes podem auxiliar na condução efetiva de encerramento dos lixões e adoção de soluções sustentáveis.

Na Figura 25 é apresentada uma síntese dos principais critérios a serem considerados no planejamento para o encerramento de um Lixão e substituição por uma solução sustentável.

Figura 25—Síntese de Critérios de Elegibilidade e Diretrizes Para o Plano de Encerramento e Pós Encerramento de Lixões.



Fonte: Adaptado de ABRELPE (2018).

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

- Elementos físicos: infraestrutura de acondicionamento, coleta, transporte, transferência, reciclagem, recuperação, tratamento e disposição dos resíduos;
- Atores: Governos Municipais, Regionais e Nacionais, geradores de resíduos/usuários de

serviços, fabricantes, prestadores de serviços, sociedade civil, organizações não governamentais e agências internacionais;

- Aspectos estratégicos: aspectos políticos, de saúde, institucionais, sociais, econômicos, financeiros, ambientais e técnicos.

Dentre os casos de sucesso na desativação de uma lixão, destaca-se o caso de Brasília, com o encerramento do Lixão da Estrutural, considerado o segundo maior lixão do mundo. Nos materiais referenciais de planejamento, Heliana Kátia Tavares Campos (Diretora-Presidente do Serviço de Limpeza Urbana do Distrito Federal e responsável por todo o processo de encerramento do lixão) destaca, entre outros aspectos, que a desativação de um lixão é por natureza uma ação complexa, por envolver diversos aspectos e atores diferentes. Tal complexidade é um desafio para qualquer Governo, considerando que o Estado tem um papel central na mobilização dos atores envolvidos, organização e planejamento das atividades, bem como na execução das atividades que lhe são pertinentes. Desafios desse porte demandam do Estado o que a literatura da área denomina de intersetorialidade, a qual pode ser entendida como:

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

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

Em certa medida, esses apontamentos supracitados podem auxiliar nas diretrizes de elaboração de um plano de encerramento de lixões nos Municípios brasileiros.

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.

O Quadro 57 apresenta, sinteticamente, a forma de prestação dos serviços de saneamento básico no Município, sendo direta e indireta.

Quadro 57—Formas de Prestação Atual dos Serviços de Saneamento Básico no Município de Primavera de Rondônia.

Componente do Saneamento Básico	Tipo de Gestão	Forma de Prestação	Prestador
Abastecimento de Água	Associada	Direta (Contrato de Programa)	SAAE
Resíduos Sólidos	Direta (Coleta de Resíduos)	Indireta (Coleta de Resíduos Sólidos - Delegação)	Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos - SEMOSP
		Indireta (Coleta de Resíduos de Saúde - Delegação)	Amazon Fort Soluções Ambientais e Serviços de Engenharia LTDA
		Indireta (Destinação Final dos resíduos Sólidos - Contrato)	MFM Soluções Ambientais e Gestão de Resíduos LTDA
Drenagem de Águas Pluviais	Direta	Centralizada	Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos - SEMOSP
Esgotamento Sanitário	-	-	Não Há Serviço de Esgotamento Sanitário

Fonte: Prefeitura Municipal de Primavera de Rondônia (2020).

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

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

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

Como preconizada pela Constituição da República Federativa do Brasil de 1988, os Municípios possuem a garantia de plena autonomia administrativa, financeira e política. Neste diapasão, a Lei Federal nº 11.445/2007, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico (alterada pela Lei 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 Primavera de Rondônia, 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.

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 Primavera de Rondônia 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 58—Quadro Síntese das Possibilidades de Prestação dos Serviços de Água e Esgoto e dos Sistemas de Cobrança Correspondentes.

