



Plano Regional de Saneamento Básico Estado de Rondônia

SUMÁRIO

1	Sumário Executivo	7
2	Contextualização e Aspectos Legais	7
2.1	Aspectos Gerais da Constituição Federal	7
2.2	A Política Nacional de Recursos Hídricos	8
2.3	Lei Nacional do Saneamento	9
2.4	Novo Marco Legal do Saneamento	9
2.5	Portaria nº 788, de 1 de agosto de 2024	10
2.6	Plano Estadual de Recursos Hídricos de Rondônia - PERH/RO	11
2.7	Plano Diretor de Planejamento Urbano	13
2.8	Plano De Bacias Hidrográficas	14
3	Características do Arranjo Regional	15
3.1	Localização e Acessos	15
3.2	Clima	17
3.3	Relevo	19
3.4	Geologia	21
3.5	Vegetação	23
3.6	Hidrografia	26
3.7	População	29
3.8	Áreas de Interesse Ambiental	30
3.8.1	Unidades de Conservação	30
3.8.2	Aglomerados Subnormais e Áreas Irregulares	34
3.8.3	Terras Indígenas	35
3.9	Indicadores	36
3.9.1	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDMH)	36
3.9.2	Mortalidade Infantil	38
3.9.3	Escolarização	39
3.9.4	Produto Interno Bruto (PIB)	40
3.9.5	Trabalho e Rendimento	42
3.9.6	Área de Abrangência	43
4	Microrregião de Água e Esgoto no Estado de Rondônia	46
5	Descrição dos Sistemas de Saneamento Básico	48
5.1	Sistemas de Abastecimento de Água	51
5.2	Sistemas de Esgotamento Sanitário	55
6	Avaliação Técnico-Operacional dos Sistemas de Saneamento Básico	57
6.1	CrITÉrios para Avaliação Técnico-Operacional	57
6.1.1	Avaliação Técnico-Operacional Quantitativa	57
6.1.2	Avaliação Técnico-Operacional Qualitativa	61
6.2	Disponibilidade Hídrica	62
6.2.1	Disponibilidade Hídrica Superficial Efetiva	62
6.2.2	Disponibilidade Hídrica Subterrânea	64
6.3	Índice de Perdas na Distribuição	65
6.4	Sistemas de Abastecimento de Água	69
6.4.1	Estudos e Projetos Relativos aos Mananciais Superficiais	71
6.5	Sistemas de Esgotamento Sanitário	73
6.5.1	Condições de urbanização para implantação de sistemas separadores absolutos	75
7	Avaliação Socioambiental dos Sistemas de Saneamento Básico	80
7.1	Sistemas de Abastecimento de Água	80

7.1.1	Licenças Ambientais	80
7.1.2	Custo de Regularização	87
7.1.3	Outorgas de Uso	89
7.1.4	Termos de Ajuste de Conduta – TACS	91
7.2	Sistemas de Esgotamento Sanitário	91
7.2.1	Licenças Ambientais	91
7.2.2	Custo de Regularização	92
7.2.3	Outorgas de Uso	94
7.2.4	Termos de Ajuste de Conduta – TACS	95
7.3	Gestão do Tratamento e Destinação dos Resíduos	96
7.4	Situação Fundiária das Estruturas Instaladas	97
7.5	Estudos e Projetos Relativos aos Mananciais Superficiais	98
8	Prognóstico - Síntese	101
8.1	Aspectos Socioambientais	101
8.1.1	Sistemas de abastecimento de água	101
8.1.2	Sistemas de esgotamento sanitário	103
8.1.3	Gestão do transporte e destinação dos resíduos	103
8.1.4	Principais problemas ambientais	104
8.2	Sistemas de Abastecimento de Água	104
8.2.1	Mapeamento das Principais Intervenções sugeridas	108
8.2.2	Ordenamento da Prioridade de Intervenções	110
8.2.3	Programa de Investimentos	110
8.3	Sistemas de Esgotamento Sanitário	112
8.3.1	Mapeamento das Principais Intervenções sugeridas	113
8.3.2	Ordenamento da Prioridade de Intervenções	114
8.3.3	Programa de Investimentos	115
9	Definição de Objetivos e Metas	117
9.1	Objetivos e Metas por Municípios	117
9.2	Avaliação das Metas	119
10	Programas, Projetos e Ações	121
10.1	Programas Existentes aplicáveis ao Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário	121
11	Mecanismos e Procedimentos para Avaliação Sistemática das Ações	124
11.1	Metodologia Adotada	124
11.2	Indicadores de Desempenho	124
11.2.1	Indicadores selecionados para o serviço de abastecimento de água	125
11.2.2	Indicadores selecionados para o serviço de esgotamento sanitário	129
11.2.3	Indicadores para eficiência energética	129
12	Referências Bibliográficas	131
13	Anexos	132

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Localização e Acessos à área de abrangência do estudo	16
Figura 2 – Diferença entre a Precipitação e Evapotranspiração Anuais na Área de Abrangência do Estudo	18
Figura 3 – Compartimentos de Relevo Distribuídos na Área de Abrangência do Estudo	20
Figura 4 – Geologia da Área de Abrangência do Estudo	22
Figura 5 – Formações Vegetais no Estado de Rondônia.....	25
Figura 6 – Hidrografia da área de abrangência do estudo	27
Figura 7 – Projeção populacional.....	30
Figura 8 – Unidades de Conservação do Estado de Rondônia	33
Figura 9 – Microrregião de Águas e Esgotos no estado de Rondônia	46
Figura 10 – Esquema gráfico do sistema SALTA-Z	54
Figura 11 – Mapa da situação de arruamento no estado de Rondônia	78
Figura 12 – Proporção de municípios operados pela CAERD e status das licenças	82
Figura 13 – Proporção de municípios com operadores locais autônomos e status das licenças	82
Figura 14 – Relação entre o status da licença e as notificações da SEDAM de SAA operados pela CAERD	83
Figura 15 – Relação entre o status da licença e as outorgas de SAA operados pela CAERD	90
Figura 16 – Relação entre o status da licença e as outorgas de SAA de responsabilidade de operadores locais autônomos	90
Figura 17 – Proporção de municípios operados pela CAERD e status das licenças	102
Figura 18 – Relação entre o status da licença e as outorgas de SAA	103
Figura 19 – Curva ABC para as intervenções Estruturais dos SAA.....	109
Figura 20 – Curva ABC para as intervenções Estruturais dos SES.....	114

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Existência de Plano Diretor de Planejamento Urbano	13
Quadro 2 – Unidades de conservação no estado de Rondônia	31
Quadro 3 – Terras indígenas no Estado de Rondônia	35
Quadro 4 – Classificação do IDHM por município	36
Quadro 5 – Mortalidade Infantil por município	38
Quadro 6 – Taxa de escolarização	39
Quadro 7 – Panorama Econômico dos Municípios	40
Quadro 8 – Panorama de Trabalho e Rendimento nos Municípios	42
Quadro 9 – Área de Abrangência atendida com soluções coletivas	43
Quadro 10 – Relação dos municípios, distritos e sistemas de saneamento existentes	48
Quadro 11 – Descrição dos sistemas de abastecimento de água	52
Quadro 12 – Descrição dos sistemas de esgotamento sanitário	55
Quadro 13 – Ações previstas para os elementos insuficientes	57
Quadro 14 – Critérios de avaliação quantitativa para as unidades componentes dos sistemas de abastecimento de água	59
Quadro 15 – Critérios de avaliação quantitativa para as unidades componentes dos sistemas de esgotamento sanitário	60
Quadro 16 – Disponibilidade hídrica superficial efetiva - DHSE	63
Quadro 17 – Disponibilidade hídrica subterrânea	65
Quadro 18 – Resultado do estudo do índice de perdas para as Alternativas 1 e 2	66
Quadro 19 – Principais resultados da Avaliação Técnico-Operacional Quantitativa	69
Quadro 20 – Principais resultados da Avaliação Técnico-Operacional Qualitativa	70
Quadro 21 – Problemas verificados nos mananciais utilizados para abastecimento	72
Quadro 22 – Principais resultados da Avaliação Técnico-Operacional Quantitativa	73
Quadro 23 – Principais resultados da Avaliação Técnico-Operacional Qualitativa	73
Quadro 24 – Previsão de instalação de conjunto motobomba reserva e gerador de emergência nas EEE	74
Quadro 25 – Proporção de arruamento pavimentado e não pavimentado por município	76
Quadro 26 – Distritos Analisados no Projeto	84
Quadro 27 – Custo Total para Regularização dos SAA (ano: 2026)	87
Quadro 28 – Custo Total para Regularização dos Sistemas Independentes de Porto Velho (SAA) (ano: 2026) ..	87
Quadro 29 – Custo Total para Regularização dos SAA por ano (x R\$1.000)	87
Quadro 30 – Custo Total para Regularização dos SES (ano: 2026)	92
Quadro 31 – Custo Total para Regularização dos Sistemas Independentes de Porto Velho (SES) (ano: 2026) ..	93
Quadro 32 – Custo Total para Regularização dos SES por ano (x R\$ 1.000)	93
Quadro 33 – Sistemas com Informações Sobre Destinação do Lodo de ETA	96
Quadro 34 – Documentação de Regularização Fundiária Disponível	97
Quadro 35 – Problemas verificados nos mananciais utilizados para abastecimento	100
Quadro 36 – Diagnóstico das componentes dos SAA por município	104
Quadro 37 – Intervenções de maior relevância econômica para os SAA	109
Quadro 38 – Projeção de CAPEX por período para os SAA	110
Quadro 39 – Projeção de CAPEX por período por Município para os SAA	111
Quadro 40 – Diagnóstico das componentes dos SES por município	112
Quadro 41 – Intervenções de maior relevância econômica para os SES	114

Quadro 42 – Projeção de CAPEX por período para os SES	115
Quadro 43 – Projeção de CAPEX por período por Município para os SES	115
Quadro 44 – Índices de atendimento de abastecimento de água e esgotamento sanitário com soluções coletivas na área de abrangência do PRSB	117
Quadro 45 – Comparativo entre as metas estabelecidas no PLANSAB (2019) e o Novo Marco Legal do Saneamento.....	119
Quadro 46 – Índices operacionais	125
Quadro 47 – Índices de qualidade da água	126
Quadro 48 – Índices de qualidade dos serviços	127
Quadro 49 – Índices de qualidade dos serviços (cont.)	128
Quadro 50 – Índice de consumo específico de energia	129

1 Sumário Executivo

O presente relatório trata do Plano Regional de Saneamento Básico (PRSB) de Rondônia para os eixos de abastecimento de água e esgotamento sanitário, considerando 40 municípios do Estado que fazem parte do “Arranjo Regional”, sendo: Alta Floresta D'Oeste, Alto Alegre dos Parecis, Alto Paraíso, Cabixi, Cacaulândia, Campo Novo de Rondônia, Candeias do Jamari, Castanheiras, Chupinguaia, Colorado do Oeste, Corumbiara, Costa Marques, Cujubim, Espigão D'Oeste, Governador Jorge Teixeira, Guajará-Mirim, Itapuã d'Oeste, Ji-Paraná, Machadinho d'Oeste, Ministro Andreazza, Mirante da Serra, Monte Negro, Nova Brasilândia D'Oeste, Nova Mamoré, Nova União, Novo Horizonte do Oeste, Ouro Preto do Oeste, Parecis, Pimenteiras do Oeste, Porto Velho, Primavera de Rondônia, Rio Crespo, Santa Luzia d'Oeste, São Felipe D'Oeste, Seringueiras, Teixeirópolis, Theobroma, Urupá, Vale do Anari e Vale do Paraíso.

Esses municípios ocupam uma área de 182.069 km², que equivale a 76% do território rondoniense. Segundo dados do Atlas Águas: segurança hídrica do abastecimento urbano, publicado em 2021, o conjunto dos municípios possuía 1.249.205 habitantes, sendo 999.552 na área urbana e 249.653 na área rural.

O PRSB tem um horizonte de 37 anos (2026 – 2062), prevendo a universalização dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, conforme novo marco de saneamento aprovado em julho de 2020, e contempla as áreas urbanas, povoados ou um conjunto de povoados localizados na zona rural com população maior que 1.000 habitantes, ou povoados inseridos na zona urbana. Outra premissa importante é a redução das perdas totais para 25% até o ano de 2033, seguindo a portaria MCID nº 788 de agosto de 2024.

Nos casos dos municípios com Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) aprovados, destaca-se que as disposições deste PRSB prevalecem sobre aquelas constantes nos referidos PMSBs, conforme art. 17, §2º da Lei 11.445/2007.

O investimento estimado e ainda não contratado para universalização dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário de todos os municípios apresentados é de R\$ 4,55 bilhões de reais, sendo R\$ 1,27 bilhões destinados aos sistemas de abastecimento de água e R\$ 3,27 bilhões para os sistemas de esgotamento sanitário (**data-base: set/22**).

2 Contextualização e Aspectos Legais

2.1 Aspectos Gerais da Constituição Federal

Constituição Federal de 1988 é marcada por artigos importantes que se deve levar em consideração na elaboração do Plano Municipal / Regional de Saneamento Básico. Citam-se os seguintes:

- O inciso IV, do artigo 200 – Ao Direito à saúde, incluindo a competência do Sistema Único de Saúde de participar da formulação da política e da execução das ações de saneamento básico;
- O artigo 196 - Saúde é direito de todos e dever do Estado, garantido mediante políticas sociais e econômicas que visem à redução do risco de doença e de outros agravos e ao acesso universal e igualitário às ações e serviços para sua promoção, proteção e recuperação;
- O artigo 23 – É competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios:

VI – Proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas;

IX – Promover programas de construção de moradias e a melhoria das condições habitacionais e de saneamento básico;

- O inciso VI, capítulo 1º, do artigo 225 - Promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente;
- O artigo 225 - Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

2.2 A Política Nacional de Recursos Hídricos

A Lei Federal nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997, instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) e criou o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. A PNRH fundamenta-se em seis pilares, incluindo a promoção do uso múltiplo das águas, a adoção da bacia hidrográfica como unidade territorial para implementação da política, e a descentralização da gestão dos recursos hídricos com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades. Um dos objetivos primordiais da PNRH é garantir à população o acesso adequado à água, com padrões de qualidade compatíveis com seus diferentes usos.

Para alcançar esses objetivos, a PNRH utiliza diversos instrumentos, sendo um deles a cobrança pelo uso dos recursos hídricos. Esse mecanismo visa angariar recursos financeiros para financiar programas e intervenções delineadas nos planos de recursos hídricos, que também são instrumentos da política. A Lei Federal nº 9.433/1997 determina que os recursos provenientes da cobrança pelo uso de recursos hídricos sejam prioritariamente aplicados na bacia hidrográfica onde foram gerados. Tais recursos são destinados a estudos, programas, projetos, obras e despesas administrativas dos órgãos e entidades que compõem o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

Os órgãos que integram esse sistema incluem o Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), os Conselhos de Recursos Hídricos dos Estados (CERH) e do Distrito Federal, além de órgãos dos poderes públicos federal, estaduais, do

Distrito Federal e municipais relacionados à gestão de recursos hídricos, os Comitês de Bacia Hidrográfica e as Agências de Água.

Os Comitês de Bacia Hidrográfica (CBH) atuam em toda a extensão de uma bacia hidrográfica, em grupos de bacias ou sub-bacias contíguas, ou na sub-bacia de tributários do curso d'água principal. Podem ser de âmbito estadual ou federal, dependendo da área de atuação da bacia hidrográfica. A definição dos mecanismos de cobrança pelo uso dos recursos hídricos e a sugestão dos valores a serem cobrados são algumas das competências dos Comitês.

A PNRH estabelece que as Agências de Bacia desempenham a função de Secretaria Executiva dos Comitês de Bacia, atuando em uma ou mais áreas de comitês. Essas agências são criadas mediante solicitação dos CBHs e autorização do CNRH e/ou CERH. Uma de suas atribuições é acompanhar a administração financeira dos recursos arrecadados com a cobrança pelo uso de recursos hídricos e propor ao Comitê de Bacia o plano de aplicação desses recursos.

2.3 Lei Nacional do Saneamento

A Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico e a política federal correspondente, sendo regulamentada pelo Decreto nº 7.217/2010.

A promulgação da Lei nº 11.445/2007 representa um avanço significativo no âmbito institucional, preenchendo uma lacuna normativa que perdurou por quase vinte anos desde a promulgação da Constituição Federal, que já reconhecia o saneamento básico como um direito do cidadão. A Lei Nacional do Saneamento (LNS) estabeleceu diretrizes claras para boas práticas de regulação, diminuindo a insegurança jurídica no setor de saneamento básico.

Nesse contexto, a Lei apresenta os princípios fundamentais explicitados no artigo 2º, define o saneamento básico no artigo 3º, prevê a possibilidade de delegação dos serviços públicos de saneamento básico conforme estabelecido no artigo 241 da Constituição Federal e na Lei nº 11.107/05. Além disso, a lei estabelece as responsabilidades do titular dos serviços, exige contratos e suas condições de validade, coordena, controla e articula diferentes prestadores de atividades interdependentes, disciplina a instituição de fundos para custear planos e a universalização dos serviços. Também trata da prestação regionalizada, estabelece normas para o planejamento, a regulação e os direitos dos usuários, a sustentabilidade econômico-financeira, os requisitos mínimos de qualidade técnica e o controle social.

2.4 Novo Marco Legal do Saneamento

A Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020, atualiza o marco legal do saneamento básico e promove alterações em diversas legislações relacionadas, tais como a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, para atribuir à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) a competência para editar normas de referência sobre o serviço de saneamento. Além disso, altera a Lei nº 10.768, de 19 de novembro

de 2003, modificando o nome e as atribuições do cargo de Especialista em Recursos Hídricos, bem como a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005, para proibir a prestação por contrato de programa dos serviços públicos abrangidos pelo artigo 175 da Constituição Federal.

A Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, foi aprimorada para melhorar as condições estruturais do saneamento básico no país. Também foram tratados os prazos para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, conforme a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, além da extensão do âmbito de aplicação do Estatuto da Metrópole, estabelecida pela Lei nº 13.089, de 12 de janeiro de 2015, às microrregiões. Por fim, a Lei nº 13.529, de 4 de dezembro de 2017, autoriza a participação da União em um fundo com a finalidade exclusiva de financiar serviços técnicos especializados.

O novo marco legal de saneamento estabelece as seguintes metas principais:

- Alcançar 99% da população com acesso à água potável em suas residências até dezembro de 2033.
- Garantir que 90% da população tenha acesso à coleta e tratamento de esgoto até dezembro de 2033, podendo haver uma prorrogação de até sete anos caso haja comprovação de inviabilidade técnica ou financeira.
- Implementar ações para reduzir o desperdício de água e promover o aproveitamento da água da chuva.
- Estimular investimentos privados por meio de licitações entre empresas públicas e privadas, eliminando o direito de preferência das empresas estaduais.
- Estabelecer penalidades para as empresas que não cumprirem as metas, incluindo a possibilidade de perda do direito de executar o serviço.

2.5 Portaria MCID nº 788, de 1º de agosto de 2024

A Portaria MCID nº 788, de 1º de agosto de 2024, estabelece os procedimentos gerais para o cumprimento do disposto no inciso IV do caput do art. 50 da Lei n. 11.445, de 5 de janeiro de 2007, e no inciso IV do caput do art. 7º do Decreto n. 11.599, de 12 de julho de 2023. Conforme indicado no Art. 1º,

Art. 1º - A alocação de recursos públicos federais e os financiamentos com recursos da União ou com recursos geridos ou operados por órgãos ou entidades da União ficam condicionados ao cumprimento de índice de perda de água na distribuição, nos termos desta Portaria.

§ 1º A exigência prevista aplica-se apenas aos empreendimentos de abastecimento de água potável.

§ 2º O disposto no caput não se aplica aos casos de implantação ou ampliação de sistemas de abastecimento de água em áreas rurais, visto que os indicadores utilizados para fins de comprovação, constantes do art. 2º, refletem exclusivamente a situação de perdas de água em áreas urbanas.

Conforme indicado no Art. 2º, parágrafo único, considerando a entrada em atividade do Sistema de Informações em Saneamento Básico (SINISA), a verificação das metas deverá ser realizada a partir de indicadores equivalentes aos indicadores IN049: índice de perdas na distribuição, medido em percentual; e IN051: índice de perdas por ligação, medido em litros/ligação/dia, do Sistema Nacional de Informações sobre o Saneamento (SNIS).

A progressão da meta de redução de perdas deverá seguir as condições estabelecidas no Art. 3º, no qual é indicado:

Art. 3º Para comprovação do cumprimento do índice de perda de água na distribuição, em cada município a ser beneficiado, os valores dos indicadores devem ser menores ou iguais a:

I - 35% e 303,0 litros/ligação/dia, até 2025;

II - 30% e 263,0 litros/ligação/dia para os anos de 2026 a 2032; e

III - 25% e 216,0 litros/ligação/dia a partir do ano de 2033.

No Art. 4º é indicado que caso o município não atenda às metas estabelecidas, que deverá ser comprovada a adoção de iniciativas para controle e redução progressiva das perdas, podendo abranger o desenvolvimento de programas, planos e projetos e/ou a execução de intervenções físicas.

2.6 Plano Estadual de Recursos Hídricos de Rondônia – PERH/RO

Publicado em 2019, o PERH/RO¹ é resultado de diversos estudos que foram realizados no Estado de Rondônia com o objetivo de identificar as principais características e deficiências hídricas em suas bacias hidrográficas, a partir das quais foram propostas ações estratégicas diversificadas em torno da melhoria do gerenciamento do uso da água, visando a conservação e manutenção da qualidade e quantidade dos recursos hídricos e ambientais do Estado. O documento foi estruturado em: i) diagnóstico; ii) Prognóstico e III) Diretrizes, Programas e Projetos, além de um documento elaborado pela SEDAM intitulado “Relatório 01: Norteadores Metodológicos para Elaboração do Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado de Rondônia”, que apresentou parte do diagnóstico dos meios físico, biótico e socioeconômico para o Estado e, principalmente, as bases metodológicas para a elaboração do estudo.

As principais constatações trazidas pelo diagnóstico do PERH/RO foram:

- ✓ As Unidades Hidrográficas de Gestão (UHGs) de Rondônia, através dos mosaicos de municípios que as compõem, apresentam características ambientais e socioeconômicas bastante distintas entre si;

¹ <https://coreh.sedam.ro.gov.br/wp-content/uploads/2019/08/RESUMO-EXECUTIVO-1.pdf>. Acesso em out/2023.

- ✓ A densidade de habitantes é muito mais intensa no eixo que acompanha a BR-364, de modo que os recursos hídricos desta região estão submetidos à maiores pressões;
- ✓ Os principais impactos que afetam os recursos hídricos estão relacionados às atividades antrópicas orientadas ao desenvolvimento econômico, como expansão de fronteira pecuária, responsável pelo desmatamento dos redutos florestais remanescentes e contaminação do solo e corpos d'água locais; a intensa atividade garimpeira é uma fonte de poluição hídrica, com o lançamento de metais pesados nos corpos hídricos; a inexistência de redes de esgotamento sanitário nos municípios e o descarte de efluente doméstico diretamente em corpos d'água;
- ✓ Em relação à disponibilidade hídrica, há a insuficiência de dados e informações quantitativas, e o estudo apontou que a qualidade da água superficial mostra condições bastante distintas entre as regiões, sendo os maiores centros urbanos e polos agropecuários os mais preocupantes. Já a água subterrânea possui indicativos de contaminação, também provenientes de efluentes urbanos ou agropecuários. O Sistema Aquífero Parecis é o que apresenta maior produtividade;
- ✓ Em relação aos usos da água, o abastecimento animal ganhou destaque a partir dos anos 2000, representando aproximadamente 40% das vazões retiradas, seguido do abastecimento humano urbano. Desde 2004, a irrigação também passou a apresentar uma tendência contínua de crescimento, enquanto o abastecimento humano rural apresenta decréscimo ao longo da série história. O município com maiores retiradas de vazão em 2016 foi Porto Velho; com destaque para as UHGs do Médio Rio Machado e Margem Esquerda do Rio Jamari;
- ✓ O Estado de Rondônia não possui critérios de outorga regulamentados e, durante a execução do PERH/RO, nenhum rio de domínio estadual apresentava proposta de enquadramento consolidada, devendo as águas doces serem consideradas classe 2, conforme indicação da Resolução CONAMA n° 357/2005.

Assim, em respostas às necessidades verificadas, o PERH/RO relacionou quatro grandes diretrizes norteadoras: Desenvolvimento/fortalecimento legal-institucional; Consolidação e implementação dos instrumentos de gestão de recursos hídricos; Desenvolvimento tecnológico, capacitação e comunicação; e conservação da água, solo e ecossistemas, agregando 16 programas e 32 projetos específicos para serem implementados nos diversos municípios rondonienses.

Além disso, foram previstos critérios iniciais de outorgas e diretrizes para a elaboração da proposta de enquadramento dos cursos d'água, em conformidade com as legislações estaduais e nacionais vigentes.

Por fim, o PERH/RO buscou fornecer as diretrizes legais e o potencial de arrecadação global a partir da cobrança pelo uso da água nas bacias hidrográficas do Estado. Para os horizontes de 2021, 2026 e 2036, os valores estimados foram de R\$ 68 milhões, R\$ 74 milhões e R\$ 88 milhões, respectivamente. Destes montantes, aproximadamente 92,5% retornariam para os CBHs aplicarem em projetos previstos nos planos de bacias hidrográficas.

Cabe ressaltar que todo o processo de construção do PERH/RO foi consolidado a partir da participação pública, incorporando informações de usuários de recursos hídricos, gestores municipais, sociedade civil, comunidades tradicionais, técnicos dos órgãos setoriais e demais cidadãos.

2.7 Plano Diretor de Planejamento Urbano

Em relação aos Planos Diretores de Planejamento Urbano, o Quadro 1 apresenta a relação dos municípios que o possuem.

Quadro 1 – Existência de Plano Diretor de Planejamento Urbano

Município	Possui Plano Diretor de Planejamento Urbano?
Alta Floresta D'Oeste	Sim
Alto Alegre dos Parecis	Não
Alto Paraíso	Sim
Cabixi	Não
Cacaulândia	Não
Campo Novo de Rondônia	Não
Candeias do Jamari	Sim
Castanheiras	Não
Chupinguaia	Sim
Colorado do Oeste	Sim
Corumbiara	Sim
Costa Marques	Não
Cujubim	Não
Espigão D'Oeste	Sim
Governador Jorge Teixeira	Não
Guajará-Mirim	Não
Itapuã Do Oeste	Não
Ji-Paraná	Sim
Machadinho D'Oeste	Sim
Ministro Andreazza	Não
Mirante da Serra	Não
Monte Negro	Não
Nova Brasilândia D'Oeste	Não
Nova Mamoré	Sim
Nova União	Não
Novo Horizonte do Oeste	Não
Ouro Preto do Oeste	Sim
Parecis	Sim
Pimenteiras do Oeste	Não
Porto Velho	Sim
Primavera de Rondônia	Não
Rio Crespo	Não
Santa Luzia D'Oeste	Não
São Felipe D'Oeste	Sim
Seringueiras	Sim

Município	Possui Plano Diretor de Planejamento Urbano?
Teixeirópolis	Sim
Theobroma	Não
Urupá	Sim
Vale do Anari	Não
Vale do Paraíso	Não

Fonte: Consórcio.

2.8 Plano De Bacias Hidrográficas

Dentro dos dispositivos estabelecidos pela Lei 9.433/1997 (BRASIL, 1997), encontram-se os Planos de Recursos Hídricos, os quais podem abranger esferas nacional, estadual ou local, direcionados a uma bacia hidrográfica específica. Nesse contexto, o Estado de Rondônia implementou a Política Estadual de Recursos Hídricos, regulamentada pelo Decreto nº 10.114/2002, que divide o Estado em sete bacias hidrográficas:

- Bacia do Rio Guaporé;
- Bacia do Rio Mamoré;
- Bacia do Rio Abunã;
- Bacia do Rio Madeira;
- Bacia do Rio Jamari;
- Bacia do Rio Machado; e
- Bacia do Rio Roosevelt.

Antes da aprovação do Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH) de Rondônia em 2018, foram estabelecidos Comitês de Bacia, com funções consultivas e deliberativas. Cinco comitês de bacia foram definidos: Rio Alto e Médio Machado, Rio Jaru-Baixo Machado, Rio Jamari, Rio Branco-Colorado e Rios São Miguel-Vale do Guaporé.

Dentre esses comitês, somente aqueles relacionados à Bacia do Rio Machado não estavam operacionais em 2018, o que levou a SEDAM (Secretaria de Estado do Desenvolvimento Ambiental) a formar uma comissão responsável pela viabilização do processo eleitoral. Essa comissão conduziu os procedimentos de escolha dos membros dos segmentos de usuários, organizações civis e poder público, resultando na efetiva implantação dos Comitês de Bacia do Alto e Médio Machado (CBHAMMA-RO) e do Bacia do Rio Jamari (CBH-JBM-RO), conforme estabelecido pela Portaria nº 268 de 06/06/2022 (RONDÔNIA, 2022).

3 Características do Arranjo Regional

3.1 Localização e Acessos

O Estado de Rondônia é um dos sete estados formadores da região Norte do Brasil, ocupando cerca de 6% desta região, além de situar-se no perímetro da Amazônia Legal. Possui área de aproximadamente 237.765,34 km² (IBGE, 2021)², e limita-se a norte e a oeste com os Estados do Amazonas e Acre, a leste com o Estado do Mato Grosso do Sul, e ao sul com a República da Bolívia. Rondônia é composto por 52 municípios, e segundo estimativas do IBGE (2021)³, é ocupado por uma população de cerca de 1,8 milhões de habitantes, resultando em um adensamento populacional da ordem de 7,6 hab./ km².

Em meados da década de 60, o povoamento de migrantes no território rondoniense se deu via transporte rodoviário, até então inexistente no Estado. Um importante elo externo de Rondônia foi a rodovia Cuiabá-Porto Velho, hoje codificada como BR-364, que percorre 6 Estados, além da rodovia que liga Porto Velho a Manaus (BR-319) (WESCHE, 1978)⁴.

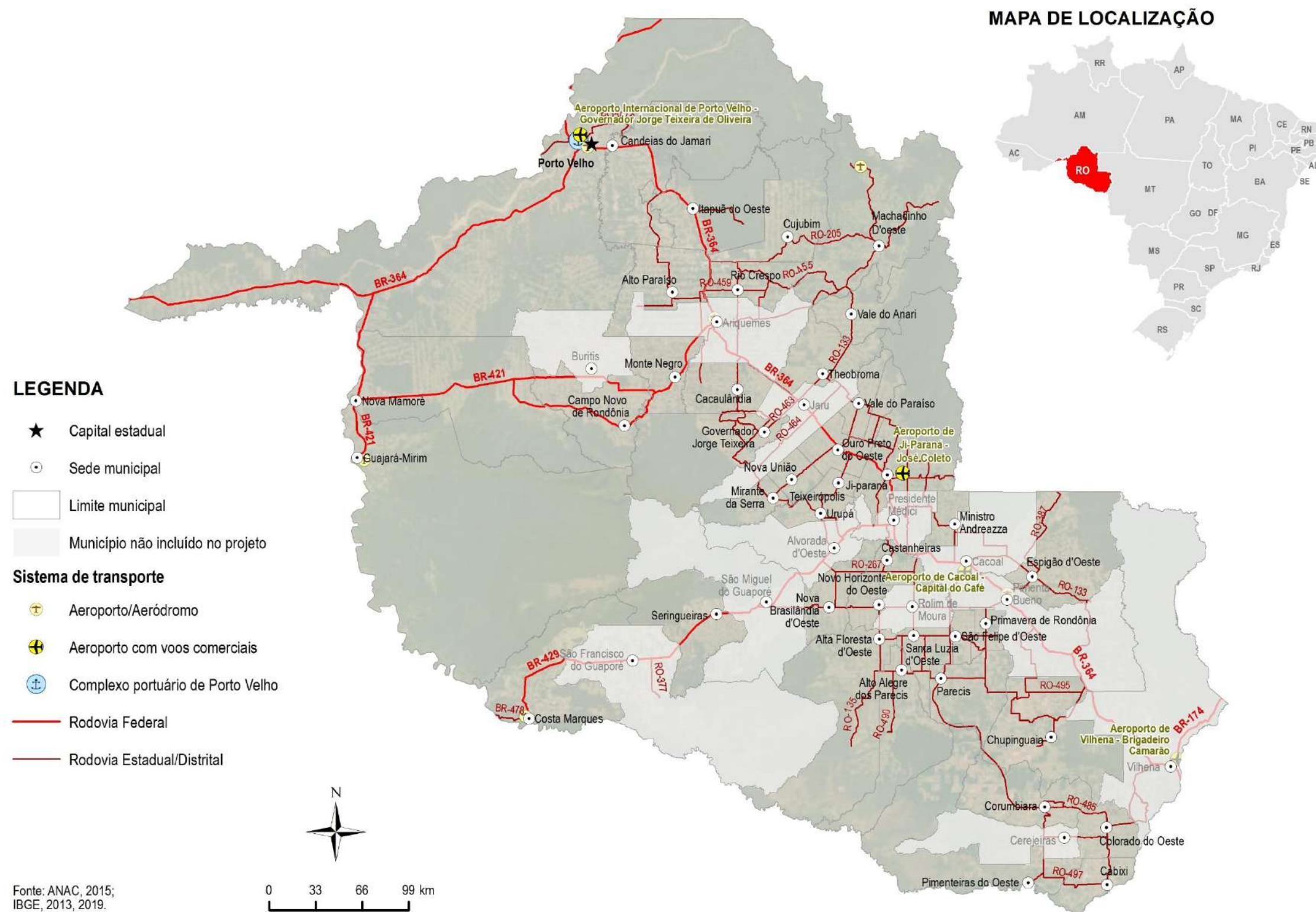
Atualmente, o sistema rodoviário de Rondônia interliga, basicamente, Porto Velho às capitais do Acre e do Mato Grosso através da BR-364 e à capital do Amazonas através da BR-319. As principais rodovias federais são as BRs-174, 319, 364, 421, e 429 como pode ser observado na Figura 1. No que se refere a ferrovias, cabe a menção à Estrada de Ferro Madeira-Mamoré que, desativada em 1972 e tombada pelo patrimônio da União, é utilizada para fins turísticos pelo Governo de Rondônia.

² INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Dados dos municípios. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/>> Acesso em: Julho, 2022.

³ INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Dados dos municípios. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/>> Acesso em: Julho, 2022.

⁴ WESCHE, R. A moderna ocupação agrícola em Rondônia. Revista Brasileira Geográfica. Rio de Janeiro, 1978.

Figura 1 – Localização e Acessos à área de abrangência do estudo



Os municípios situados ao longo da BR-364, que compõem o eixo de importância econômica do Estado, apresentam maior densidade populacional nas áreas urbanas, enquanto os municípios localizados nas extremidades do Estado, ou relativamente afastados do eixo da BR-364, são menos desenvolvidos e mais estáticos, em termos demográficos.

A rede hidroviária também é de fundamental importância para o Estado, pois permite a sua integração com os estados do Amazonas e do Mato Grosso e com a Bolívia. Os principais rios navegáveis são: Madeira, Mamoré e Guaporé. O porto de Porto Velho, que foi delegado ao Estado e está localizado a 2 km do município de Porto Velho, na margem direita do rio Madeira, se apresenta como mais uma opção de ligação internacional, pois é navegável desde Guajará-Mirim, na fronteira com a Bolívia, até Porto Grether (Bolívia).

O Estado também conta com o Aeroporto Internacional de Porto Velho, localizado na capital rondoniense e um dos mais movimentados da região Norte⁵.

3.2 Clima

De acordo com a Classificação de Koppén, o Estado de Rondônia é classificado como o tipo climático Am, clima quente de monção, onde aparece como uma transição entre os dois tipos climáticos tropicais, com altos índices pluviométricos variando sua precipitação média anual de 1.500 mm na porção sul a 2.400 mm na porção norte do território, segundo o Atlas Pluviométrico do Brasil (2016)⁶.

A Figura 2 apresenta a diferença entre a precipitação média anual e a evapotranspiração média anual, ambos para o período de 30 anos da normal climatológica entre 1991-2020 (INMET, 2022)⁷. Nesta figura é possível verificar as condições de menor disponibilidade hídrica na porção sul da área de estudo, região que possui a menor precipitação média anual do Estado, contudo, por tratar-se de clima de monções, não apresenta déficit hídrico regional.

O Atlas de Vulnerabilidade a Inundações elaborado pela ANA (2015)⁸ identificou a ocorrência e os impactos das inundações em 18 cursos d'água no território. O índice de vulnerabilidade a inundações foi elaborado a partir do cruzamento das informações de frequência e impacto dos eventos de inundação, e o manancial que possui destaque nesta classificação é o Rio Madeira, onde foram identificados 37 trechos com alguma vulnerabilidade, sendo 20 trechos com vulnerabilidade alta e 17 com média vulnerabilidade.

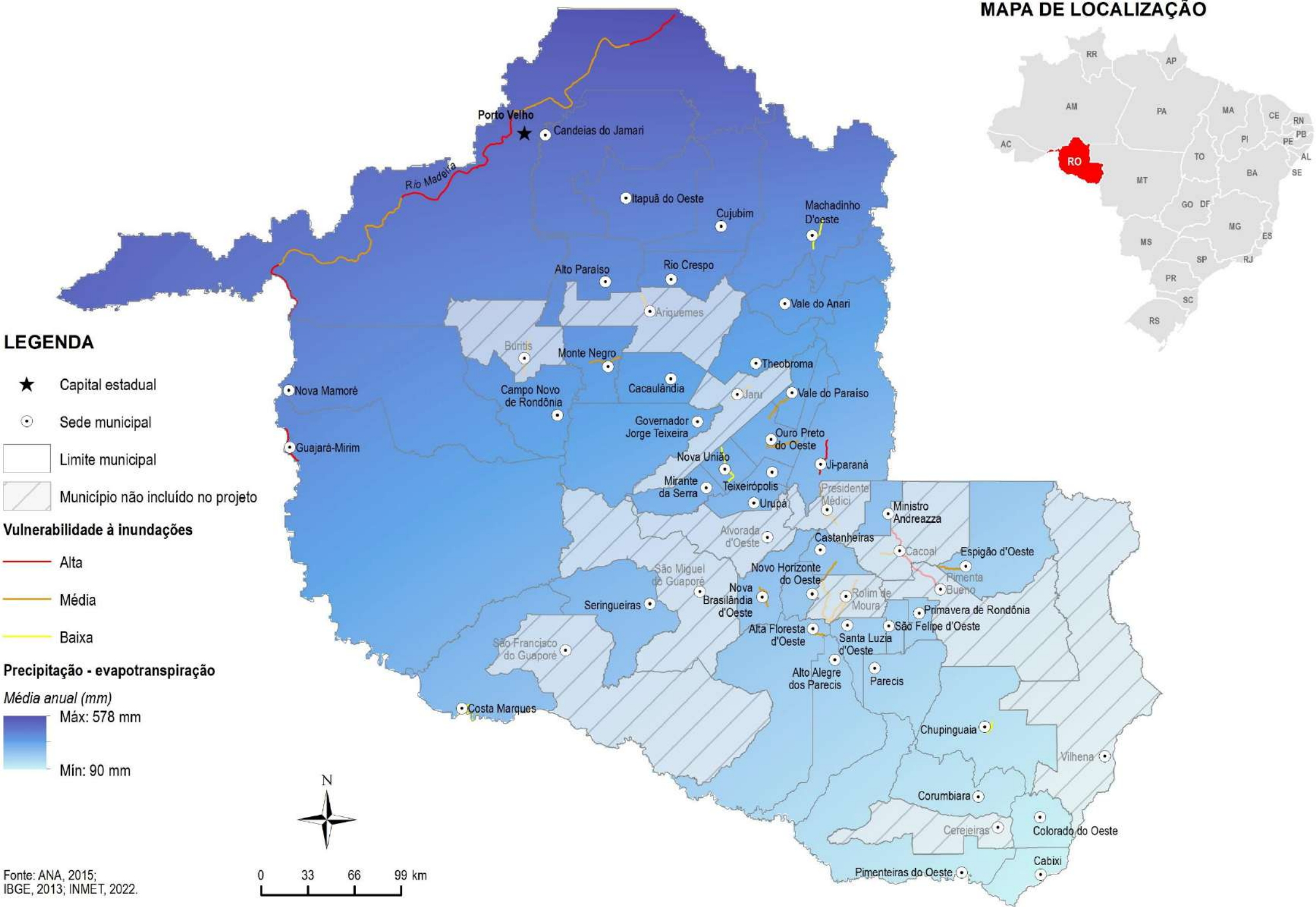
⁵ Porto Velho Airport. Disponível em: < <https://www.portovelho-airport.com.br/pt-br#one>>. Acesso em Julho, 2022.

⁶ CPRM – Serviço Geológico do Brasil. Atlas Pluviométrico do Brasil - Isoietas Médias Anuais de 1977 a 2006 na escala 1:5.000.000. Brasília, 2016.

⁷ INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA - INMET. Normais Climatológicas do Brasil: 1991-2020. Brasília-DF, 2022.

⁸ ANA – AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. Atlas de Vulnerabilidade a Inundações. Brasília, 2015.

Figura 2 – Diferença entre a Precipitação e Evapotranspiração Anuais na Área de Abrangência do Estudo



Fonte: Consórcio

3.3 Relevo

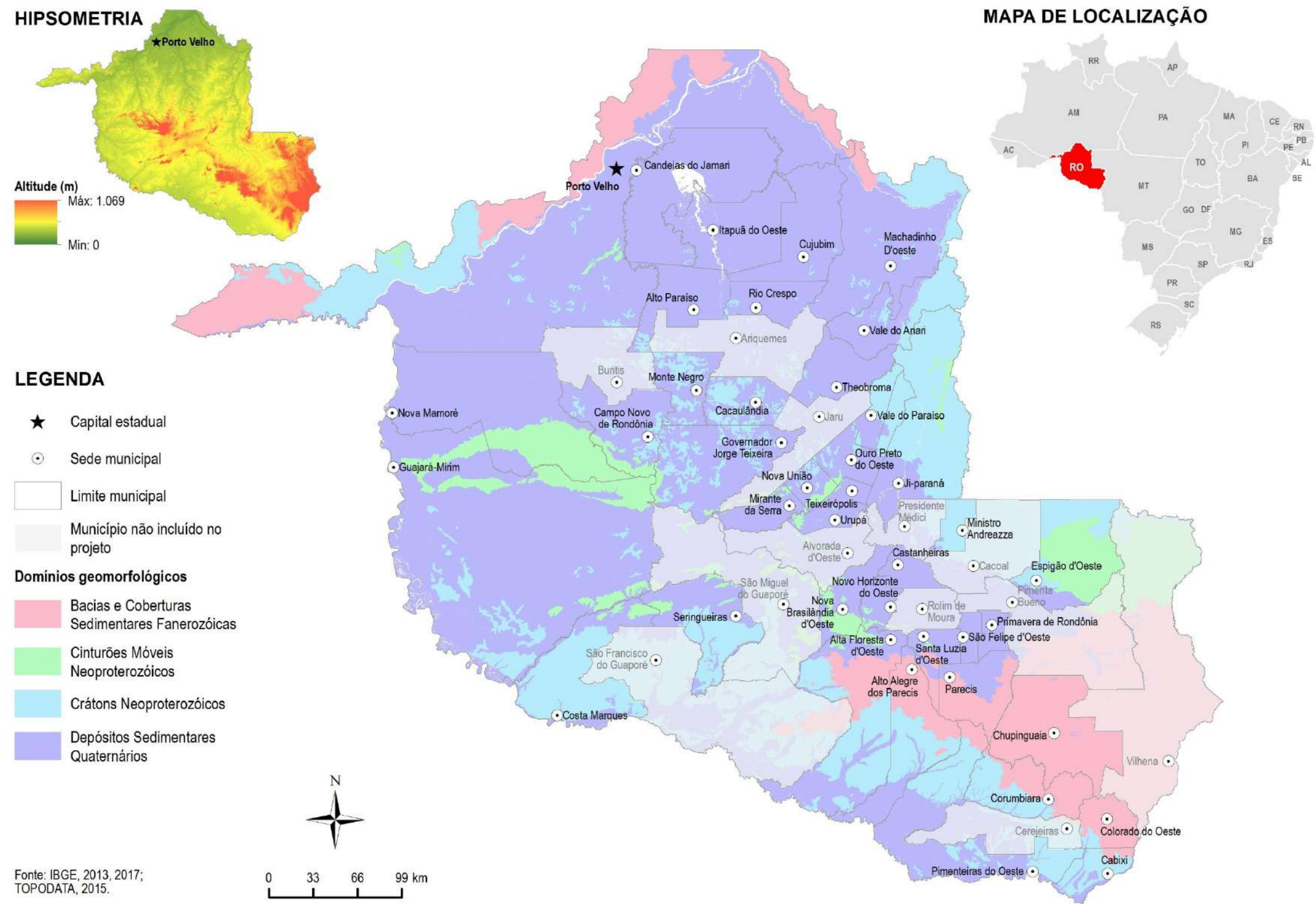
De forma ampla, a diversidade geológica de Rondônia condiciona o traçado do relevo, sendo que a maior parte dele se encontra instalado prioritariamente dentro do contexto dos Depósitos Sedimentares Quaternários (IBGE, 2017), envolvendo relevos predominantemente mais planos nas porções norte e central. Nas porções sul, sudeste e em fragmentos da porção central, o território é contemplado pelo contexto dos Crátons Neoproterozóicos, Bacias e Coberturas Sedimentares Fanerozóicas e os Cinturões Móveis Neoproterozóicos, onde possui o ponto mais elevado do Estado.