Caracterização da Política e do Regime de Cobrança		Regimes e Formas de Prestação e Sistemas de Cobrança dos Serviços de Água e Esgoto							
		Direta			Indireta		Prestação Regionalizada		
		Centralizada	Descentralizada		Concessão Administrativa	Concessão Comum ou Patrocinada	Direta	Indireta Parcial	Indireta Plena (1)
Prestador de Serviço		Órgão(s) Adm. Direta	Autarquia Municipal	Empresa Pública ou Capital Misto	Concessionária	Concessionária (ou Permissionária)	Consórcio Público	Delegatária	
Gestor do Sistema de Cobrança					Secretaria de Finanças				
Regime de Cobrança Preferencial		Uso Efetivo	Cobrança de Taxas ou Tarifas			Concessionária	Concessionária	Consórcio Público	Consórcio Público
Estrutura de Cobrança					Classificação				Cobrança de Tarifas
Mecanismos de Cobrança		Executor	Categorias de Consumo						
			Meios de Arrecadação	Gestor do Sistema de Cobrança e/ou Executor Contratado/Conveniado					
		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 59—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			
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 60 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 61 coaduna as demarcações dos critérios para cada modalidade institucional em uma análise comparativa geral.

Quadro 60—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 restrições.
	Médio	Quando existem dúvidas quanto à adequação.
	Insuficiente	Quando existe rejeição.

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

Quadro 61—Análise Comparativa das Modalidade Institucionais, Considerando a Qualificação dos Critérios Para o Município de Primavera de Rondônia.

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	8
Enquadramentos em Médio	8	3	5	3
Enquadramentos em Insuficiente	2	8	4	1

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:

- **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.

- **Gestão Pela CAERD Por Meio de Contrato de Programa**

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 de Contratos dessa modalidade já firmados, 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.

- **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.

- **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 desfavorável é que, no caso de Primavera de Rondônia, a distância geográfica dos outros Municípios tende a dificultar a logística de operação dos serviços, assim como aumentar os custos de operacionalização. Contudo, em contraste às outras alternativas e considerando a definição da Unidade Regional de Saneamento Básico no Estado de Rondônia, estabelecida na Lei Estadual nº 4.955/2021, esta alternativa continua sendo a mais proeminente e viável dos pontos de vista técnico e econômico.

Portanto, como resultado da análise técnica apresentada, conclui-se que a modalidade

de Concessão Regionalizada Mediante Licitação Pública é a mais propícia para os componentes de abastecimento de água, esgotamento sanitário e gestão de resíduos sólidos, e a Administração Direta mais viável para a drenagem e manejo de águas pluviais (Quadro 62).

Quadro 62—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 Primavera de Rondônia. O Conselho Municipal de Saneamento Básico deverá ser composto por representantes da sociedade civil organizada, representantes de Secretarias Municipais e Instituições Governamentais (como exemplo as Secretarias Municipais, 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 63 contém a relação destes eventos e possíveis ações que deverão ser adotadas.

Quadro 63—Eventos de Emergência e Contingência.

Componente	Ocorrência	Ações Emergenciais
Abastecimento de Água	Qualidade Inadequada da Água dos Mananciais	<ul style="list-style-type: none"> - Monitoramento da qualidade da água para consumo humano; - Mapeamento de mananciais alternativos; - Orientações à população afetada.
	Perdas Físicas na Distribuição	<ul style="list-style-type: none"> - Verificação e adequação de plano de ação (intervenções propostas) às características da ocorrência; - Monitoramento contínuo de perdas; - Rever procedimentos de rotina; - Comunicação à população afetada.
Esgotamento Sanitário	Enchentes/Inundações Anuais	<ul style="list-style-type: none"> - Elaborar Programa de Gerenciamento de riscos; - Plano de Contingência; - Treinamento da população para resposta rápida a alarmes, e sinais sonoros; - Treinar previamente a população das áreas de risco sobre a sequência de procedimentos a adotar na configuração das hipóteses de risco; - Elaborar Plano de Ação de Emergência.
	Poluição dos Corpos Receptores	<ul style="list-style-type: none"> - 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; - Elaborar Plano de Ação de Emergência.
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	Explosão do Lixão	<ul style="list-style-type: none"> - Implantar Programa de Gerenciamento de Riscos; - Implantar Plano de Ação de Contingência; - Implantar sistema de isolamento, avisos e vigilância; - Mapear, identificar e cadastrar as áreas de risco; - Paralisação da operação; - Comunicação ao responsável técnico; - Isolar a área e remover as pessoas e sinalizar a área; - Comunicação à Administração Pública – Secretaria ou Órgão responsável, comunicação à Defesa Civil, Corpo de Bombeiros, Polícia Civil e Perícia Técnica, comunicação ao Órgão ambiental e/ou Polícia ambiental, comunicação à população; - Solicitação de apoio a Municípios vizinhos.
	Vazamento de Efluente	<ul style="list-style-type: none"> - Implantar Programas de Educação Ambiental para orientação da população de como lidar com o problema; - Implantar Programa de Gerenciamento de Riscos; - Implantar Plano de Ação de Contingência; - Uso de equipamento de proteção individual; - Isolar o efluente adequadamente para que não ocorra sua dispersão; - Chamar os bombeiros e os técnicos da Secretaria de Saúde e de Meio Ambiente.
Drenagem e Manejo de Águas Pluviais	Enchentes/Inundações Anuais	<ul style="list-style-type: none"> - Prevenção dos eventos de enchente/inundação; - Zoneamento/Mapeamento das áreas de maior risco; - Projetos comunitários de manejo integrado de Microbacias; - Obras de perenização e controle de enchentes (canais, sistema de represas, etc.); - Barragens reguladores; - Obras de desenrocamento, desassoreamento e canalização; - Canais de derivação e de interligação de Bacias; - Diques de proteção; - Medidas para otimizar a alimentação do lençol freático (florestamento e reflorestamento, por exemplo); - Bacias de captação de água (construídas nas laterais de estradas vicinais).