A amplitude geométrica de Rondônia chega a aproximadamente 1.080 m de altitude, a maior altitude estadual está localizada no Parque Nacional Picaás Novos, mais especificamente no Pico dos Traçoás, fazendo divisa com municípios de Guajará-Mirim com Campo Novo de Rondônia e Governador Jorge Teixeira, alcançando altitude de cerca de 1.110 m.

De acordo com IBGE (2019)⁹, dentro do estado rondoniense existem três compartimentos de relevo distintos, a saber: Depressões, Planícies e Planaltos e Serras e Tabuleiros, cuja distribuição é apresentada a seguir na Figura 3.

⁹ Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, IBGE. Mapeamento de Recursos Naturais do Brasil, escala 1:250.000, Geomorfologia. Rio de Janeiro, 2019

Figura 3 – Compartimentos de Relevo Distribuídos na Área de Abrangência do Estudo



Fonte: Consórcio

As áreas mais elevadas da área de interesse estão localizadas no compartimento dos Planaltos, com destaque para a porção sudeste do território e a porção centro-oeste, onde está situado o Planalto Residual do Madeira – Ji-Paraná, local que comporta o Pico dos Tracoás.

Contudo, as Depressões são predominantes no estado, com destaque para a Depressão do Madeira – Ji-Paraná, que está distribuída predominantemente pelo território. No geral, essas depressões são modeladas sobre depósitos de sedimentos horizontais a sub-horizontais de ambientes fluviais, dispostos na zona costeira ou no interior do continente, caracterizadas por baixa altitude (IBGE, 2006)¹⁰, geralmente são áreas com relevos planos ou ondulados situados abaixo do nível das regiões vizinhas e que, portanto, acaba sendo uma local onde as deposições sedimentares superam os processos erosivos.

Por fim, as Planícies ocorrem essencialmente nas proximidades de extensos cursos d'água, caracterizadas por Planícies Amazônicas nas margens do Rio Madeira ao norte e pelas Planícies e Pantanaís do Guaporé nos limites sudoeste de Rondônia. Essas planícies se caracterizam em conjuntos de formas de relevo planos ou suavemente ondulados, posicionadas a baixa altitude, onde os processos de sedimentação superam os de erosão sendo, portanto, áreas de acumulação material.

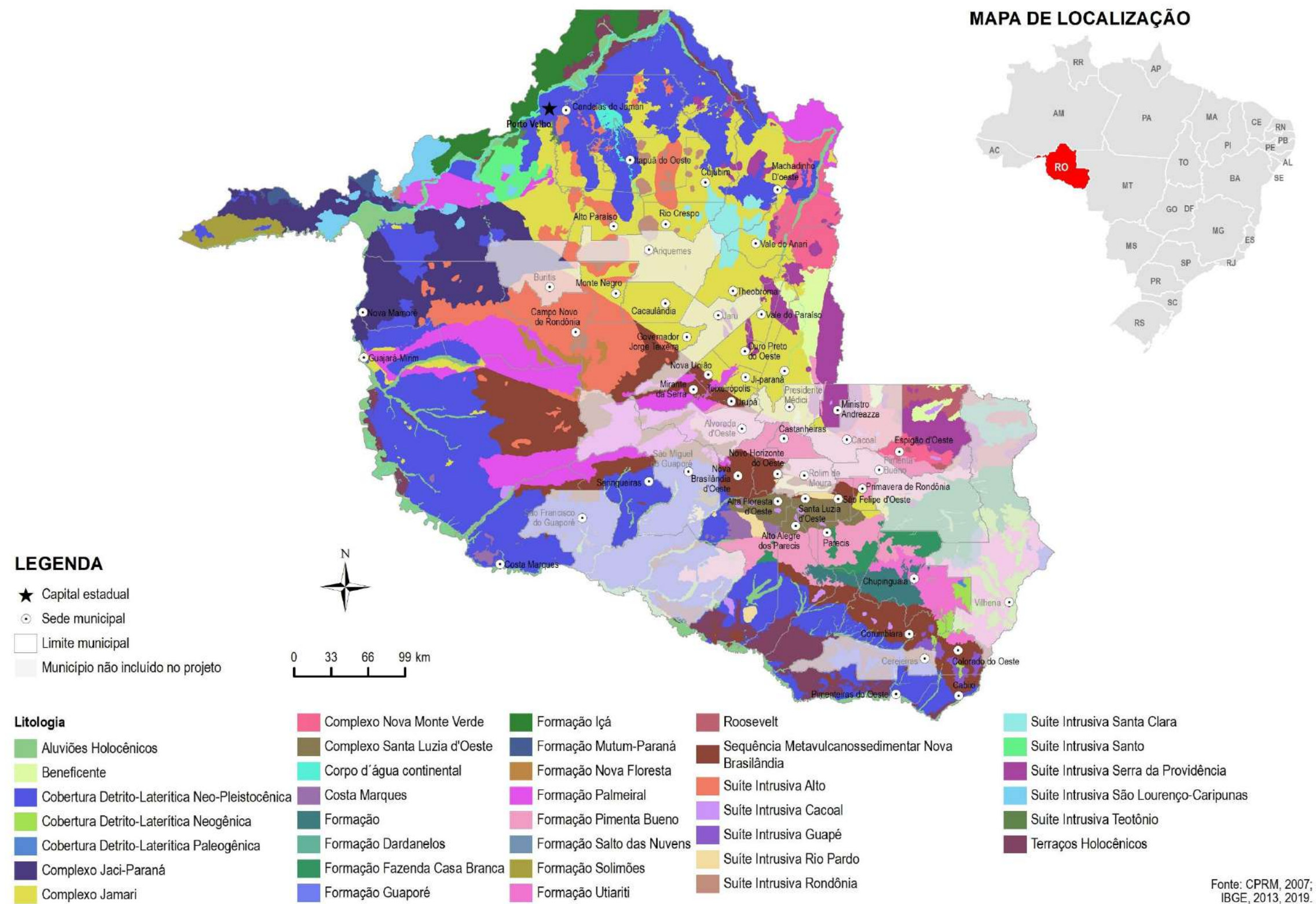
3.4 Geologia

Para identificação das unidades litoestratigráficas e das estruturas presentes na área de interesse do presente estudo, analisou-se o mapeamento e estudos geológicos elaborado pela CPRM em 2007 no Programa Geologia do Brasil – Mapas Geológicos Estaduais, com escala 1:1.000.000¹¹. O resultado desta análise está representado na Figura 4.

¹⁰ Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, IBGE. Mapa Temático, escala 1:5.000.000, Relevo do Brasil, Rio de Janeiro, 2006.

¹¹ CPRM – Serviço Geológico do Brasil. Geologia e Recursos Minerais do Estado de Rondônia. Programa Geologia do Brasil. Mapas Geológicos Estaduais. Escala 1:1.000.000. Porto Velho. 2007.

Figura 4 – Geologia da Área de Abrangência do Estudo



Fonte: Consórcio

O estado de Rondônia contém 69 unidades litoestratigráficas hierarquizadas em Complexos, Suítes, Grupos, Formações, Unidades e Corpos. As unidades formaram-se durante os eventos geológicos que ocorreram no intervalo entre o Paleoproterozóico, há 1.770 milhões de anos.

Apresenta quatro Províncias Estruturais, sendo elas: Amazonas – Solimões (Coberturas Cenozóicas); Paraná (Coberturas Paleozóicas e Mesozóicas); Amazônia (Subprovincia Amazônia Ocidental – Embasamento Mesoproterozóico e Subprovincia Amazônia Centro-Ocidental – Embasamento Paleoproterozóico); Coberturas Detríticas e/ou Lateríticas (Coberturas Cenozóicas).

Dentre as Unidades Litoestratigráficas de maior embasamento no território, pode-se destacar a Cobertura Detrito-Laterítica Neo-Pleistocênica, da era Cenozoica e período Quaternário-Pleistoceno, presente em aproximadamente 23,2% do Estado. Essa unidade é caracterizada por depósitos argilo-arenosos e siltico-arenosos, ricos em concreções ferruginosas; horizonte argiloso e/ou mosqueado, crosta laterítica ferruginosa, além de materiais coluvionares e eluvionares ricos em detritos lateríticos e fragmentos de quartzo.

A segunda Unidade mais representativa de Rondônia é o Complexo Jamari (13,4% da área), integrante do Domínio Jamari e estabelecido na era Paleoproterozóica e período Estateriano, as rochas dessa Unidade são classificadas como ortogneisses tonalíticos e quartzo-diorito dominantes, além de enderbito, gnaisses calcissilicáticos, granada-biotita-silimanita e gnaisses mica-xisto.

Por fim, outras Unidades de destaque no território é a Sequência Metavulcanossedimentar Nova Brasilândia, distribuída por cerca de 7,9% do Estado, e a Formação Palmeiral (6,7%), ambas estabelecidas na era Mesoproterozóica e período Esteniano, e integrantes de um conjunto de coberturas sedimentares e rochas máficas associadas.

3.5 Vegetação

O estado de Rondônia se encontra predominantemente sob o Bioma Amazônico, apresentando importantes reservas de Florestas Tropicais Úmidas. O Bioma Cerrado também está presente em menor proporção, ocupando a porção leste do estado compreendendo somente o município de Vilhena¹², sendo o bioma característico por sua riqueza em tipologias vegetais. É importante destacar que as zonas de transição entre os biomas em questão se mostram complexas, muitas vezes sendo representadas como ecótonos heterogêneos¹³.

Segundo o levantamento realizado pelo Projeto Mapbiomas, Rondônia apresenta 54,8% de seu território composto de Formações Florestais, concentrados em núcleos bem definidos pela extensão

¹² IBGE, 2019. Biomas e Sistema Costeiro Marinho do Brasil. 1:250.000.

¹³ MINSKI, G. L., 2021. Caracterização dos ecótonos entre os biomas brasileiros Amazônia e Cerrado. Florianópolis, SC. Dissertação de Mestrado, UFSC.

territorial, visto que o eixo central noroeste-sudeste do estado se encontra antropizado, e as áreas preservadas às suas margens¹⁴.

A Região Florística Amazônica, na qual se encontra a densidade vegetal predominante em Rondônia, abriga Florestas Ombrófilas, conhecidas também por Florestas Pluviais, e caracterizam-se como associações de famílias homogêneas, o que facilita o extrativismo comercial de espécies¹⁵.

São notórias também interpenetrações de Savanas Arborizadas ao centro do Estado, ao passo que ao sul são encontrados diversos tipos de vegetação, com ênfase às Formações Pioneiras com influências fluviais e lacustres¹⁶.

Cabe destacar áreas com contínuos vegetais expressivos na região fronteira com a Bolívia, compreendendo, a oeste, os municípios de Guajará-Mirim e arredores, e, ao sul, um eixo que se estende desde São Francisco do Guaporé a Pimenteiras do Oeste. A região leste e norte também se encontram vegetadas em municipalidades como Vilhena, Ji-Paraná e Porto Velho (MapBiomias, 2020 *op.cit*).

Na região central e sul, as Formações Campestres se distribuem de forma esparsa, e respondem por cerca de 3,4% da área estadual, ao passo em que as Formações Savânicas ocupam apenas 1,8% do território, presentes expressivamente junto às municipalidades de Cerejeiras, Pimenteiras d'Oeste e Vilhena. A Figura 5 traz a disposição das formações vegetais no estado de Rondônia conforme disposto anteriormente.

¹⁴ PROJETO MAPBIOMAS, 2020. Usos

¹⁵ IBGE, 2021. Manual Técnico da Vegetação Brasileira. Rio de Janeiro, RJ.

¹⁶ IBGE, 2021. Mapeamento de Recursos Naturais – Base contínua de Vegetação do Brasil - Escala 1:250 000. Dados de 1997 a 2017.

Figura 5 – Formações Vegetais no Estado de Rondônia



Fonte: Consórcio

Segundo a delimitação proposta pelo SUDAM, os limites da Amazônia Legal englobam integralmente o território estado de Rondônia¹⁷, e a região atualmente sofre com o processo de ocupações agropecuárias, que corrobora com a degradação dos biomas.

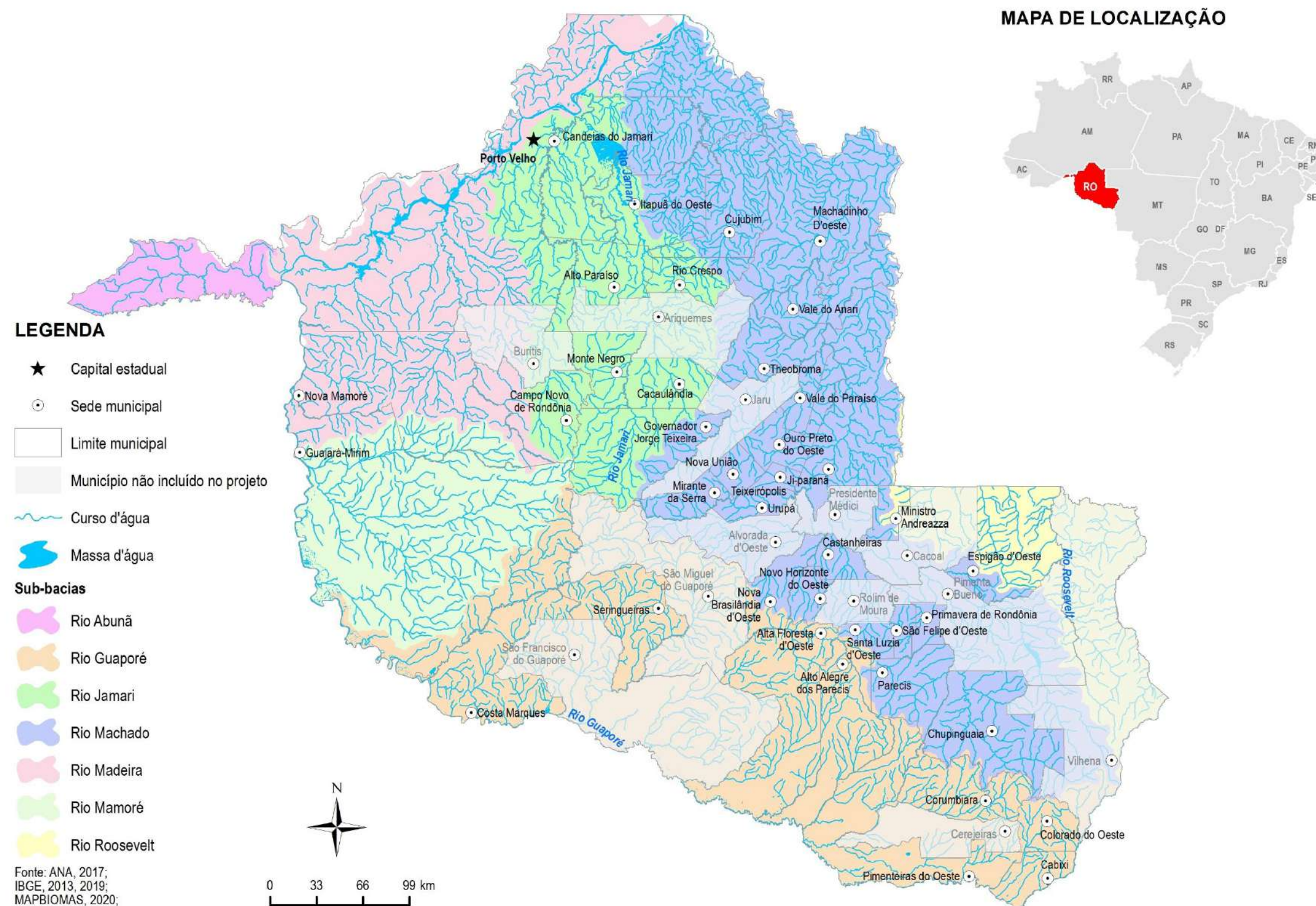
3.6 Hidrografia

Levando-se em consideração que a área de abrangência do presente estudo se sobrepõe a praticamente todo o território do estado de Rondônia, a abordagem que se dá neste capítulo, com relação à hidrografia, contempla todas as bacias hidrográficas que se apresentam parcial ou totalmente inseridas no território estadual. Partindo deste recorte, a característica primeira a ser considerada nesta matéria é a inserção completa do território em questão na bacia hidrográfica do rio Madeira, que apresenta suas nascentes na porção boliviana da Cordilheira dos Andes e é chamado de rio Beni até chegar ao território nacional. A mudança na sua denominação (de Beni para Madeira) ocorre ao receber as águas do rio Mamoré. Até a sua confluência com o rio Amazonas, o Madeira percorre uma grande distância e sua bacia hidrográfica drena, além da totalidade do estado de Rondônia, partes do território dos estados de Amazonas, Mato Grosso e, em menor escala, Pará.

Conforme disposto na Figura 6, o limite estabelecido entre Brasil e Bolívia, nos domínios do estado de Rondônia, é delimitado pelos rios Madeira, Mamoré e Guaporé. A relação entre estes é dada por uma sequência de confluências. O rio Guaporé nasce no estado do Mato Grosso e ali mesmo passa a cumprir o papel de fronteira internacional. Rumando no sentido norte, passa a fazer parte do estado de RO ao receber as águas de um discreto afluente de margem direita, o rio Cabixi. A partir deste ponto, o rio Guaporé segue no sentido noroeste por cerca de 760 km, até afluir ao rio Mamoré. Este, assim como o rio Beni, tem suas nascentes localizadas nos Andes bolivianos e delimita a divisa entre Brasil e Bolívia na sua porção mais baixa, no trecho que vai do encontro com o seu afluente Guaporé até a sua confluência com o rio Beni, que passa então a se chamar Madeira a partir deste ponto. Cerca de 100 km após a confluência com o rio Mamoré, o Madeira recebe as águas do seu último afluente de margem esquerda que está associado a uma grande área de drenagem, o rio Abunã, cuja bacia hidrográfica ocupa pequenas porções dos estados de Rondônia, Amazonas e Acre, além de uma também pequena porção do território Boliviano.

¹⁷ BRASIL, 2007. Lei Complementar nº 124 de 3 de janeiro de 2007.

Figura 6 – Hidrografia da área de abrangência do estudo



Fonte: Consórcio

A partir deste ponto, o rio Madeira sofre outra alteração na direção do seu fluxo, seguindo no sentido nordeste, deixando os domínios do território de Rondônia após a sua confluência com o rio Ji-Paraná, importante afluente da sua margem direita. Além dos rios Guaporé, Mamoré, Abunã e Ji-Paraná (também chamado de Machado), destacam-se também os rios Jamari e Roosevelt, cada um com grande relevância no mosaico da drenagem do estado de Rondônia, conforme pormenorizado a seguir.

A bacia do rio Guaporé ocupa cerca de 60.000 km² do estado, considerando neste contexto apenas a drenagem de margem direita, uma vez que a rede hidrográfica oposta está em território boliviano. Este território contém um total de 20 municípios, sendo que apenas 5 estão aí inseridos de maneira completa (Cabixi, Costa Marques, Guajará-Mirim, São Francisco do Guaporé e Seringueiras). Sua área está posicionada na porção sudoeste do estado e, entre os rios que compõem a sua hidrografia dá-se aqui destaque, de montante para jusante: rio Cabixi, Igarapé Azul, rio Corumbiara, rio Verde, rio Colorado, rio Branco, rio São Miguel, rio São Domingos e rio Cautário.

Com área equivalente a cerca de 21.000 km², a bacia do rio Mamoré corresponde à drenagem associada à margem direita da calha principal, no curto trecho no qual o rio está associado ao estado. Em contraposição à situação geral da evolução do desmatamento no estado, a bacia do rio Mamoré apresenta alto grau de preservação da sua vegetação. Isso se dá como consequência da concentração de áreas protegidas no seu território, formando um mosaico de terras indígenas e de unidades de conservação de proteção integral, conforme abordado no item 3.7. Sua drenagem é representada em grande parte, pela sub-bacia do rio Pacaás-Novos. Uma fração menor do seu território corresponde à sub-bacia do rio Sotério.

A porção rondoniense da bacia do rio Abunã corresponde à menor área dentre as bacias que compõem área de drenagem do estado, sendo equivalente a menos de 5.000 km². Esta área é ocupada pela porção do extremo oeste do município de Porto Velho e abrange a área de drenagem da sub-bacia do rio Marmelo.

O rio Jamari apresenta sua bacia hidrográfica completamente inserida no território do estado de Rondônia, se estendendo pelos limites de 18 municípios, onde apenas o município de Monte Negro está completamente contido na sua área de drenagem. Sua área (pouco menos de 29.000 km²) é ocupada em grande parte pela sub-bacia do rio Candeias, importante afluente de margem esquerda, que aflui ao Jamari na sua porção mais baixa, a cerca de 40 km da sua confluência com o rio Madeira. Outros importantes afluentes do rio Jamari, na sua porção mais alta são o rio Preto do Crespo, o rio Massangana, o rio Canaã, o rio Nova Floresta e o rio Alto Jamari. Na sua porção mais baixa, próxima à confluência com o Madeira, o Jamari forma a represa de Samuel em função da barragem da Usina Hidrelétrica de Samuel.

A bacia do rio Ji-Paraná é a maior, quando comparada às demais (aproximadamente 75.000 km²) e, assim como ocorre com o rio Jamari, se apresenta totalmente inserida no território de Rondônia. Dos 41 municípios drenados pelas águas do Ji-Paraná e seus afluentes, 11 estão completamente inseridos na sua bacia, sendo estes: Castanheiras, Machadinho D'Oeste, Nova União, Ouro Preto do Oeste,

Presidente Médici, Primavera de Rondônia, São Felipe D'Oeste, Teixeirópolis, Urupá, Vale do Anari e Vale do Paraíso. Dentre os corpos d'água de destaque na extensa rede de drenagem da bacia, estão os rios Preto, Comemoração, Pimenta Bueno, Rolim de Moura, Muqui, Urupá, Jarú, Machadinho e Anari.

O rio Roosevelt, que apresenta uma área de drenagem de 15.000 km² dentro do estado de RO, se apresenta como um afluente de segunda ordem do rio Madeira. Sua bacia está posicionada na porção leste do estado e seu fluxo se dá no sentido norte, onde aflui ao rio Aripuanã depois de percorrer mais de 300 km além dos domínios rondonienses. O Aripuanã, por sua vez, aflui no rio Madeira, no estado do Amazonas. A bacia do Roosevelt é composta, principalmente, pelas áreas das sub-bacias de dois grandes contribuintes: o rio Capitão Cardoso e o rio Branco. Seis municípios têm suas áreas drenadas de forma parcial por esta bacia: Cacoal, Espigão D'Oeste, Ji-Paraná, Ministro Andreazza, Pimenta Bueno e Vilhena.

Por fim, a área de drenagem associada ao trecho do rio Madeira que vai da sua confluência com o rio Mamoré, até a sua confluência com o Ji-Paraná delimita a sua bacia dentro dos domínios do estado e encerra o mosaico de bacias hidrográficas rondonienses. Esta área se estende por aproximadamente 33.000 km² e apresenta como destaque as sub-bacias dos rios Cutia e Jaci Paraná.

3.7 População

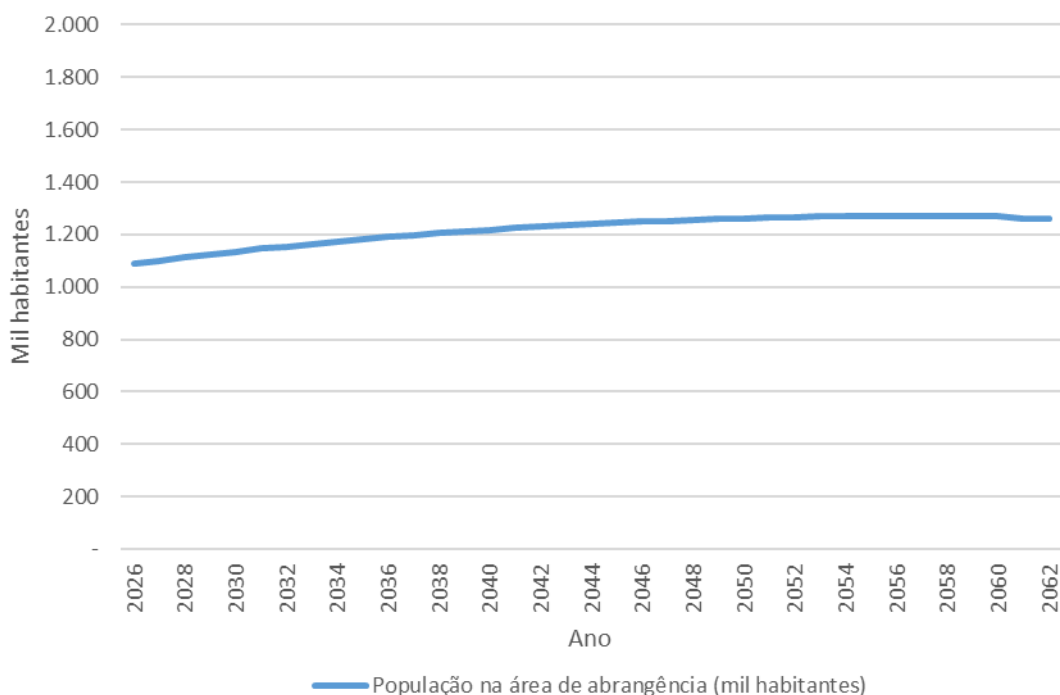
A projeção populacional adotada para este estudo é a do Atlas Águas: segurança hídrica do abastecimento urbano, publicado em 2021. As vantagens em se adotar esta projeção é a sua aderência à projeção do IBGE, uma vez que utiliza em sua metodologia os dados dessa base e segrega a população em total e urbana, permitindo a obtenção da população rural para os municípios.

A metodologia de elaboração da projeção do Atlas foi baseada nas seguintes premissas:

- ✓ Para os anos de 2010 a 2018, adotou-se o Censo 2010 e as estimativas populacionais (2014 e 2018) estabelecidas pelo IBGE. Assim, avaliou-se a série populacional do IBGE caso a caso de cada município;
- ✓ Aplicação de curva logística e método geométrico combinados para as projeções, devido à tendência de redução populacional. Em municípios com população crescente até 2018, aplicou-se a curva logística até o ponto de saturação e, então, utilizou-se o método geométrico;
- ✓ Utilizou-se as taxas de crescimento estaduais das projeções do IBGE para o cálculo das taxas de decréscimo dos municípios que atingiram o ponto de saturação;
- ✓ Foi utilizada como controle a projeção do IBGE nos anos de 2030, 2035 e 2050 para o total do estado;
- ✓ Utilizou-se as populações urbana e rural projetadas pelo Atlas Esgotos (2017) para projeção do grau de urbanização. Há dados do Atlas Esgotos para a série de 2011 a 2035, em que se utilizou também a metodologia da curva logística, limitando-se os decréscimos.

A projeção varia de 2021 a 2060. Como o horizonte de planejamento deste PRSB considera o período de 2026 a 2062, para se obter os valores dos anos finais (2061 e 2062) extrapolou-se a projeção, a partir da aplicação da função regressiva identificada. A Figura 7 apresenta os resultados deste estudo.

Figura 7 – Projeção populacional



Fonte: Consórcio

A projeção completa, por município, é apresentada no Anexo 3. Ademais, salienta-se que a projeção utilizada não leva em conta a população flutuante na localidade, uma vez que não há população flutuante significativa para o Estado de Rondônia, conforme informações da CAERD.

3.8 Áreas de Interesse Ambiental

3.8.1 Unidades de Conservação

O Sistema de Cadastro Nacional de Unidades de Conservação (SNUC)¹⁸ divide as Unidades de Conservação em Unidades de Proteção Integral, cujo objetivo é preservar a natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais, com exceção dos casos previstos na lei; ou de Uso Sustentável, cujo objetivo básico é compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais.

¹⁸Ministério do Meio Ambiente, MMA. Cadastro Nacional de Unidades de Conservação (CNUC). Brasília, 2019.

Rondônia apresenta em seu território 57 Unidades de Conservação, das quais apenas três tem inserção parcial no limite do estado, sendo estas os Parques Nacionais dos Campos Amazônicos, Parque Nacional Mapinguari e a Estação Ecológica de Cuniã. As Unidades de Conservação estão listadas no Quadro 2 e ilustradas na Figura 8.

Quadro 2 – Unidades de conservação no estado de Rondônia

Categoria	Nome	Grupo*	Esfera	Legislação	Área aproximada (km ²)
Reserva Extrativista	Rio Preto-Jacundá	US	Estadual	Decreto nº 7336 de 19/01/1996	1.013,6
Reserva Extrativista	Ipê	US	Estadual	Decreto nº 7101 de 08/09/1995	8,2
Reserva Extrativista	Maracatiara	US	Estadual	Decreto nº 7096 de 08/09/1995	86,6
Reserva Particular do Patrimônio Natural	Gibeão	US	Federal	Portaria nº 68 de 15/06/2012	0,3
Reserva Extrativista	Mogno	US	Estadual	Decreto nº 7099 de 08/09/1995	24,1
Floresta	Bom Futuro	US	Federal	Decreto nº 96188 de 21/06/1988	1.000,7
Floresta	Jamari	US	Federal	Decreto nº 90224 de 25/09/1984	2.221,6
Floresta	Rendimento Sustentado Do Rio Madeira "B"	US	Estadual	Decreto nº 7600 de 11/10/1996	472,8
Reserva Extrativista	Sucupira	US	Estadual	Decreto nº 7104 de 08/09/1995	28,2
Reserva Extrativista	Freijó	US	Estadual	Decreto nº 7097 de 08/09/1995	6,3
Parque	Guajará-Mirim	PI	Estadual	Decreto nº 4575 de 27/03/1990	2.050,5
Reserva Extrativista	Garrote	US	Estadual	Decreto nº 7109 de 08/09/1995	8,7
Floresta	Jacundá	US	Federal	Decreto nº S/N de 01/12/2004	2.212,2
Reserva Extrativista	Jatobá	US	Estadual	Decreto nº 7102 de 08/09/1995	13,4
Reserva Extrativista	Rio Pacaás Novos	US	Estadual	Decreto nº 6953 de 19/07/1995	3.462,5
Parque	Corumbiara	PI	Estadual	Decreto nº 4576 de 28/03/1990	4.193,8
Reserva Biológica	Guaporé	PI	Federal	Decreto nº 87587 de 20/09/1982	6.155,0
Reserva Biológica	Jaru	PI	Federal	Decreto nº 83716 de 11/07/1979	3.460,4
Reserva Particular do Patrimônio Natural	Irmãos Satelis	US	Federal	Portaria nº 122 de 09/11/2012	0,4
Reserva Extrativista	Aquariquara	US	Estadual	Decreto nº 7106 de 08/09/1995	192,8
Reserva Biológica	Reserva Biológica Rio Ouro Preto	PI	Estadual	Decreto nº 4580 de 29/03/1990	591,4
Reserva Extrativista	Seringueira	US	Estadual	Decreto nº 7108 de 08/09/1995	4,8
Reserva Extrativista	Roxinho	US	Estadual	Decreto nº 7107 de 08/09/1995	10,4
Reserva Biológica	Reserva Biológica Traçadal	PI	Estadual	Decreto nº 4583 de 29/03/1990	250,7
Reserva Extrativista	Angelim	US	Estadual	Decreto nº 7095 de 08/09/1995	83,8
Floresta	Rendimento Sustentado Tucano	US	Estadual	Decreto nº 7603 de 11/10/1996	5,1
Parque	Campos Amazônicos	PI	Federal	Decreto nº S/N de 22/06/2006	1.240,3
Reserva Extrativista	Rio Cautário	US	Estadual	Decreto nº 7028 de 08/09/1995	1.421,7
Reserva Extrativista	Do Itaúba	US	Estadual	Decreto nº 7100 de 08/09/1995	16,0
Reserva Extrativista	Piquiá	US	Estadual	Decreto nº 7098 de 08/09/1995	12,8
Estação Ecológica	Samuel	PI	Estadual	Decreto nº 4227 de 17/07/1989	651,0
Parque	Serra Dos Reis	PI	Estadual	Decreto nº 3910 de 29/12/1997	364,4
Parque	Da Serra Da Cutia	PI	Federal	Decreto S/nº de 01/08/2001	2.835,0
Reserva Extrativista	Curralinho	US	Estadual	Decreto nº 6952 de 19/07/1995	16,8
Reserva Particular do Patrimônio Natural	Fazenda Bosco	US	Federal	Portaria nº 32 de 02/05/2005	4,9
Floresta	Rendimento Sustentado Cedro	US	Estadual	Decreto nº 7601 de 11/10/1996	25,7
Parque	De Pacaás Novos	PI	Federal	Decreto nº 84019 de 21/09/1979	7.086,7
Floresta	Rendimento Sustentado Gavião	US	Estadual	Decreto nº 7604 de 11/10/1996	4,3
Floresta	Rendimento Sustentado Do Rio Machado	US	Estadual	Decreto nº 4571 de 28/03/1990	1.155,0
Reserva Extrativista	Massaranduba	US	Estadual	Decreto nº 7103 de 08/09/1995	61,7
Parque	Mapinguari	PI	Federal	Decreto nº S/N de 06/06/2008	1.746,3
Reserva Extrativista	Jaci-Paraná	US	Estadual	Decreto nº 7335 de 19/01/1996	1.974,3
Área de Proteção Ambiental	Do Rio Madeira	US	Estadual	Decreto nº 5124 de 17/07/1991	67,6
Reserva Particular do Patrimônio Natural	Nova Aurora	US	Federal	Portaria nº 110 de 27/12/2011	0,2
Floresta	Humaitá	US	Federal	Decreto nº 2485 de 03/02/1999	9,1
Floresta	Rendimento Sustentado Mutum	US	Estadual	Decreto nº 7602 de 11/10/1996	108,6

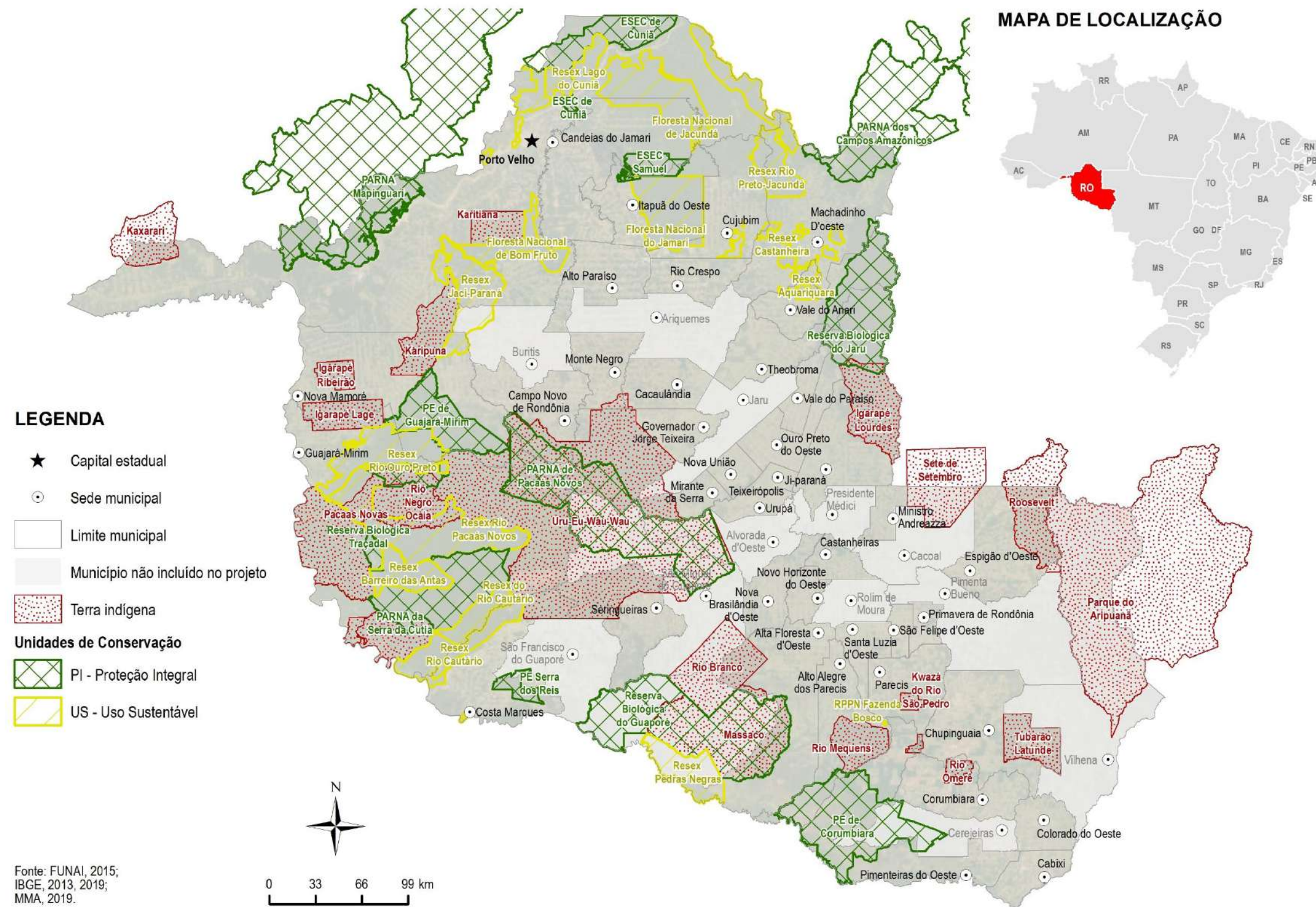
Categoria	Nome	Grupo*	Esfera	Legislação	Área aproximada (km²)
Reserva Extrativista	Rio Ouro Preto	US	Federal	Decreto nº 99.166 de 14/03/1990	2.046,3
Estação Ecológica	Serra Dos Três Irmãos	PI	Estadual	Decreto nº 4584 de 28/03/1990	889,6
Reserva Extrativista	Barreiro Das Antas	US	Federal	Decreto s/ nº de 08/08/2001	1.061,1
Estação Ecológica	De Cuniã	PI	Federal	Decreto nº S/Nº de 28/09/2001	1.668,5
Reserva Extrativista	Lago Do Cuniã	US	Federal	Decreto nº 3238 de 11/11/1999	758,8
Floresta	Rendimento Sustentado Periquito	US	Estadual	Decreto nº 7606 de 11/10/1996	11,4
Reserva Extrativista	Do Rio Cautário	US	Federal	Decreto S/nº de 08/08/2001	751,3
Floresta	Rendimento Sustentado Araras	US	Estadual	Decreto nº 7605 de 10/10/1996	10,9
Reserva Extrativista	Castanheira	US	Estadual	Decreto nº 7105 de 08/09/1995	96,6
Floresta	Rendimento Sustentado Rio Vermelho (C)	US	Estadual	Decreto nº 4567 de 28/03/1990	40,8
Reserva Extrativista	Pedras Negras	US	Estadual	Decreto nº 6954 de 19/07/1995	1.264,1

*US: Unidade de Uso Sustentável e PI: Unidade de Proteção Integral

Fonte: Ministério do Meio Ambiente, 2019.

Em termos de área, 23,1% das áreas do estado de Rondônia se encontram sob proteção legal, sendo a maioria pertencente ao grupo de Unidades de Proteção Integral (14%). Cabe ressaltar que as Unidades por vezes se sobrepõem a demais áreas protegidas, como as terras indígenas. Ao todo, associando ambas as áreas de proteção, 38,8% do território encontra-se sob delimitações legais, que asseguram a proteção da vegetação.

Figura 8 – Unidades de Conservação do Estado de Rondônia



3.8.2 Aglomerados Subnormais e Áreas Irregulares

No âmbito das áreas de interesse ambiental é preciso mencionar as áreas ocupadas pelos aglomerados subnormais, em função da pressão realizada sobre os recursos naturais, como, por exemplo, o impacto no saneamento básico.

De acordo com o IBGE (2020), os aglomerados subnormais são formas de ocupação irregular de terrenos de propriedade pública ou privada para fins de habitação em área urbana, sendo caracterizado por um padrão urbanístico irregular, carência diversas de serviços públicos essenciais (saúde, transporte, coleta de lixo, eletricidade, saneamento, etc.) e frequentemente localizados em locais com restrições à ocupação para fins de habitação, sendo características as ocupações em encostas de alta declividade e em várzeas de rios.

Normalmente esses aglomerados são traçados previamente à realização do Censo Demográfico, sendo então utilizados tanto como base para condução dos trabalhos de contagem populacional como, posteriormente, para identificação da quantidade de pessoas vivendo sob essas condições e seu perfil demográfico.

No caso da área de estudo, que compreende quase a totalidade do estado de Rondônia, os dados disponíveis do censo de 2010 mostram que havia 12.585 domicílios nessa situação, todos eles concentrados ao redor do núcleo urbano de Porto Velho, agregando um total de 47.629 pessoas, o que representa algo em torno de 3 a 4 pessoas por domicílio.

Embora o Censo Populacional de 2020 tenha sido prorrogado para 2022 em decorrência da pandemia de COVID-2019, é importante mencionar que em 2019 foram realizados os levantamentos dos aglomerados subnormais bem como a contagem preliminar do total dos domicílios (IBGE, 2020).

De acordo com este levantamento, a estimativa é de que houve um aumento no número total de domicílios nesta situação, aproximadamente 22.564 domicílios nesta situação em todo o estado, ou seja, um aumento na ordem de 79%. Estão distribuídos entre Porto-Velho (21.000), Guajará-Mirim (908), Cacoal (536), Ariquemes (90) e Vilhena (30), sendo que Ariquemes, Cacoal e Vilhena estão fora da área de estudo.

Considerando que o perfil das famílias ocupando esses domicílios permaneça parecido com o encontrado em 2010, entre 3 e 4 pessoas unidade habitacional, é possível projetar quase 80.000 pessoas vivendo nessas condições, apenas em Porto Velho, o que representa 14,5% do total da população estimada para 2020, além de outras 6.000 pessoas nessas condições nos outros municípios.

Quanto à conformação dessas áreas, observando imagens de satélite e fotografias tomadas ao nível da rua, foi possível constatar que são residências tipicamente familiares constituídas por casas de alvenaria.

O padrão observado são as casas térreas com quintal ao redor e baixo nível de acabamento externo quando os núcleos estão mais afastados da cidade e casas com quintal e padrão de acabamento mais elevado ou blocos de sobrados geminados, principalmente nas áreas mais próximas ao centro.

Essa configuração sugere um padrão de ocupação, em que as casas ficam maiores e com melhores padrões de acabamento na medida em que ocorre a fase de consolidação das ocupações.

3.8.3 Terras Indígenas

O estado de Rondônia detém 23 Terras Indígenas, das quais quatro tem inserção parcial no limite do estado. Da totalidade de unidades, 20 encontram-se regularizadas, compreendendo o final do procedimento demarcatório. A disposição destes territórios pode ser vista na Figura 8, apresentada anteriormente neste capítulo. Das três Terras Indígenas ainda não regularizadas, duas encontram-se em fases intermediárias do processo, sendo elas a Terra Indígena Tradicionalmente Ocupada Rio Negro Ocaia e a Reserva Indígena Uty-Xunaty. Já a Terra Indígena Tanaru se encontra em fase inicial do procedimento demarcatório, se tratando de Povos Isolados. Em termos de área, as Terras Indígenas ocupam 21,4% do estado de Rondônia, sendo responsáveis pela preservação dos contínuos vegetais originais mais importantes do estado. As informações referentes às Terras Indígenas são apresentadas no Quadro 3.