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

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 >.

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

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

BRASIL. MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL. **Manual de desastres: Desastres naturais – v.1**. Brasília, 2013. Disponível em: http://www.mi.gov.br/c/document_library/get_file?uuid=47a84296-d5c0-474d-a6ca-8201e6c253f4&groupId=10157.

BRASIL. PRESIDENCIA DA REPÚBLICA. **Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007.** Disponível em: < <http://www2.planalto.gov.br/acervo/legislacao>> Acesso em: 04 /11/2021.

_____ **Lei nº 12.305, de 2 de Agosto de 2010** - Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasília, 2010. Disponível em: <<http://www2.planalto.gov.br/acervo/legislacao>>.

_____ **Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020** - Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera as Leis nº 9.984, de 17 de julho de 2000, nº 10.768, de 19 de novembro de 2003, nº 11.107, de 6 de abril de 2005, nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, 12.305, de 2 de agosto de 2010, 13.089, de 12 de janeiro de 2015, nº 13.529, de 4 de dezembro de 2017; e dá outras providências. Brasília, 2020. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/114026.htm>

Diário Oficial da União – DOU. Poder Executivo, Brasília, DF. Resolução recomendada Nº 80, de 15 de outubro de 2009, seção 01 nº 223, p. 81. Ministério das Cidades. Conselho das Cidades

DORNELLES, F. **Gerenciamento da drenagem urbana.** 01 aug. 2016, 21 dec. 2016. Notas de Aula.

FUNDAÇÃO DE APOIO AO DESENVOLVIMENTO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO – FADE; BNDES. **Relatório final de avaliação técnica, econômica e ambiental das técnicas de tratamento e destinação final dos resíduos.** Disponível em: <http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/produ tos/download/aep_fep/chamada_publica_residuos_solidos_Rel_Aval_tecnica_eco.pdf>.

GARBIN, C. H. **Desenvolvimento do sistema de esgotamento sanitário de Maçambará / RS: desenvolvimento do anteprojeto.** Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2016.

HELLER, L.; PADUA, V. L. **Abastecimento de Água para Consumo Humano.** Belo Horizonte, UFMG. 2006.

LEONETI, A. B. **Avaliação de modelo de tomada de decisão para escolha de sistema de tratamento de esgoto sanitário.** 2009. 154f. Dissertação (Mestrado em Administração de Organizações). Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2009.

MAESTRI, Alice Borges; WARTCHOW, Dieter. **Produto D: prospectiva e planejamento estratégico: modelo para elaboração.** Porto Alegre: Dieter Warchow, 2017.

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

MORETTI, Ricardo de Souza. **Terrenos de fundo de vale- conflitos e propostas**. Técnica. São Paulo [SP]: PINI, 9 (48): 64-67, 2000a.

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

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

PORTO ALEGRE. Departamento de Esgotos Pluviais. **Plano Diretor de Drenagem Urbana: manual de drenagem urbana**. Porto Alegre, 2005. v. VI. Disponível em http://lproweb.procempa.com.br/pmpa/prefpoa/dep/usu_doc/manualdedrenagem.pdf.

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.