Quadro 3 – Terras indígenas no Estado de Rondônia

Nome da Terra Indígena	Etnia	Municípios	Área Demarcada (km²)
Tanaru (em processo)	Isolados	Chupinguaia, Parecis, Pimenteir- ras do Oeste, Corumbiara	80,7
Reserva Indígena Uty-Xunaty (em processo)	Terena	Vilhena	9,0
Pacaas Novas	Pakaa Nova	Guajará-Mirim	2.799,1
Parque do Aripuanã	Cinta Larga	Juína, Vilhena	16.032,5
Tubarão Latunde	Laiana, Aikanã	Chupinguaia	1.166,1
Massaco	Isolados	Alta Floresta D'Oeste, São Francisco do Guaporé	4.219,0
Igarapé Lage	Pakaa Nova	Guajará-Mirim, Nova Mamoré	1.073,2
Igarapé Lourdes	Gavião de Rondônia	Ji-Paraná	1.855,3
Igarapé Ribeirão	Pakaa Nova	Nova Mamoré	478,6
Karipuna	Karipuna	Porto Velho, Nova Mamoré	1.529,3
Karitiana	Karitiana	Porto Velho	896,8
Kaxarari	Kaxarari	Lábrea, Porto Velho	1.458,9
Kwazá do Rio São Pedro	Kwazá, Aikanã	Parecis	168,0
Rio Branco	Tupaiu, Makuráp	Alta Floresta D'Oeste, São Francisco do Guaporé	2.361,4
Rio Guaporé	Makuráp	Guajará-Mirim	1.157,9
Rio Mequens	Sakurabiat	Alto Alegre dos Parecis	1.075,5
Rio Negro Ocaia (em processo)	Pakaa Nova	Guajará-Mirim	2.350,7
Rio Negro Ocaia	Pakaa Nova	Guajará-Mirim	1.040,6
Rio Omerê	Akuntsú, Kanoé	Chupinguaia, Corumbiara	261,8
Roosevelt	Cinta Larga	Rondolândia, Pimenta Bueno, Espigão D'Oeste	2.308,3
Sagarana	Pakaa Nova	Guajará-Mirim	181,2
Sete de Setembro	Suruí de Rondônia	Rondolândia, Espigão D'Oeste, Cacoal	2.481,5
Uru-Eu-Wau-Wau	Uru-Eu-Wau-Wau	Alvorada D'Oeste, Governador Jorge Teixeira, Campo Novo de Rondônia, Mirante da Serra, São Miguel do Guaporé, Cacaui- lândia, Costa Marques, Jarú, Guajará-Mirim, Seringueiras, Nova Mamoré, Monte Negro	18.671,2

Fonte: Funai, 2019.

Conforme Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB, 2019), a promoção de ações de saneamento e de atenção primária à saúde é realizada pela Secretaria Especial de Saúde Indígena (SESAI), parte do Ministério da Saúde (MS). A SESAI é responsável pelas ações de saneamento básico e ambiental das áreas indígenas, como preservação das fontes de água limpa, construção de poços e de sistemas de saneamento, projetos de obras e edificações e promoção de ações de educação em saúde ambiental para o saneamento.

A atuação da SESAI se dá a partir dos Distritos Sanitários Especiais Indígenas (DSEI). Segundo MS, o estado de Rondônia possui dois DSEI: Porto Velho e Vilhena, que ocupam grande parte do território do estado. O DSEI Porto Velho compreende uma população de 10.824 indígenas de 55 etnias, com área de 245.334 km². Já o DSEI Vilhena, 5.194 indígenas de 43 etnias, em uma área de 156.226 km².

Ademais, a Fundação Nacional dos Povos Indígenas (FUNAI) presta apoio a projetos tradicionais e de infraestrutura comunitária desenvolvidos por comunidades indígenas, organizações sociais e demais órgãos públicos (FUNAI, 2022). Através de sua Coordenação de Infraestrutura Comunitária (COIC), fornece apoio a ações que se enquadrem nos seguintes eixos:

- ✓ Edificações tradicionais e bioconstrução;
- ✓ Edificações de uso público e coletivo;
- ✓ Saneamento ambiental;
- ✓ Comunicação;
- ✓ Energia;
- ✓ Mobilidade; e
- ✓ Políticas habitacionais.

3.9 Indicadores

3.9.1 Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDMH)

O IDMH é um indicador estatístico concebido pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) com o intuito de complementar dados econômicos, avaliando a riqueza de uma localidade e analisando o desenvolvimento com base em três principais aspectos da população: renda, educação e saúde. Segundo o Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (2022), resultado de uma colaboração entre Ipea, PNUD e FJP, as faixas de desenvolvimento humano são categorizadas da seguinte forma: Muito Alto (0,800 a 1,00), Alto (0,700 a 0,799), Médio (0,600 a 0,699), Baixo (0,500 a 0,599) e Muito Baixo (0,000 a 0,499). O Quadro 4 apresenta os valores de IDHM por município, bem como a faixa correspondente e posição no Estado.

Quadro 4 – Classificação do IDHM por município

Município	Posição no Estado	Faixa de Desenvolvimento Humano	IDHM
Porto Velho	1	Alto	0,736

Município	Posição no Estado	Faixa de Desenvolvimento Humano	IDHM
Ji-Paraná	4	Alto	0,714
Colorado do Oeste	10	Médio	0,685
Ouro Preto do Oeste	11	Médio	0,682
Espigão D'Oeste	12	Médio	0,672
Santa Luzia D'Oeste	13	Médio	0,670
Pimenteiras do Oeste	14	Médio	0,665
Castanheiras	16	Médio	0,658
Guajará-Mirim	17	Médio	0,657
Chupinguaia	18	Médio	0,652
Cabixi	19	Médio	0,650
Candeias do Jamari	20	Médio	0,649
São Felipe D'Oeste	21	Médio	0,649
Cacaulândia	22	Médio	0,646
Teixeirópolis	24	Médio	0,643
Nova Brasilândia D'Oeste	26	Médio	0,643
Rio Crespo	27	Médio	0,643
Mirante da Serra	28	Médio	0,643
Alta Floresta D'Oeste	29	Médio	0,641
Primavera de Rondônia	30	Médio	0,641
Ministro Andreazza	31	Médio	0,638
Novo Horizonte do Oeste	32	Médio	0,634
Vale do Paraíso	33	Médio	0,627
Alto Paraíso	34	Médio	0,625
Parecis	35	Médio	0,617
Itapuã do Oeste	37	Médio	0,614
Corumbiara	38	Médio	0,613
Cujubim	39	Médio	0,612
Costa Marques	40	Médio	0,611
Urupá	42	Médio	0,609
Monte Negro	43	Médio	0,607
Seringueiras	44	Baixo	0,598
Machadinho D'Oeste	45	Baixo	0,596
Governador Jorge Teixeira	46	Baixo	0,596
Campo Novo de Rondônia	47	Baixo	0,593
Alto Alegre dos Parecis	48	Baixo	0,592
Theobroma	49	Baixo	0,589
Nova União	50	Baixo	0,587
Nova Mamoré	51	Baixo	0,587
Vale do Anari	52	Baixo	0,584

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, Ipea e FJP, 2022.

A média de IDHM para o conjunto de municípios é de 0,636, classificando essa região na faixa de Desenvolvimento Humano Médio.

3.9.2 Mortalidade Infantil

A taxa de mortalidade infantil é um indicador crucial de qualidade de vida e desenvolvimento, pois reflete o estado de saúde da população e as disparidades de saúde entre grupos sociais e regiões. Essa taxa estima o risco de morte enfrentado por uma população de nascidos vivos em uma área e período específicos antes de completar seu primeiro ano de vida. O Quadro 5 apresenta os dados de óbitos por mil nascidos vivos.

Quadro 5 – Mortalidade Infantil por município

Município	Taxa de Mortalidade Infantil (óbitos por mil nascidos vivos)
Alta Floresta D'Oeste	6,01
Alto Alegre dos Parecis	-
Alto Paraíso	4,59
Cabixi	-
Cacaulândia	16,60
Campo Novo de Rondônia	5,81
Candeias do Jamari	27,03
Castanheiras	7,43
Chupinguaia	-
Colorado do Oeste	46,73
Corumbiara	26,32
Costa Marques	28,46
Cujubim	8,49
Espigão D'Oeste	11,63
Governador Jorge Teixeira	22,14
Guajará-Mirim	16,81
Itapuã do Oeste	10,09
Ji-Paraná	5,35
Machadinho D'Oeste	27,03
Ministro Andreazza	5,95
Mirante da Serra	8,70
Monte Negro	36,14
Nova Brasilândia D'Oeste	7,09
Nova Mamoré	11,49
Nova União	12,82
Novo Horizonte do Oeste	-
Ouro Preto do Oeste	16,95
Parecis	15,54
Pimenteiras do Oeste	-
Porto Velho	17,61
Primavera de Rondônia	-
Rio Crespo	20,83
Santa Luzia D'Oeste	-
São Felipe D'Oeste	15,04
Seringueiras	12,35

Município	Taxa de Mortalidade Infantil (óbitos por mil nascidos vivos)
Teixeirópolis	23,81
Theobroma	17,39
Urupá	13,99
Vale do Anari	27,78
Vale do Paraíso	16,13

Fonte: Ministério da Saúde, Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde - DATASUS 2020.

Com uma média de 15,06 óbitos por mil entre os municípios, a região atende a uma das metas dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio das Nações Unidas, que preconiza que a taxa de mortalidade infantil no país deve ser inferior a 17,9 óbitos por mil.

3.9.3 Escolarização

Conforme dados do IBGE, referentes ao censo de 2010, a taxa de escolarização dos indivíduos de 6 a 14 anos em todos os municípios incluídos neste estudo é superior a 90%. A taxa de escolarização por município é apresentada no Quadro 6.

Quadro 6 – Taxa de escolarização

Município	Taxa de escolarização de 6 a 14 anos de idade (%)
Alta Floresta D'Oeste	95,7
Alto Alegre dos Parecis	95,9
Alto Paraíso	95,7
Cabixi	95,5
Cacaulândia	97,6
Campo Novo de Rondônia	95,7
Candeias do Jamari	97,9
Castanheiras	98,5
Chupinguaia	97,6
Colorado do Oeste	97,1
Corumbiara	97,6
Costa Marques	94,4
Cujubim	95,9
Espigão D'Oeste	93,6
Governador Jorge Teixeira	93,1
Guajará-Mirim	96,3
Itapuã do Oeste	97,8
Ji-Paraná	93,2
Machadinho D'Oeste	95,5
Ministro Andreazza	98,0
Mirante da Serra	93,5
Monte Negro	93,5
Nova Brasilândia D'Oeste	97,5
Nova Mamoré	92,8
Nova União	98,7

Município	Taxa de escolarização de 6 a 14 anos de idade (%)
Novo Horizonte do Oeste	97,5
Ouro Preto do Oeste	96,1
Parecis	97,7
Pimenteiras do Oeste	93,8
Porto Velho	94,5
Primavera de Rondônia	98,6
Rio Crespo	97,8
Santa Luzia D'Oeste	98,7
São Felipe D'Oeste	95,7
Seringueiras	95,9
Teixeirópolis	99,2
Theobroma	98,4
Urupá	96,6
Vale do Anari	94,8
Vale do Paraíso	97,5

Fonte: IBGE, 2010.

3.9.4 Produto Interno Bruto (PIB)

O Produto Interno Bruto (PIB) desempenha um papel crucial como um indicador síntese da economia, revelando o fluxo de novos bens e serviços finais produzidos durante um período específico. A partir desse indicador, é possível realizar análises do PIB per capita, que é obtido através da divisão do PIB pelo número de habitantes.

Para os municípios considerados, a média do PIB per capita é de R\$ 11.714,51. Como evidenciado no Quadro 7, destacam-se os municípios de Porto Velho e Monte Negro com os maiores PIB *per capita* na região, correspondendo a R\$ 21.319,08 e R\$ 24.129,98 respectivamente.

Quadro 7 – Panorama Econômico dos Municípios

Município	PIB (R\$ 1.000,00)	PIB per capita (R\$ 1,00)	Atividade com maior valor adicionado bruto
Alta Floresta D'Oeste	262.076,88	10.731,18	Administração, defesa, educação e saúde públicas e seguridade social
Alto Alegre dos Parecis	119.974,01	9.353,97	Administração, defesa, educação e saúde públicas e seguridade social
Alto Paraíso	152.235,17	8.879,79	Administração, defesa, educação e saúde públicas e seguridade social
Cabixi	69.611,11	11.033,62	Administração, defesa, educação e saúde públicas e seguridade social
Cacaulândia	76.700,81	13.392,84	Pecuária, inclusive apoio à pecuária
Campo Novo de Rondônia	120.440,10	9.506,68	Administração, defesa, educação e saúde públicas e seguridade social
Candeias do Jamari	228.321,49	11.541,88	Administração, defesa, educação e saúde públicas e seguridade social
Castanheiras	39.936,32	11.152,28	Administração, defesa, educação e saúde públicas e seguridade social
Chupunguaia	165.716,35	19.956,21	Administração, defesa, educação e saúde públicas e seguridade social

Município	PIB (R\$ 1.000,00)	PIB per capita (R\$ 1,00)	Atividade com maior valor adicionado bruto
Colorado do Oeste	193.092,60	10.380,21	Administração, defesa, educação e saúde públicas e seguridade social
Corumbiara	114.768,27	13.038,89	Administração, defesa, educação e saúde públicas e seguridade social
Costa Marques	107.583,05	7.852,78	Administração, defesa, educação e saúde públicas e seguridade social
Cujubim	210.217,76	13.243,73	Indústrias de transformação
Espigão D'Oeste	311.787,84	10.848,19	Administração, defesa, educação e saúde públicas e seguridade social
Governador Jorge Teixeira	111.130,03	10.570,72	Pecuária, inclusive apoio à pecuária
Guajará-Mirim	598.167,05	14.363,13	Comércio e reparação de veículos automotores e motocicletas
Itapuã do Oeste	90.690,48	10.593,45	Administração, defesa, educação e saúde públicas e seguridade social
Ji-Paraná	1.855.358,70	15.913,94	Demais serviços
Machadinho D'Oeste	272.200,91	8.750,47	Administração, defesa, educação e saúde públicas e seguridade social
Ministro Andreazza	99.692,42	9.628,40	Administração, defesa, educação e saúde públicas e seguridade social
Mirante da Serra	114.868,70	9.678,04	Administração, defesa, educação e saúde públicas e seguridade social
Monte Negro	98.224,61	24.129,89	Agropecuária
Nova Brasilândia D'Oeste	173.651,29	8.750,38	Administração, defesa, educação e saúde públicas e seguridade social
Nova Mamoré	218.431,24	9.685,67	Administração, defesa, educação e saúde públicas e seguridade social
Nova União	70.738,61	9.434,33	Administração, defesa, educação e saúde públicas e seguridade social
Novo Horizonte do Oeste	95.420,09	9.321,10	Administração, defesa, educação e saúde públicas e seguridade social
Ouro Preto do Oeste	477.501,32	12.585,36	Administração, defesa, educação e saúde públicas e seguridade social
Parecis	49.986,24	10.392,15	Administração, defesa, educação e saúde públicas e seguridade social
Pimenteiras do Oeste	43.812,05	18.868,24	Pecuária, inclusive apoio à pecuária
Porto Velho	9.093.823,82	21.319,08	Demais serviços
Primavera de Rondônia	35.105,45	9.964,65	Administração, defesa, educação e saúde públicas e seguridade social
Rio Crespo	41.934,02	12.645,97	Pecuária, inclusive apoio à pecuária
Santa Luzia D'Oeste	98.818,32	11.120,68	Administração, defesa, educação e saúde públicas e seguridade social
São Felipe D'Oeste	58.726,97	9.758,55	Administração, defesa, educação e saúde públicas e seguridade social
Seringueiras	117.280,83	10.067,89	Administração, defesa, educação e saúde públicas e seguridade social
Teixeirópolis	50.001,15	10.218,91	Administração, defesa, educação e saúde públicas e seguridade social
Theobroma	105.535,46	9.915,02	Administração, defesa, educação e saúde públicas e seguridade social
Urupá	121.359,37	9.357,65	Administração, defesa, educação e saúde públicas e seguridade social
Vale do Anari	91.480,29	9.772,49	Administração, defesa, educação e saúde públicas e seguridade social

Município	PIB (R\$ 1.000,00)	PIB per capita (R\$ 1,00)	Atividade com maior valor adicionado bruto
Vale do Paraíso	89.262,96	10.861,88	Administração, defesa, educação e saúde públicas e seguridade social

Fonte: IBGE, 2022.

3.9.5 Trabalho e Rendimento

O acesso a condições básicas de saneamento, como água potável, coleta e tratamento de esgoto, além da gestão adequada de resíduos sólidos, é essencial para prevenir doenças, promover a higiene e garantir um ambiente saudável para as populações. No entanto, a implementação e manutenção dessas infraestruturas exigem investimentos significativos em termos de capital e mão de obra qualificada.

Neste contexto, o trabalho não apenas proporciona os recursos financeiros necessários para financiar os projetos de saneamento, mas também constitui a força motriz por trás da execução e operação dessas iniciativas. Profissionais capacitados em áreas como engenharia ambiental, gestão de resíduos e saneamento desempenham um papel fundamental na concepção, implementação e manutenção de sistemas eficientes de saneamento básico.

Além disso, o rendimento das famílias afeta diretamente sua capacidade de arcar com os custos associados ao saneamento básico, como taxas de água e esgoto, compra de equipamentos para tratamento de água, entre outros. Portanto, a melhoria das condições de trabalho e renda das comunidades pode contribuir significativamente para aumentar a acessibilidade e a adesão aos serviços de saneamento básico.

Neste contexto, o Quadro 8 apresenta um panorama da situação de cada município relativo ao trabalho e rendimento, oferecendo dados importantes sobre a capacidade das comunidades em manter sistemas de saneamento adequados.

Quadro 8 – Panorama de Trabalho e Rendimento nos Municípios

Município	Salário médio mensal dos trabalhadores formais (salários-mínimos)	Pessoal ocupado (hab)	População ocupada (%)	Percentual da população com rendimento nominal mensal per capita de até 1/2 salário-mínimo (%)
Alta Floresta D'Oeste	1,8	2.913	12,94	41,8
Alto Alegre dos Parecis	2,1	1.158	8,73	46,9
Alto Paraíso	2,0	1.601	7,19	41,6
Cabixi	2,0	548	10,82	41,4
Cacaulândia	2,1	499	7,91	41,2
Campo Novo de Rondônia	2,3	867	6,02	48,0
Candeias do Jamari	2,1	2.459	8,76	38,5
Castanheiras	1,9	359	12,28	41,2
Chupinguaia	1,9	2.389	20,32	37,4
Colorado do Oeste	1,8	2.591	17,03	37,0
Corumbiara	2,2	976	13,84	42,4
Costa Marques	1,7	1.082	5,62	44,3
Cujubim	2,1	1.761	6,49	38,7
Espigão D'Oeste	1,8	5.746	17,41	39,7
Governador Jorge Teixeira	2,1	706	9,90	46,5
Guajará-Mirim	2,0	4.577	9,75	41,4
Itapuã do Oeste	2,1	1.193	11,03	40,2

Município	Salário médio mensal dos trabalhadores formais (salários-mínimos)	Pessoal ocupado (hab)	População ocupada (%)	Percentual da população com rendimento nominal mensal per capita de até 1/2 salário-mínimo (%)
Ji-Paraná	1,9	32.785	25,02	34,1
Machadinho D'Oeste	1,9	3.960	9,49	44,5
Ministro Andreazza	1,9	1.003	10,60	44,5
Mirante da Serra	1,7	1.508	14,11	41,8
Monte Negro	1,9	1.719	14,89	40,6
Nova Brasilândia D'Oeste	2,0	2.241	10,93	45,1
Nova Mamoré	1,8	2.281	7,09	44,5
Nova União	1,8	528	7,74	46,5
Novo Horizonte do Oeste	1,9	903	11,11	46,5
Ouro Preto do Oeste	1,9	6.671	18,82	35,4
Parecis	2,2	550	8,70	44,2
Pimenteiras do Oeste	2,0	400	18,81	39,7
Porto Velho	3,2	169.540	30,88	34,0
Primavera de Rondônia	1,8	388	14,39	43,5
Rio Crespo	2,0	530	13,79	42,5
Santa Luzia D'Oeste	1,8	629	12,68	42,7
São Felipe D'Oeste	1,8	1.833	8,69	42,2
Seringueiras	2,0	1.298	10,96	46,8
Teixeirópolis	1,8	535	12,86	40,3
Theobroma	2,0	777	7,51	45,3
Urupá	1,6	1.493	13,47	43,6
Vale do Anari	1,8	842	7,29	46,9
Vale do Paraíso	1,9	770	11,86	45,9

Fonte: IBGE, 2020.

3.9.6 Área de Abrangência

A área de abrangência deste PRSB condiz com a área urbana, núcleo urbano ou localidade conforme apresentado em sequência. Deste modo, são consideradas soluções coletivas e individuais para abastecimento público e coleta e tratamento de esgoto. Para delimitação dos locais onde seria considerado soluções coletivas, foram considerados o critério de existência prévia do sistema ou densidade de habitantes superior a 30 hab/ha. Deste modo, foram considerados os seguintes sistemas com soluções coletivas ao menos para abastecimento de água, conforme apresentados no Quadro 9.

Quadro 9 – Área de Abrangência atendida com soluções coletivas

Município	Localidade
Alta Floresta D Oeste	Sede
	Distrito Nova Gease d'Oeste
	Distrito Filadélfia d'Oeste
	Distrito Santo Antônio d'Oeste
	Distrito Izidolândia
Alto Alegre dos Parecis	Sede
	Distrito Flor da Serra
Alto Paraíso	Sede
Cabixi	Sede
	Distrito Planalto São Luiz
	Distrito Guaporé – Vila Neide
	Distrito Guaporé – Vila São João
Cacaulândia	Sede
Campo Novo de Rondônia	Sede

Município	Localidade
Candeias do Jamari	Sede
	Distrito de Triunfo
Castanheiras	Sede
	Distrito de Jardinópolis
	Agrovia da Linha 184
Chupinguaia	Sede
	Distrito Guaporé
	Distrito Corgão
	Distrito Boa Esperança
	Distrito Novo Plano
	Assentamento Zé Bentão
Colorado do Oeste	Sede
Corumbiara	Sede
Costa Marques	Sede
	Distrito Forte Príncipe da Barra
Cujubim	Sede
Espigão D Oeste	Sede
	Distrito Nova Esperança
	Distrito Novo Paraíso
	Distrito Boa Vista do Pacarana
Governador Jorge Teixeira	Sede
	Distrito de Colina Verde
Guajará-Mirim	Sede
	Distrito Iata
	Distrito Surpresa
Itapuã Do Oeste	Sede
Ji-Paraná	Sede
	Distrito Nova Londrina
	Distrito Nova Colina
Machadinho D Oeste	Sede
	Distrito de Quinto Bec
Ministro Andreazza	Sede
Mirante da Serra	Sede
Monte Negro	Sede
Nova Brasilândia D Oeste	Sede
Nova Mamoré	Sede
	Distrito de Araras
	Distrito Jacynópolis
	Distrito Nova Dimensão
	Distrito Palmeiras
Nova União	Sede
Novo Horizonte do Oeste	Sede
	Migrantinópolis
Ouro Preto do Oeste	Sede
	Rondonias
Parecis	Sede
Pimenteiras do Oeste	Sede
Porto Velho	Sede
	Distrito de Abunã
	Distrito de Extrema
	Distrito de Jaci-Paraná
	Distrito de Jaci-Paraná - Nova Mutum Paraná
	Distrito de Fortaleza do Abunã
	Distrito de Vista Alegre do Abunã
	Distrito de União Bandeirantes (Mutum Paraná)

Município	Localidade
Primavera de Rondônia	Distrito de Reassentamento Novo Engenho Velho
	Distrito de Reassentamento Riacho Azul e São Domingos
	Reassentamento Vila Nova Teotônio
	Sede
	Distrito de Querência
	Setor Chacareiro
Rio Crespo	Sede
Santa Luzia D Oeste	Sede
São Felipe D Oeste	Sede
	Distrito de Novo Paraíso
Seringueiras	Sede
Teixeirópolis	Sede
Theobroma	Sede
Urupá	Sede
Vale do Anari	Sede
Vale do Paraíso	Sede

Fonte: Consórcio.

Entre as variáveis consideradas para a definição da microrregião, vale a pena ressaltar aquelas com maior peso na decisão da criação de uma única região, sendo: o reduzido número de municípios no estado, as desigualdades geográficas da densidade populacional e os índices de atendimento de abastecimento e esgoto sanitário. Qualquer outro tipo de agrupamento resultaria em arranjos que não permitiriam a geração de ganhos de escala para garantir a universalização e a viabilidade técnica e econômico-financeira dos serviços, prejudicando o cumprimento das metas estabelecidas no Novo Marco Legal.

A criação da microrregião funciona como um propulsor da capacidade de geração e absorção de investimentos na microrregião de saneamento básico, fortalecendo a utilização efetiva dos recursos investidos para melhorar e expandir esses serviços a todos os Municípios do Estado. A microrregião permitirá o pleno atendimento das determinações da Lei 14.026/2020, que alterou a Lei 11.445/2007, atribuindo nova redação ao dispositivo a seguir (Os grifos não constam da redação original):

*Art. 50. A **alocação de recursos públicos federais e os financiamentos com recursos da União** ou com recursos geridos ou operados por órgãos ou entidades da União serão feitos em conformidade com as diretrizes e objetivos estabelecidos nos arts. 48 e 49 desta Lei e com os planos de saneamento básico e condicionados:*

I - ao alcance de índices mínimos de:

a) desempenho do prestador na gestão técnica, econômica e financeira dos serviços; e (Redação pela Lei nº 14.026, de 2020)

b) eficiência e eficácia na prestação dos serviços públicos de saneamento básico; (Redação pela Lei nº 14.026, de 2020)

II - à operação adequada e à manutenção dos empreendimentos anteriormente financiados com os recursos mencionados no caput deste artigo; (Redação pela Lei nº 14.026, de 2020)

III - à observância das normas de referência para a regulação da prestação dos serviços públicos de saneamento básico expedidas pela ANA; (Redação pela Lei nº 14.026, de 2020)

IV - ao cumprimento de índice de perda de água na distribuição, conforme estabelecido em ato do Ministro de Estado das Cidades; (Redação dada pela Lei nº 14.600, de 2023)

V - ao fornecimento de informações atualizadas para o SINISA, conforme critérios, métodos e periodicidade estabelecidos pelo Ministério das Cidades; (Redação dada pela Lei nº 14.600, de 2023)

*VI - à **regularidade da operação a ser financiada**, nos termos do inciso XIII do caput do art. 3º desta Lei;*

*VII - à **estruturação de prestação regionalizada**;*

VIII - à adesão pelos titulares dos serviços públicos de saneamento básico à estrutura de governança correspondente em até 180 (cento e oitenta) dias contados de sua instituição, nos casos de unidade regional de saneamento básico, blocos de referência e gestão associada; e

IX - à constituição da entidade de governança federativa no prazo estabelecido no inciso VIII do caput deste artigo.

*§ 1º Na aplicação de recursos não onerosos da União, **serão priorizados os investimentos de capital que viabilizem a prestação de serviços regionalizada**, por meio de blocos regionais, quando a sua sustentabilidade econômico-financeira não for possível apenas com recursos oriundos de tarifas ou taxas, mesmo após agrupamento com outros Municípios do Estado, e os **investimentos que visem ao atendimento dos Municípios com maiores déficits de saneamento cuja população não tenha capacidade de pagamento compatível com a viabilidade econômico-financeira dos serviços.***

5 Descrição dos Sistemas de Saneamento Básico

Este capítulo é dedicado a apresentar, sucintamente, a descrição dos sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, a partir das informações obtidas junto aos operadores, principalmente da CAERD, ou informações nos principais canais de consulta: Planos Municipais de Saneamento Básico, Projeto Saber Viver da FUNASA, Atlas Águas: segurança hídrica do abastecimento urbano, publicado pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) em 2021 e Atlas Esgotos: Despoluição das Bacias Hidrográficas, publicado pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) em 2017.

O Quadro 10 apresenta a relação dos municípios e distritos cadastrados neste estudo, e os sistemas existentes em cada um deles, bem como seu operador e status operacional. As informações dos operadores, bem como do status operacional de cada sistema foram obtidas em consulta ao SNIS e aos Planos Municipais de Saneamento Básico disponíveis.

Quadro 10 – Relação dos municípios, distritos e sistemas de saneamento existentes

Município	Distritos Cadastrados	Operador		Status Operacional	
		SAA	SES	SAA	SES
Alta Floresta D'Oeste	Sede	SAAE	Não possui	Em operação	Não possui
	Nova Gease	Prefeitura Municipal	Não possui	Em operação	Não possui
	Distrito Filadelfia	Prefeitura Municipal	Não possui	Em operação	Não possui
	Distrito Santo Antônio	Prefeitura Municipal	Não possui	Em operação	Não possui
	Distrito Izidolândia	Prefeitura Municipal	Não possui	Em operação	Não possui
	Distrito de Rolim de Moura do Guaporé	Prefeitura Municipal	Não possui	Em operação	Não possui
Alto Alegre dos Parecis	Sede	SAAE	Não possui	Em operação	Não possui
	Distrito Flor da Serra	SAAE	Não possui	Em operação	Não possui
	Distrito Bosco	SAAE	Não possui	Em operação	Não possui
	Vila São Luis da União	SAAE	Não possui	Em operação	Não possui
Alto Paraíso	Sede	CAERD	Não possui	Em operação	Não possui
Cabixi	Sede	CAERD	Não possui	Em operação	Não possui
	Planalto São Luiz	Prefeitura Municipal	Não possui	Em operação	Não possui
	Distrito Guaporé – Vila Neide	Prefeitura Municipal	Não possui	Em operação	Não possui
	Distrito Guaporé – Vila São João	Prefeitura Municipal	Não possui	Em operação	Não possui
	Distrito Estrela do Oeste	Não possui	Não possui	Não possui	Não possui
Cacaulândia	Sede	CAERD	CAERD	Em operação	Em operação
Campo Novo de Rondônia	Sede	Prefeitura Municipal	Não possui	Em operação	Não possui
Candeias do Jamari	Sede	CAERD	Não possui	Em operação	Não possui
	Distrito Triunfo	Não possui	Não possui	Não possui	Não possui
Castanheiras	Sede	CAERD	Não possui	Em operação	Não possui
	Jardinópolis	Prefeitura Municipal	Não possui	Em operação	Não possui
	Agrovila	Prefeitura Municipal	Não possui	Em operação	Não possui
Chupinguaia	Sede	SAAE	Não possui	Em operação	Não possui
	Distrito Guaporé	SAAE	Não possui	Em operação	Não possui
	Distrito Corgão	SAAE	Não possui	Em operação	Não possui

Município	Distritos Cadastrados	Operador		Status Operacional	
		SAA	SES	SAA	SES
	Distrito Boa Esperança	SAAE	Não possui	Em operação	Não possui
	Distrito Novo Plano	SAAE	Não possui	Em operação	Não possui
	Assentamento Zé Betão	Associação de moradores	Não possui	Em operação	Não possui
Colorado do Oeste	Sede	CAERD	Não possui	Em operação	Não possui
Corumbiara	Sede	CAERD	Não possui	Em operação	Não possui
Costa Marques	Sede	CAERD	Não possui	Em operação	Não possui
	Distrito Forte Príncipe da Barra	Exército	Não possui	Em operação	Não possui
Cujubim	Sede	CAERD	Não possui	Em operação	Não possui
Espigão D'Oeste	Sede	CAERD	Prefeitura Municipal	Em operação	Em operação
	Nova Esperança	Prefeitura Municipal	Não possui	Em operação	Não possui
	Novo Paraíso	Prefeitura Municipal	Não possui	Em operação	Não possui
	Boa Vista do Pacarana	Prefeitura Municipal	Não possui	Em operação	Não possui
Governador Jorge Teixeira	Sede	Prefeitura Municipal	Não possui	Em operação	Não possui
	Colina Verde	Não possui	Não possui	Não possui	Não possui
Guajará-Mirim	Sede	CAERD	CAERD	Em operação	Em operação
	Distrito Surpresa	Prefeitura Municipal	Não possui	Em operação	Não possui
	Distrito Iata	CAERD	Não possui	Em operação	Não possui
Itapuã do Oeste	Sede	Prefeitura Municipal	Não possui	Em operação	Não possui
Ji-Paraná	Sede	CAERD	CAERD	Em operação	Em operação
	Nova Londrina	CAERD	Não possui	Em operação	Não possui
	Nova Colina	CAERD	Não possui	Em operação	Não possui
Machadinho D'Oeste	Sede	CAERD	Não possui	Em operação	Não possui
	Distrito Oriente Novo	Não possui	Não possui	Não possui	Não possui
	Distrito Quinto Bec	Não possui	Não possui	Não possui	Não possui
	Distrito Tabajara	Não possui	Não possui	Não possui	Não possui
Ministro Andreazza	Sede	CAERD	CAERD	Em operação	Não possui
Mirante da Serra	Sede	CAERD	Não possui	Em operação	Não possui
Monte Negro	Sede	CAERD	Não possui	Em operação	Não possui
Nova Brasilândia D'Oeste	Sede	SAAE	Não possui	Em operação	Não possui
	Sede	CAERD	Não possui	Em operação	Não possui
Nova Mamoré	Distrito Araras	Não possui	Não possui	Não possui	Não possui
	Distrito Jacynópolis	Não possui	Não possui	Não possui	Não possui
	Distrito Nova Dimensão	Não possui	Não possui	Não possui	Não possui
	Distrito Palmeiras	Não possui	Não possui	Não possui	Não possui
Nova União	Sede	CAERD	Não possui	Em operação	Não possui
Novo Horizonte do Oeste	Sede	CAERD	Não possui	Em operação	Não possui
	Migrantinópolis	CAERD	Não possui	Em operação	Não possui
Ouro Preto do Oeste	Sede	CAERD	Não possui	Em operação	Não possui
	Distrito Rondominas	CAERD	Não possui	Em operação	Não possui
Parecis	Sede	CAERD	Concessionária regional	Em operação	Em operação
Pimenteiras do Oeste	Sede	CAERD	Não possui	Em operação	Não possui
	Quilombo Laranjeiras	Prefeitura Municipal	Não possui	Em operação	Não possui
Porto Velho	Sede e Sistemas Interdependentes	CAERD	CAERD	Em operação	Em operação
	Distrito Abunã	CAERD	Não possui	Em operação	Não possui
	Distrito Extrema	CAERD	Não possui	Em operação	Não possui
	Distrito Jaci-Paraná	CAERD	Não possui	Em operação	Não possui
	Distrito Fortaleza do Abunã	CAERD	Não possui	Em operação	Não possui
	Distrito Nova Mutum Paraná	CAERD	Não possui	Em operação	Não possui

Município	Distritos Cadastrados	Operador		Status Operacional	
		SAA	SES	SAA	SES
	Distrito Vista Alegre do Abunã	CAERD	Não possui	Em operação	Não possui
	Distrito União Bandeirantes	CAERD	Não possui	Em operação	Não possui
	Distrito Reassentamento Novo Engenho Velho	CAERD	Não possui	Em operação	Não possui
	Distrito Reassentamento Riacho Azul e São Domingos	CAERD	Não possui	Em operação	Não possui
	Distrito Reassentamento Vila Nova Teotônio	CAERD	Não possui	Em operação	Não possui
	Distrito de Calama	Não possui	Não possui	Não possui	Não possui
	Distrito de Demarcação	Não possui	Não possui	Não possui	Não possui
	Distrito de Nazaré	Não possui	Não possui	Não possui	Não possui
	Distrito de Nova Califórnia	Não possui	Não possui	Não possui	Não possui
	Distrito de São Carlos	Não possui	Não possui	Não possui	Não possui
	Distrito de Rio Pardo	Não possui	Não possui	Não possui	Não possui
Primavera de Rondônia	Sede	SAAE	Não possui	Em operação	Não possui
	Setor Chacareiro	SAAE	Não possui	Em operação	Não possui
	Distrito Querência	SAAE	Não possui	Em operação	Não possui
Rio Crespo	Sede	CAERD	Não possui	Em operação	Não possui
Santa Luzia D'Oeste	Sede	CAERD	Não possui	Em operação	Não possui
Seringueiras	Sede	CAERD	Prefeitura Municipal	Em operação	Em operação
São Felipe D'Oeste	Sede	CAERD	Não possui	Em operação	Não possui
	Novo Paraíso	Prefeitura Municipal	Não possui	Em operação	Não possui
Teixeirópolis	Sede	CAERD	Não possui	Em operação	Não possui
Theobroma	Sede	CAERD	Não possui	Em operação	Não possui
Urupá	Sede	CAERD	Não possui	Em operação	Não possui
	Nova Aliança	Não possui	Não possui	Não possui	Não possui
	Primavera	Não possui	Não possui	Não possui	Não possui
Vale do Anari	Sede	CAERD	Não possui	Em operação	Não possui
	Sede	CAERD	Não possui	Paralisado	Não possui
Vale do Paraíso	Santa Rosa	Prefeitura Municipal	Não possui	Em operação	Não possui
	EFA	Prefeitura Municipal	Não possui	Em operação	Não possui

Fonte: Consórcio.

A partir do Quadro 10, é possível estabelecer um panorama da situação atual do saneamento básico do estado de Rondônia, apresentado a seguir.

Foram identificadas 119 localidades com sistemas de saneamento básico implantados ou passíveis de serem atendidas com soluções coletivas, com operação de responsabilidade da CAERD, SAAE, associação de moradores, exército e prefeitura municipal e 9 localidades onde é proposto atendimento por solução individual. A maioria dos sistemas de abastecimento de água está operante, enquanto os sistemas de esgotamento sanitário são, em sua maioria, inexistentes.

5.1 Sistemas de Abastecimento de Água

Um sistema de abastecimento de água é constituído basicamente por manancial (corpo hídrico provedor de água para suprir as demandas necessárias); captação (conjunto de estrutura e equipamentos para retirada de água necessária no manancial); elevação e adução da água bruta; tratamento de água (realizado em estações de tratamento específicas, ou com tratamento simplificado para captações subterrâneas); reservação; elevação e adução de água tratada e rede de distribuição.

O abastecimento de água na área de abrangência do PRSB pode ser dividido em soluções coletivas e individuais. A primeira caracteriza-se pelo atendimento de um conjunto de domicílios, sendo de responsabilidade da CAERD (31 municípios), Prefeituras Municipais e/ou serviços autônomos (9 municípios), conforme operador atualmente atuante na localidade. Já as soluções individuais, realizadas em geral por poços semiartesianos, atendem a apenas um domicílio e são localizadas dentro das propriedades atendidas.

Na sequência, é apresentada a caracterização dos sistemas de abastecimento de água para cada município do PRSB de maneira simplificada.

Quadro 11 – Descrição dos sistemas de abastecimento de água

Município	Captação	Elevatórias		Adutoras	Tratamento		Reservatórios		Rede
	Vazão (L/s)	Número	Potência (cv)	Extensão (m)	Número	Vazão (L/s)	Número	Capacidade (m³)	Extensão (km)
Alta Floresta D'Oeste	60,11	2	215	5.208	2	62,02	6	125	54,00
Alto Alegre dos Parecis	14,20	5	70	3.882	3	31,90	6	445	28,00
Alto Paraíso	42,83	2	60	5.021	3	39,41	2	310	32,82
Cabixi	15,24	3	52,5	6.793	1	13,20	7	395	33,80
Cacaulândia	10,29	2	25	5.764	1	12,65	2	138	7,36
Campo Novo de Rondônia	0,00	1	0	830	1	15,84	2	300	9,36
Candeias do Jamari	103,61	2	27,5	457	3	113,96	3	255	45,88
Castanheiras	12,59	5	34,93	1.800	1	15,36	4	177	6,48
Chupinguaia	49,72	2	30	4.497	0	0,00	4	148	70,00
Colorado do Oeste	68,00	4	320	8.205	1	83,72	4	1.226	135,32
Corumbiara	0,00	2	66	3.690	1	13,20	2	134	21,14
Costa Marques	1,33	3	77	3.003	1	44,00	4	253	50,06
Cujubim	19,45	2	30	1.940	1	12,22	2	131	17,24
Espigão D'Oeste	3,33	9	170	18.083	4	80,34	8	1.505	120,46
Governador Jorge Teixeira	0,00	1	0	350	0	0,00	2	131	7,52
Guajará-Mirim	87,02	5	208	10.921	2	133,87	4	1.095	134,40
Itapuã do Oeste	15,50	1	10	2.182	1	22,00	2	600	11,54
Ji-Paraná	372,10	9	1462,5	17.817	3	275,00	9	6.229	430,89
Machadinho D'Oeste	6,84	2	180	5.000	2	63,14	3	530	79,20
Ministro Andreazza	40,00	2	50	4.300	1	27,50	2	215	17,24
Mirante da Serra	30,00	1	30	1.060	1	33,00	2	500	41,75
Monte Negro	33,31	2	45	1.260	3	54,34	2	530	40,16
Nova Brasilândia D'Oeste	0,00	2	90	2.660	2	39,60	2	628	61,90
Nova Mamoré	16,67	2	80	3.040	1	27,50	1	5	21,75
Nova União	0,00	2	30	629	1	12,22	1	116	6,14
Novo Horizonte do Oeste	0,00	3	77	5.300	2	45,22	3	187	18,90
Ouro Preto D'Oeste	90,20	4	250	9.220	2	97,16	2	1.000	103,00
Parecis	0,00	2	22,5	469	1	11,00	2	150	9,85
Pimenteiras do Oeste	34,93	1	5,5	252	1	Indeterminado	2	105	14,01
Porto Velho	1364,06	40	4217,5	77.702	13	1204,42	59	29.952	943,02
Primavera de Rondônia	21,80	3	50	3.305	1	Indeterminado	6	291	10,43
Rio Crespo	0,00	2	17,5	2.000	2	13,42	2	130	9,66
Santa Luzia D'Oeste	0,00	3	55	1.000	1	21,38	3	406	24,69
São Felipe D'Oeste	3,60	2	22,5	1.878	2	14,30	3	168	14,89
Seringueiras	0,00	2	35	2.600	1	19,80	2	660	39,97
Teixeirópolis	0,00	2	17,5	595	1	11,00	2	142	7,72
Theobroma	0,00	2	32,5	7.946	1	11,00	2	131	20,14
Urupá	2,34	2	80	5.633	1	33,00	7	1.103	44,10

Município	Captação	Elevatórias		Adutoras	Tratamento		Reservatórios		Rede
	Vazão (L/s)	Número	Potência (cv)	Extensão (m)	Número	Vazão (L/s)	Número	Capacidade (m³)	Extensão (km)
Vale do Anari	10,00	2	25	1.420	1	11,00	2	140	21,15
Vale do Paraíso	18,46	2	32,5	3.676	3	15,58	4	145	5,40

Fonte: Consórcio.

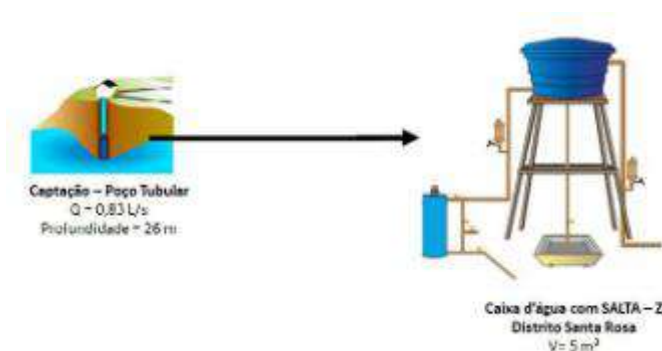
No Quadro 11, o termo “indeterminado” foi aplicado nos casos em que a informação não estava disponível.

Em relação às captações, 70,5% ocorrem no aquífero subterrâneo, realizadas por poços tubulares profundos, com profundidade média de 76 m. Já as captações superficiais correspondem a 29,5%, distribuídas da seguinte maneira: 40,6% do tipo tomada direta; 43,8% do tipo bombas sobre base flutuante; 4,7% do tipo tomada com poço de sucção e 3,1% do tipo bombas sobre base fixa. Não há informações para 7,8% dos casos.

Em relação aos tipos de tratamento empregados, para as águas oriundas de aquífero subterrâneo é realizada desinfecção simples, com aplicação de sulfato de alumínio e hipoclorito de cálcio. Já as águas superficiais passam por estações de tratamento, que podem ser convencionais, com todas as etapas de tratamento (coagulação/floculação, decantação, filtração e desinfecção) ou compactas, pressurizadas ou não, que envolvem as seguintes etapas de tratamento: floculação, decantação, filtração e desinfecção. Além disso, há ainda o tratamento simplificado, através de modalidades de filtração: direta ou ascendente (filtros russos) e indireta ou descendente (filtros lentos). Os principais materiais químicos empregados são sulfato de alumínio para coagulação/floculação, cloro gasoso e hipoclorito de sódio para desinfecção, além de barrilha (carbonato de sódio) para estabilização de pH.

Além disso, nos sistemas menores, geralmente em distritos rurais ou urbanos afastados das sedes, observa-se a presença dos sistemas SALTA-Z, instalados pela FUNASA e que consistem em uma Solução Alternativa Coletiva de Tratamento de Água, utilizando o processo convencional para tratar a água, por meio de uma estrutura simplificada, fazendo uso de filtro e dosadores de características artesanais. A Figura 10 Apresenta um exemplo desse sistema, implantado no Distrito de Santa Rosa, em Vale do Paraíso.

Figura 10 – Esquema gráfico do sistema SALTA-Z



Fonte: Projeto Saber Viver – FUNASA – Vale do Paraíso

Quanto à qualidade da água, segundo as análises laboratoriais disponibilizadas, as principais desconformidades observadas referem-se à presença de coliformes fecais e *Escherichia coli*. e problemas de cloro residual na rede de distribuição.

Em relação à reservação, a maioria dos reservatórios é do tipo elevado – 48,8%; enquanto os apoiados correspondem a 35,7%; os enterrados a 8,9% e os semienterrados a 5,2%, enquanto 1,4% não tiveram sua estrutura de apoio informada. Quanto ao material, os reservatórios são de concreto armado (58,9%), metálicos (18,7%), de fibra de vidro (4,2%), PRFV (4,2%), polietileno (1,9%), alvenaria (0,9%) e PVC (0,5%). Salienta-se que não foi possível determinar o material de 10,7% dos reservatórios.

Em relação às redes de distribuição, as tubulações apresentam diâmetros variando de 12,7 a 400 mm, sendo a maioria de 50 mm. Quanto ao ano de implantação, foram disponibilizadas informações de: Cabixi, cuja implantação ocorreu em 2018 e Cacaúlândia, cuja rede foi implantada em 2020. Para os demais municípios, o ano de implantação das redes não foi informado.

No Anexo I são apresentadas as fichas individuais de cada município deste PRSB, contendo um diagnóstico dos SAA e SES e o diagrama unifilar de cada sistema.

5.2 Sistemas de Esgotamento Sanitário

Um sistema de esgotamento sanitário é constituído basicamente por rede de coleta e de afastamento (emissários, interceptores, coletores-tronco), elevação de esgoto (estações elevatórias), tratamento (realizado em estações de tratamento específicas, conforme a tecnologia empregada) e lançamento do efluente tratado no corpo receptor.

O esgotamento sanitário na área de abrangência do PRSB pode ser dividido em soluções coletivas e individuais. A primeira caracteriza-se pelo atendimento de um conjunto de domicílios, sendo de responsabilidade da CAERD (31 municípios), Prefeituras Municipais e/ou serviços autônomos (9 municípios), conforme operador atuante na localidade, apresentado no Quadro 12. Já as soluções individuais, realizadas em geral por fossas sépticas, atendem a apenas um domicílio e são localizadas dentro das propriedades atendidas.

Na sequência, é apresentada a caracterização dos sistemas de esgotamento sanitário existentes, de maneira simplificada. No Anexo I, serão apresentados em maiores detalhes os croquis de cada sistema.

Quadro 12 – Descrição dos sistemas de esgotamento sanitário

Município	Elevatórias		Linhas de Recalque	Tratamento		Rede
	Número	Potência (cv)	Extensão (m)	Número	Vazão (L/s)	Extensão (km)
Cacaúlândia	2	3,5	328	1	8,12	18,9
Espigão D'Oeste	1	10,0	0	1	31,12	102
Guajará-Mirim	1	50,0	3.979	1	127,62	9
Ji-Paraná	8	13,4	1.917	4	50,27	13,4
Ministro Andreazza	1	10,0	834	1	14,08	42
Parecis	1	5,0	0	1	10,40	2
Porto Velho	25	36,3	18.255	17	252,33	2,2
Seringueiras	1	20,0	583	1	34,89	70,17

Fonte: Consórcio.

No Quadro 12, o termo “indeterminado” foi aplicado nos casos em que a informação não estava disponível. Para as redes coletoras, observa-se o maior emprego de tubulações de PVC, concreto,

fibrocimento, polietileno e DEFoFo¹⁹, em diâmetros variando de 100 a 500 mm. Não foi informado o ano de implantação das redes coletoras de esgoto.

No que se refere às elevatórias, a maioria das bombas é do tipo submersível. A avaliação dos conjuntos motobombas reservas e geradores de emergência instalados será feita no Capítulo 10. Já para as linhas de recalque, observa-se a predominância de tubulações de PVC e DEFoFo, com diâmetros variando de 75 a 250 mm.

Em relação às tecnologias empregadas, observa-se que o emprego de filtros biológicos, fossas filtro, reatores UASB, lagoas, reatores anaeróbios lamelares, sendo que a maioria das ETEs utiliza o processo de tratamento de lagoas. As principais etapas de tratamento informadas são: gradeamento, desarenação, tratamento biológico e, em alguns casos, desinfecção.

¹⁹ DEFoFo: tubulação em PVC modificado que possui diâmetro externo compatível com as conexões e tubulações de ferro fundido.

6 Avaliação Técnico-Operacional dos Sistemas de Saneamento Básico

6.1 Critérios para Avaliação Técnico-Operacional

A avaliação Técnico-Operacional das unidades existentes dos sistemas de saneamento básico para a área de abrangência do PRSB foi estruturada em duas categorias: quantitativa e qualitativa. As avaliações completas realizadas para cada município, bem como as projeções de população, demandas e contribuições, encontram-se no Anexo I.

6.1.1 Avaliação Técnico-Operacional Quantitativa

A avaliação quantitativa refere-se à capacidade operacional das unidades, categorizando-as em:

- ✓ **Suficiente:** Quando a unidade satisfaz operacionalmente as necessidades atuais e futuras, ou seja, possui capacidade operacional de atender às projeções durante os 40 anos de horizonte de planejamento;
- ✓ **Insuficiente:** Quando a unidade não satisfaz operacionalmente as necessidades atuais e/ou futuras, ou seja, não possui capacidade operacional de atender às projeções durante os 40 anos de horizonte de planejamento;
- ✓ **Indeterminado:** Quando não se dispõe de todos os elementos necessários para se realizar o diagnóstico.

Para as unidades que se enquadrarem como suficientes, não será necessária a ampliação de capacidade. Já nos casos em que se mostrarem insuficientes, as ações indicadas no Quadro 13 deverão ser aplicadas, de acordo com a unidade a que se refere e a insuficiência observada.

Quadro 13 – Ações previstas para os elementos insuficientes

Elemento	Ação Prevista se Insuficiente
Manancial superficial	Buscar manancial alternativo
Manancial subterrâneo	Buscar manancial alternativo
Captação/EEAB	Ampliar captação/elevatória
Poço Profundo	Ampliar captação
Adutora de Água Bruta/Tratada	Ampliar adução
Estação elevatória de Água Tratada	Ampliar elevatória/ implantar conjunto reserva
Estação de Tratamento de Água	Ampliar capacidade de tratamento
Reservatório	Ampliar reservação
Rede de Distribuição de água	Ampliação de rede para atender crescimento vegetativo
Rede Coletora de esgoto	Ampliação de rede para atender crescimento vegetativo
Estação elevatória de esgoto	Ampliar elevatória
Linha de recalque	Ampliar elevatória/Implantar linha paralela
Estação de Tratamento de Esgoto	Ampliar capacidade de tratamento

Fonte: Consórcio.

Nos casos das unidades enquadradas em indeterminada, não foram propostas intervenções.

No Quadro 14 são apresentados os critérios de avaliação quantitativa para as unidades componentes dos sistemas de abastecimento de água. Já no Quadro 15 são apresentados os critérios de avaliação, também quantitativa, para as unidades componentes dos sistemas de esgotamento sanitário.

Quadro 14 – Critérios de avaliação quantitativa para as unidades componentes dos sistemas de abastecimento de água

Sistema/Unidade	Critérios	Parâmetros	Avaliação Técnico-Operacional		
			Suficiente	Insuficiente	Ações Previstas
Captação	Manancial Superficial	Verificação da disponibilidade hídrica superficial efetiva (DSHE.) na seção de captação, levando em conta os usos a montante com a maior demanda máxima diária (Qnec.) de todo o horizonte de planejamento DHSE Qnec. = MAIOR(Qmax.dia,t)	$DHSE > Qnec$	$DHSE < Qnec$	Propor manancial alternativo para completar captação
	Manancial Subterrâneo	Verificação do volume explotável efetivo (RPE) no município, levando em conta a vazão explotável e os usos de água subterrânea nessa área de abrangência com a maior demanda máxima diária (Qnec.) de todo o horizonte de planejamento RPE Qnec. = MAIOR(Qmax.dia,t)	$RPE > Qnec$	$RPE < Qnec$	Propor manancial alternativo para completar captação
	Captação/EEAB	Verificação da vazão operacional/nominal da captação/estação elevatória de água bruta (Qop.) com maior demanda máxima diária (Qnec.) de todo o horizonte de planejamento associada à elevatória Qop. Qnec. = MAIOR(Qmax.dia,t)	$Qop > Qnec$	$Qop < Qnec$	Substituir conjuntos moto-bombas por outros de maior capacidade
	Poço Profundo	Verificação da vazão operacional média diária dos poços (Qmd) com a maior demanda máxima diária (Qnec.) de todo o horizonte de planejamento Qmd=Qop.*Top. Qnec. = MAIOR(Qmax.dia,t)	$Qmd > Qnec$	$Qmd < Qnec$	Propor perfuração de novos poços para completar a demanda
Adução	Adução de Água Bruta	Verificação da maior velocidade de escoamento (Vesc.) com o limite estabelecido na literatura técnica para adutoras por recalque: de 1 a 1,5 m/s – (TSUTIYA, 2006) Vesc=Qop./ Área seção transv. Adução	$1,0 < Vop < 1,5$	$Vop > 1,5$	Implantação de linha de adutora em paralelo
	Adução de Água Tratada				
Elevação	Elevatória de Água Tratada	Verificação da vazão operacional/nominal da captação/estação elevatória de água tratada (Qop.) com maior demanda máxima diária (Qnec.) de todo o horizonte de planejamento associada à elevatória Qop. Qnec. = MAIOR(Qmax.dia,t)	$Qop > Qnec$	$Qop < Qnec$	Substituir conjuntos moto-bombas por outros de maior capacidade
Tratamento	Estação de Tratamento de Água	Verificação da vazão nominal da ETA, considerando sobrecarga máxima de 10% (Qnom*1,1) com a maior demanda máxima diária (Qnec.) de todo horizonte de planejamento com Qnom Qnec. = MAIOR(Qmax.dia,t)	$Qnom * 1,1 > Qnec$	$Qnom * 1,1 < Qnec$	Ampliar a capacidade da ETA
	Sistema de Tratamento e disposição de resíduos	Verificação da existência e adequação do sistema de tratamento, transporte e disposição final dos resíduos gerados no processo, inclusive lodo -	Existe/adequado	Não Existe/inadequado	Propor a implantação de sistema adequado de tratamento, transporte e disposição de resíduos quando não houver

Sistema/Unidade	Critérios	Parâmetros	Avaliação Técnico-Operacional		
			Suficiente	Insuficiente	Ações Previstas
Reserva- ção	Reservatório	Verificação do volume necessário ($V_{nec.}$) de reservação com a capacidade atual do sistema ($V_{sis.}$) $V_{nec.} = 1/3 * \{MAIOR(Q_{máx.dia,t})\}$ $V_{sis} = \sum cap. \text{ dos res. do sistema}$	$V_{sis} > V_{nec}$	$V_{sis} < V_{nec}$	Ampliar a capacidade de reservação do sistema, com a implantação de novos reservatórios

Fonte: Consórcio.

Quadro 15 – Critérios de avaliação quantitativa para as unidades componentes dos sistemas de esgotamento sanitário

Sistema/Unidade	Critérios	Parâmetros	Avaliação Técnico-Operacional		
			Suficiente	Insuficiente	Ações Previstas
Elevação	Elevatória de Esgoto	Verificação da vazão operacional da estação elevatória de esgoto ($Q_{op.}$) com a maior contribuição máxima diária ($Q_{nec.}$) de todo o horizonte de planejamento Q_{op} $Q_{nec.} = MAIOR(Q_{max.dia,t})$	$Q_{op} > Q_{nec}$	$Q_{op} < Q_{nec}$	Substituir conjuntos moto-bombas por outros de maior capacidade
	Linhas de Recalque	Verificação da velocidade de escoamento ($V_{esc.}$) com o limite estabelecido na literatura técnica para linhas de recalque de SES: de 0,6 a 3,0 m/s – (TSUTIYA, 2006) $V_{esc} = Q_{op.} / \text{Área seção transv. LR}$	$0,6 < V_{op} < 3,0$	$V_{op} < 0,6$	Substituir conjuntos moto-bombas por outros de maior capacidade
				$V_{op} > 3,0$	Implantar nova linha de recalque em paralelo
Tratamento	Estação de Tratamento de Esgoto	Verificação da vazão nominal da ETE, considerando sobrecarga máxima de 10% ($Q_{nom} * 1,1$) com a maior contribuição média total ($Q_{nec.}$) de todo horizonte de planejamento Q_{nom} ($Q_{nec.} = MAIOR(Q_{méd,t})$)	$Q_{nom} * 1,1 > Q_{nec}$	$Q_{nom} * 1,1 < Q_{nec}$	Ampliar a capacidade da ETE
	Sistema de Tratamento e disposição de resíduos	Existência e adequação do sistema de tratamento, transporte e disposição final dos resíduos gerados no processo, inclusive lodo -	Existe/adequado	Não existe/inadequado	Propor a implantação de sistema adequado de tratamento, transporte e disposição de resíduos

Fonte: Consórcio.

Além dos critérios apresentados, também foi considerada a implantação de conjuntos motobombas reservas para as estações elevatórias de esgoto que não o possuem, bem como a instalação de gerador de emergência.

6.1.2 Avaliação Técnico-Operacional Qualitativa

A avaliação qualitativa está relacionada com o estado de conservação e manutenção dessas unidades. Para este estudo, foram adotadas as seguintes categorias:

- ✓ **Bom:** unidade com todos os equipamentos instalados e operando, com as estruturas civis sem patologia aparente de concreto e sem indícios de umidade ou vazamentos, mesmo que sendo necessária limpeza da área, poda da vegetação e pintura das estruturas e elementos metálicos;
- ✓ **Regular:** unidade com um dos seguintes aspectos: ausência de equipamentos de reserva, com patologia incipiente de concreto (armadura exposta em estado inicial), com indícios de umidade ou vazamentos nas estruturas, com bombas apresentando vazamentos, com bombas velhas e/ou corroídas, com falhas visíveis de manutenção ou construção, tais como canaletas de ETA desniveladas e/ou afogadas, filtros em manutenção, com unidades fora de operação por conta de equipamentos quebrados ou em manutenção tais como comportas, agitadores, independente da necessidade de limpeza da área, poda da vegetação e pintura das estruturas e elementos metálicos;
- ✓ **Ruim:** unidades com um ou mais dos seguintes aspectos: estrutura com patologia de concreto estrutural bem definida e em estado de degradação (armadura claramente exposta e concreto em desagregação), vazamentos bem definidos das estruturas e/ou tubulações e válvulas, unidades com risco de desabamento por infiltração e unidades sem nenhum equipamento;
- ✓ **Indeterminado:** Quando não se dispõe de elementos necessários para se realizar a avaliação do estado de conservação.

Para as unidades enquadradas como estado de conservação “Bom”, serão previstas apenas ações de manutenção rotineira; já para as enquadradas como “Regular” será prevista reforma parcial da unidade, seja com a substituição de parte da estrutura civil, ou de equipamentos; quando as unidades apresentarem estado de conservação “Ruim”, será prevista reforma total da unidade; por último, quando o estado de conservação for “Indeterminado”, não foram propostas intervenções, sendo adotadas, minimamente, as referentes às unidades em bom estado de conservação, como manutenção rotineira.

Na avaliação qualitativa, para determinação do estado de conservação das unidades, contou-se com as informações disponibilizadas pela CAERD e nos relatórios do Projeto Saber Viver da FUNASA.

6.2 Disponibilidade Hídrica

6.2.1 Disponibilidade Hídrica Superficial Efetiva

A disponibilidade hídrica superficial efetiva (DHSE) em determinada seção do manancial se dá basicamente pela diferença entre a vazão natural do corpo hídrico ($Q_{95\%}$) e a soma de todas as saídas de água na área de drenagem a montante da seção de interesse, neste caso o ponto de captação de água para o abastecimento humano. Para determiná-la, utilizaram-se os dados e a metodologia empregada no Atlas Águas: segurança hídrica do abastecimento urbano, publicado pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) em 2021, estabelecida conforme a Equação 9.1:

$$DHSE = Q_{mont} + Q_{imp} + Q_{inc} \quad (6.1)$$

Em que:

- ✓ DHSE = Disponibilidade Hídrica Superficial Efetiva (L/s);
- ✓ Q_{mont} = Vazão disponível a montante do trecho em análise, que é igual à soma da vazão remanescente no trecho anterior com a vazão de retorno do abastecimento urbano (L/s);
- ✓ Q_{imp} = Vazão de importação no trecho em análise (L/s);
- ✓ Q_{inc} = Vazão incremental do trecho em análise – $Q_{95\%}$ (L/s).

A vazão de montante é definida como:

$$Q_{mont} = Q_{remanesc} + Q_{RetornoUrbano} \quad (6.2)$$

Em que:

A vazão remanescente para o trecho seguinte se dá pela seguinte expressão:

$$Q_{remanesc} = DHSE - \sum Retiradas - Q_{exp} \quad (6.3)$$

Sendo:

- ✓ $Q_{Ret.Urb.}$: Equivale às vazões de retirada urbana no trecho em análise;
- ✓ $\sum Retiradas$ = Somatória das vazões de retirada no trecho em análise;
- ✓ Q_{exp} = Vazão de exportação no trecho em análise.

O valor de $Q_{remanesc}$ sempre será maior ou igual a zero, sendo atribuído o valor de zero em casos de valores negativos do resultado do cálculo.

O passo a passo do cálculo do balanço hídrico superficial é descrito a seguir:

- ✓ Cálculo da DHSE e Q_{remanesc} em todos os trechos, sem considerar os reservatórios, sempre de montante para jusante;
- ✓ Cálculo da DHSE dos reservatórios de acordo com o tipo de operação de cada um;
- ✓ Atribuição do valor calculado da DHSE dos reservatórios nos trechos dos respectivos reservatórios.

Assim, a partir das coordenadas de captação superficial de cada município, foi possível determinar a DHSE em todas as seções de captação. O Quadro 16 sumariza esses resultados e apresenta os valores disponíveis para os anos de 2021 (referencial), e 2062 (final de plano).

Quadro 16 – Disponibilidade hídrica superficial efetiva - DHSE

Município	Sistema	Ponto de Captação		DHSE (L/s)	
		Latitude	Longitude	2021	2062
Alta Floresta D'Oeste	Sede	-11,933	-62,025	265,06	265,06
Alto Alegre dos Parecis	Sede	-12,137	-61,849	153,96	153,96
Alto Alegre dos Parecis	Distrito Flor da Serra	-12,725	-62,520	377,98	378,04
Alto Paraíso	Sede			8.715,97	8.715,97
Cabixi	Sede	-13,177	-60,817	67,31	67,31
Cacaulândia	Sede			692,21	692,21
Campo Novo de Rondônia	Sede	-10,557	-63,635	1.892,13	1.892,13
Castanheiras	Sede	-11,428	-61,957	241,66	241,66
Colorado do Oeste	Sede	-13,110	-60,555	433,28	433,28
Corumbiara	Sede	-12,992	-60,922	52,60	52,60
Costa Marques	Sede	-12,001	-63,958	1.111,24	1.055,74
Cujubim	Sede	-9,366	-62,596	10.287,89	10.247,48
Espigão D'Oeste	Sede	-11,549	-61,057	639,19	613,69
Espigão D'Oeste	Sede	-11,545	-61,061	639,19	613,69
Espigão D'Oeste	Nova Esperança	-11,502	-61,128	556,26	556,26
Espigão D'Oeste	Novo Paraíso	-11,459	-60,925	134,84	134,84
Espigão D'Oeste	Boa Vista do Pacanara			3.961,32	3.961,32
Guajará-Mirim	Sede	-10,772	-65,340	1447148,90	1442596,40
Guajará-Mirim	Sede	-10,776	-65,342	1447148,90	1442596,40
Itapuã do Oeste	Sede	-9,206	-63,202	63.112,47	62.146,14
Ji-Paraná	Sede	-10,888	-61,953	7.459,33	7.135,80
Machadinho D'Oeste	Sede	-9,399	-61,989	3.050,42	2.973,62
Ministro Andreazza	Sede	-11,234	-61,453	368,17	368,17
Mirante da Serra	Sede	-11,031	-62,683	348,67	348,67
Monte Negro	Sede	-10,644	-62,947	583,61	583,61
Nova Brasilândia D'Oeste	Sede	-11,721	-62,296	290,23	290,23
Nova Mamoré	Sede	-10,438	-65,339	11.213,75	11.152,61
Nova União	Sede	-10,922	-62,545	603,71	603,71
Novo Horizonte do Oeste	Sede	-11,706	-61,979	245,16	243,98
Novo Horizonte do Oeste	Migrantinópolis	-11,698	-62,145	106,28	106,28
Ouro Preto do Oeste	Sede	-10,759	-62,222	1.256,34	1.247,93
Ouro Preto do Oeste	Distrito Rondominas	-10,527	-62,007	249,62	249,62
Parecis	Sede	-12,185	-61,621	803,51	803,51
Porto Velho	Sede	-8,811	-63,956	4.527.272,77	4.519.627,38
Porto Velho	Sede	-8,793	-63,921	4.527.272,77	4.519.627,38
Primavera de Rondônia	Sede	-11,819	-61,295	448,00	448,00
Santa Luzia D'Oeste	Sede	-11,881	-61,790	375,19	375,19
São Felipe D'Oeste	Sede	-11,904	-61,517	234,23	234,23
São Felipe D'Oeste	Novo Paraíso	-11,797	-61,470	666,69	646,24
Seringueiras	Sede	-11,789	-62,996	961,79	906,62
Teixeirópolis	Sede	-10,944	-62,264	277,63	277,63
Theobroma	Sede	-10,278	-62,362	386,73	386,73
Urupá	Sede	-11,145	-62,364	4.808,78	4.651,17
Vale do Anari	Sede	-8,209	-62,148	187,11	187,11
Vale do Paraíso	Sede	-10,459	-62,141	1.083,97	1.052,78

6.2.2 Disponibilidade Hídrica Subterrânea

A disponibilidade hídrica subterrânea, ou reserva potencial explorável (RPE), adotada neste estudo corresponde aos dados e a metodologia empregada no Atlas Águas: segurança hídrica do abastecimento urbano, publicado pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) em 2021, definida como:

A reserva potencial explorável (RPE) equivale à parcela da RPD (reserva potencial direta) que pode ser utilizada de forma sustentável, de modo a não interferir nas vazões superficiais mínimas referenciais para outorga. É estimada com base no coeficiente de sustentabilidade (CS), definido como o percentual máximo recomendado para se aplicar à RPD, de modo a evitar efeitos adversos nos aquíferos e redução significativa das vazões de base dos rios. Os coeficientes de sustentabilidade (CS), segundo Nota Técnica nº 9/2016/COSUB/SIP, devem ser maiores na medida em que a contribuição dos aquíferos para o escoamento de base seja menor.

Por sua vez, a RPD é definida como a parcela de precipitação pluviométrica média atual que infiltra e efetivamente chega aos aquíferos livres, formando a reserva renovável ou reguladora.

Os cálculos da RPD e RPE seguiram as equações abaixo:

$$RPD = \frac{P * CI * A}{31,536} \quad (6.4)$$

$$RPE = RPD * CS \quad (6.5)$$

Em que:

- ✓ RPD: reserva potencial direta (L/s)
- ✓ P: precipitação média (mm)
- ✓ A: Área do município (km²)
- ✓ CI: coeficiente de infiltração;
- ✓ CS: coeficiente de sustentabilidade.

Para o cálculo da RPD e RPE dos municípios brasileiros, no Atlas Águas foram empregadas ferramentas de geoprocessamento integrantes do *software* ArcGis, que possibilitam a análise de dados georreferenciados e espacialização dos resultados.

Para determinação dos coeficientes de infiltração e de sustentabilidade foram tomados como base diversos estudos, resultando em valores específicos para cada estado. Depois, a partir de metodologia específica, definiu-se a Q_{90%}, que corresponde à vazão de permanência por pelo menos 90% do tempo e, juntamente com a Q_{95%} e Q_{7,10}, são comumente utilizadas para a estimativa da recarga e reserva renovável. A vantagem em se adotar a Q_{90%} é que esta se assemelha mais à RPD. Com essas

informações e aplicação de metodologia desenvolvida para o Atlas Águas, foi possível determinar os valores de RPD e RPE, de importância para este estudo.

O Quadro 17 apresenta os resultados da RPE para os municípios do Estado de Rondônia.

Quadro 17 – Disponibilidade hídrica subterrânea

Município	Reserva Potencial Explotável (L/s)
Alta Floresta D'Oeste	3.776,21
Alto Alegre dos Parecis	1.759,07
Alto Paraíso	4.931,57
Cabixi	1.269,31
Cacaulândia	825,16
Campo Novo de Rondônia	8.616,32
Candeias do Jamari	15.232,37
Castanheiras	615,09
Chupinguaia	11.553,12
Colorado do Oeste	1.418,57
Corumbiara	1.316,08
Costa Marques	3.595,03
Cujubim	13.841,27
Espigão D'Oeste	5.302,47
Governador Jorge Teixeira	2.723,68
Guajará-Mirim	20.075,50
Itapuã do Oeste	13.287,81
Ji-Paraná	6.650,32
Machadinho D'Oeste	9.790,84
Ministro Andreazza	623,76
Mirante da Serra	829,61
Monte Negro	2.111,93
Nova Brasilândia D'Oeste	1.190,59
Nova Mamoré	25.862,59
Nova União	709,47
Novo Horizonte do Oeste	581,27
Ouro Preto D'Oeste	1.674,22
Parecis	5.646,34
Pimenteiras do Oeste	2.645,21
Porto Velho	93.501,54
Primavera de Rondônia	881,90
Rio Crespo	4.998,99
Santa Luzia D'Oeste	929,57
São Felipe D'Oeste	446,75
Seringueiras	2.720,16
Teixeirópolis	319,85
Theobroma	1.875,49
Urupá	573,08
Vale do Anari	3.593,08
Vale do Paraíso	824,66

Fonte: Atlas Águas, 2021.

6.3 Índice de Perdas na Distribuição

Para se estabelecer o índice de perdas na distribuição atual (IPD), foi realizado levantamento nos principais canais de consulta: Atlas Águas, SNIS 2020, informações disponibilizadas pela CAERD nas fichas de dados operacionais dos municípios para o ano de exercício 2021, o Projeto Saber Viver da FUNASA e o SINISA 2024. A partir dos dados fornecidos pela CAERD foi possível calcular o índice de perdas na distribuição do SNIS, representado pelo indicador IN049 e calculado conforme Equação 8.6:

$$\checkmark \quad IN049 = \frac{AG006+AG018-AG010-AG024}{AG006+AG018-AG024} \quad (6.6)$$

Em que:

- ✓ AG006: Volume de água produzido (m³/ano)
- ✓ AG010: Volume de água consumido (m³/ano)
- ✓ AG018: Volume de água tratada importado (m³/ano)
- ✓ AG024: Volume de serviço (m³/ano)

De posse desses dados, foram aventadas duas alternativas para auxiliar na adoção dos valores do índice de perdas na distribuição:

- ✓ **Alternativa 1:** Adoção do caso mais crítico (maior valor) entre as opções.;
- ✓ **Alternativa 2:** Valores mais recentes disponibilizados no SINISA 2024 ajustados pela adoção de intervalo de corte para os valores de perdas, sendo 25% o limite inferior e 65% o limite superior, conforme metodologia empregada no Atlas Águas.

Os resultados para ambas as alternativas são apresentados no Quadro 18.

Quadro 18 – Resultado do estudo do índice de perdas para as Alternativas 1 e 2

Nr	Município	Índice de Perdas na Distribuição (%)					Alternativa 1 – máximo		Alternativa 2 – SINISA com piso de 25% e teto de 65%		Valor adotado	
		CAERD (2021)	ATLAS (2020)	SNIS (2022)	SABER VIVER (FUNASA) 2019/20	SINISA (2024)	IPD (%)	Referência	IPD (%)	Referência	IPD (%)	Alternativa
1	Alta Floresta D'Oeste	ND	61,66	65,59	61,55	60,39	65,59	SNIS (2022)	60,39	SINISA 2024	60,39	2
2	Alto Alegre dos Parecis	ND	25,00	17,22	19,99	39,80	39,80	SINISA (2024)	39,80	SINISA 2024	39,80	2
3	Alto Paraíso	46,39	33,59	34,31	-	37,54	46,39	CAERD (2021)	37,54	SINISA 2024	37,54	2
4	Cabixi	43,94	43,52	39,34	45,24	17,97	45,24	SABER VIVER (FUNASA) 2019/20	25,00	PISO	25,00	2
5	Cacaulândia	47,11	31,99	26,80	-	21,35	47,11	CAERD (2021)	25,00	PISO	25,00	2
6	Campo Novo de Rondônia	ND	25,00	53,50	-	16,11	53,50	SNIS (2022)	25,00	PISO	25,00	2
7	Candeias do Jamari	67,67	36,59	67,93	-	28,35	67,93	SNIS (2022)	28,35	SINISA 2024	28,35	2
8	Castanheiras	65,56	65,00	67,00	72,38	44,12	72,38	SABER VIVER (FUNASA) 2019/20	44,12	SINISA 2024	44,12	2
9	Chupinguaia	ND	25,00	16,67	ND	82,00	82,00	SINISA (2024)	65,00	TETO	65,00	2

10	Colorado do Oeste	66,07	62,03	66,50	64,00	59,80	66,50	SNIS (2022)	59,80	SINISA 2024	59,80	2
11	Corumbiara	27,79	45,42	31,97	-	35,62	45,42	ATLAS (2020)	35,62	SINISA 2024	35,62	2
12	Costa Marques	73,65	65,00	74,72	72,99	40,00	74,72	SNIS (2022)	40,00	SINISA 2024	40,00	2
13	Cujubim	45,26	38,29	47,80	-	39,93	47,80	SNIS (2022)	39,93	SINISA 2024	39,93	2
14	Espigão D'Oeste	22,22	26,24	28,36	-	20,05	28,36	SNIS (2022)	25,00	PISO	25,00	2
15	Governador Jorge Teixeira	ND	49,85	40,02	-	ND	49,85	ATLAS (2020)	ND	Não declarado	49,85	1
16	Guajará-Mirim	76,75	52,12	72,37	54,71	57,41	76,75	CAERD (2021)	57,41	SINISA 2024	57,41	2
17	Itapuã do Oeste	ND	25,00	-	-	ND	25,00	ATLAS (2020)	ND	Não declarado	25,00	1
18	Ji-Paraná	51,06	48,57	47,94	-	37,94	51,06	CAERD (2021)	37,94	SINISA 2024	37,94	2
19	Machadinho D'Oeste	61,65	63,15	55,47	-	57,71	63,15	ATLAS (2020)	57,71	SINISA 2024	57,71	2
20	Ministro Andreazza	33,14	60,31	31,84	59,84	23,31	60,31	ATLAS (2020)	25,00	PISO	25,00	2
21	Mirante da Serra	73,07	65,00	75,83	-	64,76	75,83	SNIS (2022)	64,76	SINISA 2024	64,76	2
22	Monte Negro	62,00	58,02	60,16	-	41,16	62,00	CAERD (2021)	41,16	SINISA 2024	41,16	2
23	Nova Brasília D'Oeste	36,26	41,39	28,28	-	35,04	41,39	ATLAS (2020)	35,04	SINISA 2024	35,04	2
24	Nova Mamoré	64,47	65,00	63,25	-	30,46	65,00	ATLAS (2020)	30,46	SINISA 2024	30,46	2
25	Nova União	45,96	50,79	44,96	-	38,48	50,79	ATLAS (2020)	38,48	SINISA 2024	38,48	2
26	Novo Horizonte do Oeste	4,09	25,00	24,15	2,94	16,60	25,00	ATLAS (2020)	25,00	PISO	25,00	2
27	Ouro Preto D'Oeste	36,63	39,10	42,46	-	31,67	42,46	SNIS (2022)	31,67	SINISA 2024	31,67	2
28	Parecis	30,50	35,59	39,49	46,06	37,00	46,06	SABER VIVER (FUNASA) 2019/20	37,00	SINISA 2024	37,00	2
29	Pimenteiras do Oeste	ND	65,00	64,76	6,03	45,82	65,00	ATLAS (2020)	45,82	SINISA 2024	45,82	2
30	Porto Velho	76,10	65,00	77,32	-	41,69	77,32	SNIS (2022)	41,69	SINISA 2024	41,69	2

31	Primavera de Rondônia	ND	25,00	-	ND	99,90	99,90	SINISA (2024)	65,00	TETO	65,00	2
32	Rio Crespo	53,00	40,55	43,86	-	60,14	60,14	SINISA (2024)	60,14	SINISA 2024	60,14	2
33	Santa Luzia D'Oeste	41,04	44,29	35,15	-	32,93	44,29	ATLAS (2020)	32,93	SINISA 2024	32,93	2
34	São Felipe D'Oeste	51,22	49,83	31,07	49,95	36,00	51,22	CAERD (2021)	36,00	SINISA 2024	36,00	2
35	Seringueiras	45,71	31,65	42,93	-	35,07	45,71	CAERD (2021)	35,07	SINISA 2024	35,07	2
36	Teixeirópolis	65,33	49,23	64,61	53,82	54,41	65,33	CAERD (2021)	54,41	SINISA 2024	54,41	2
37	Theobroma	73,81	54,43	67,33	-	71,71	73,81	CAERD (2021)	65,00	TETO	65,00	2
38	Urupá	47,64	33,98	44,03	39,51	46,37	47,64	CAERD (2021)	46,37	SINISA 2024	46,37	2
39	Vale do Anari	59,26	56,75	56,62	-	59,32	59,32	SINISA (2024)	59,32	SINISA 2024	59,32	2
40	Vale do Paraíso	ND	61,82	-	ND	61,82	61,82	ATLAS (2020)	61,82	SINISA 2024	61,82	2

Fonte: Consórcio.

Diante dos resultados, optou-se pela adoção da Alternativa 2, uma vez que prioriza as informações mais atuais disponibilizadas pelos operadores. No caso de não declaração de valores, adotou-se o valor máximo das outras fontes consultadas (Alternativa 1). Novamente, cabe salientar a precariedade do controle de micromedição que eleva as perdas na maioria dos municípios. Observa-se que para os municípios de Cabixi, Cacaulândia, Campo Novo de Rondônia, Espigão do Oeste, Ministro Andreazza e Novo Horizonte do Oeste foi adotado o limite inferior e para os municípios de Chupinguaia, Primavera de Rondônia e Theobroma foi adotado o limite superior conforme metodologia do Atlas Águas. Valores justificados em função do observado em outras fontes. Já para os municípios de Governador Jorge Teixeira e Itapuã do Oeste, que não informaram os valores de perdas no SINISA 2024, foi adotado o valor máximo das demais fontes consideradas. Além disso, 9 municípios (22,5%) apresentaram valores de perdas superiores a 50%, o dobro da meta de 25% estabelecida para o índice, reforçando o alto desperdício de água na distribuição e a importância em se estabelecer um programa de controle de perdas eficaz.

Conforme apresentado no item 2.5, para este estudo, a meta proposta para redução de perdas no horizonte de planejamento é estabelecida pela Portaria nº 788 de 01/08/2024, que “Estabelece os procedimentos gerais para o cumprimento do disposto no inciso IV do caput do art. 50 da Lei Federal nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007, e no inciso IV do caput do art. 7º do Decreto nº 11.599, de 12 de julho de 2023”.

Dessa forma, a meta adotada neste estudo para o índice de perdas é que se atinja o valor de 25% até 2033. Assim, para os municípios que estiverem acima desse valor, será proposta redução linear aderente à Portaria nº788, conforme exposto acima, até que a meta seja satisfeita; e para os municípios cujas perdas já forem iguais à meta, a proposição será mantê-los constantes durante todo o período analisado.

A partir do índice de perdas é possível calcular a vazão de perdas na distribuição, conforme exposto na Equação 6.7:

$$\checkmark \quad Q_{perdas} = \frac{IPD * Q_{med}}{(1-IPD)} \quad (6.7)$$

Em que:

- ✓ Q_{perdas} = vazão de perdas na distribuição de água (L/s)
- ✓ Q_{med} = vazão de demanda média de água (L/s)
- ✓ IPD = Índice de perdas na distribuição (%)

Depois de calculadas as vazões de perdas, estabelecem-se então os valores de demandas de água totais para as vazões médias, máximas diárias e horárias para todo o horizonte de planejamento, conforme exposto nas equações 6.8 a 6.10:

$$\checkmark \quad Q_{med,t} = Q_{med} + Q_{perdas} \quad (6.8)$$

$$\checkmark \quad Q_{max.dia.,t} = Q_{max.dia.} + Q_{perdas} \quad (6.9)$$

$$\checkmark \quad Q_{max.hor.,t} = Q_{max.hor.} + Q_{perdas} \quad (6.10)$$

6.4 Sistemas de Abastecimento de Água

Os principais resultados da avaliação quantitativa para os sistemas de abastecimento de água são resumidos no Quadro 19:

Quadro 19 – Principais resultados da Avaliação Técnico-Operacional Quantitativa

Etapa do Sistema	Status Operacional (%)		
	Suficiente	Insuficiente	Indeterminado
Manancial superficial	75,0	0,0	25,0
Manancial subterrâneo	93,0	0,0	7,0
Captação superficial	38,3	25,0	36,7
Captação subterrânea	32,2	51,7	16,1
Estações Elevatórias	64,6	30,8	4,6
Estações de Tratamento	69,2	24,4	6,4
Adutoras	58,5	17,3	24,2
Reservação	42,4	56,1	1,5

Fonte: Consórcio.

Do Quadro 19, é possível estabelecer as seguintes análises:

- ✓ Em relação aos sistemas avaliados, observa-se que 73,3% dos mananciais superficiais são suficientes para atender a demanda por todo o horizonte de projeto. Contudo, a CAERD relatou problemas nos mananciais superficiais de Espigão D'Oeste, Mirante da Serra e Ouro Preto D'Oeste. Os estudos verificados para os mananciais dos referidos municípios são apresentados no item 6.4.1. Além disso, não foi possível determinar a avaliação do manancial superficial para 23,3% dos sistemas, de forma que ainda podem ter mais mananciais na mesma condição. Quanto às captações subterrâneas, tem-se que 93,0% são suficientes para atender as demandas atuais e futuras, não sendo observado nenhum caso de insuficiência. Não foi possível avaliar 7,0% dos mananciais subterrâneos;
- ✓ Em relação às captações, observa-se maior insuficiência nas subterrâneas, de 51,7%; enquanto as superficiais insuficientes correspondem a 25,0%. Não foi possível avaliar 36,7% das captações superficiais, nem 16,1% das captações subterrâneas;
- ✓ No que se refere às estações elevatórias, observa-se que a maioria se encontra suficiente, correspondendo a 64,6% dos sistemas, enquanto apenas 30,8% se mostraram insuficiente. Não foi possível avaliar 4,6% das elevatórias;
- ✓ As estações de tratamento resultaram em 69,2% com capacidade suficiente; 24,4% insuficientes e 6,4% indeterminada;
- ✓ Já para as adutoras, observa-se que a maioria é suficiente – 58,5% para atender aos cenários atual e futuro, enquanto 17,3% são insuficientes e 24,2% indeterminados;
- ✓ Por fim, a reservação resultou em 42,4% suficiente, enquanto 56,1% se mostraram insuficientes e 1,5% indeterminada. O alto índice de insuficiência está diretamente relacionado à evolução do atendimento dos municípios ao longo dos anos, uma vez que atualmente a maioria dos municípios está abaixo da meta de universalização e apresenta baixos índices de atendimento.
- ✓ Para atender ao cenário futuro, haverá necessidade de ampliação das redes, acompanhando o crescimento vegetativo e a evolução das demandas. Ressaltam-se os casos dos Sistemas dos Distritos Vila Dom Bosco, de Alto Alegre dos Parecis e Sede de Chupinguaia, cuja rede é composta por mangueiras, que deverão ser adequados.

Por sua vez, os principais resultados da avaliação qualitativa são resumidos no Quadro 20:

Quadro 20 – Principais resultados da Avaliação Técnico-Operacional Qualitativa

Etapa do Sistema	Estado de Conservação (%)			
	Bom	Regular	Ruim	Indeterminado
Captação superficial	60,0	20,0	10,0	10,0
Captação subterrânea	90,2	6,3	2,1	1,4
Estações Elevatórias	89,0	3,3	1,1	6,6
Estações de Tratamento	83,3	3,8	6,4	6,4
Adutoras	86,3	4,8	3,2	5,6
Reservação	78,8	9,1	4,0	8,1
Rede de distribuição	89,2	2,6	1,3	6,9

Fonte: Consórcio.

Do Quadro 20, é possível estabelecer as seguintes análises:

- ✓ As estruturas de captação superficial estão em bom estado para a maioria dos sistemas, correspondendo a 60,0%, enquanto 20,0% apresentam condições regulares, 10,0% encontram-

se em condições ruins e 10,0% tiveram seu estado de conservação indeterminado. Os principais problemas observados referem-se ao acesso às estruturas, muitas vezes precário ou inexistente, colocando em risco o bem-estar dos operadores, ou estruturas fragilizadas, deixando em risco os conjuntos motobombas;

- ✓ Já no caso das estruturas de captação subterrâneas observa-se que a maioria apresenta boas condições – 90,2%, enquanto 6,3% estão em condições regulares, 2,1% em condições ruins e 1,4% não tiveram seu estado de conservação informado. As condições regulares e péssimas referem-se a equipamentos com avaria, falta de abrigo ou problemas operacionais nas bombas;
- ✓ Situação similar é observada para as estações elevatórias, em que 89,0% encontram-se em bom estado, 3,3% em estado regular e 1,1% em estado ruim de conservação. Não foram informados os estados de conservação para 6,6%. A casa de bombas corresponde ao motivo principal do estado de conservação regular, seja por avarias estruturais, recalque do solo, dificuldade de acesso ou avarias nos equipamentos, além de furtos frequentes relatados pela CAERD;
- ✓ A maior parte das adutoras também se encontra em bom estado de conservação, correspondendo a 86,3% do total, enquanto 4,8% estão em condições regulares, 3,2% em condições ruins e 5,6% não tiveram seu estado de conservação determinado. O principal problema apontado para as adutoras são vazamentos e afloramento, ou seja, adutoras aparentes sujeitas a ações de intempéries;
- ✓ Em relação aos reservatórios, tem-se que 78,8% encontram-se em bom estado de conservação, enquanto 9,1% estão em condições regulares; 4,0% em condições ruins e 8,1% em estado de conservação indeterminado. Vazamentos, problemas estruturais, corrosão e falta de pintura e vandalismo foram os principais problemas observados nos reservatórios;
- ✓ Em relação às redes de distribuição, a maior parte apresenta boas condições, correspondendo a 89,2%, enquanto 2,6% possuem condições regulares, 1,3% estão com condições ruins e 8,0% com seu estado de conservação indeterminado. Foram levados em consideração os apontamentos da presença de vazamentos nas redes ou frequência de manutenção, conforme informações disponibilizadas nos PMSB.

Em relação às elevatórias, ainda se observou a necessidade de implantação de conjuntos motobombas reservas em 65 unidades (40,1% do total de elevatórias cadastradas).

6.4.1 Estudos e Projetos Relativos aos Mananciais Superficiais

A partir das informações da CAERD referentes às dificuldades encontradas para captação de água nos municípios de Espigão D'Oeste, Mirante da Serra e Ouro Preto D'Oeste, foram verificados a existência de estudos e projetos relativos aos mananciais atualmente utilizados. Estes contemplam o Rio Boa Vista em Ouro Preto D'Oeste e a Bacia do Rio Palmeiras, em Espigão D'Oeste. Não foram encontradas referências relativas especificamente ao município de Mirante da Serra. O Quadro 21 apresenta os principais problemas verificados e as soluções propostas.

Quadro 21 – Problemas verificados nos mananciais utilizados para abastecimento					
Município	Autor do Estudo	Manancial Estudado	Motivação do Estudo	Problemas Identificados	Soluções Propostas
Ouro Preto D'Oeste	CPRM	Rio Boa Vista	Medição de vazão	Devido a motivos externos não foi possível realizar a medição de vazão durante o período de estiagem. Por esse motivo, as medições realizadas não captaram as reduções de vazão que comprometem o abastecimento.	Necessidade de monitoramento contínuo com réguas linimétricas e curvas de cota x vazão, tendo em vista que medições pontuais não garantem a representatividade da disponibilidade hídrica; Execução de novas leituras em períodos anuais distintos para melhor avaliação dos mananciais.
Espigão D'Oeste	SEDAM	Bacia do Rio Palmeiras	Redução da vazão no período de estiagem comprometendo o abastecimento da área urbana	Retirada da mata ciliar primária da área de APP para criação de áreas de pastagens; Intensa atividade pecuária tendo como principais consequências o pisoteamento nas margens (compactação do solo) e contaminação pelos dejetos; A APP da nascente do rio está parcialmente preservada, também sendo impactada pelas ações antrópicas (criação bovina, represamento para piscicultura, contaminação por dejetos); Grande parte dos barramentos construídos não possuem autorização da SEDAM e se encontram no início dos corpos hídricos, ação que impede a continuidade do fluxo d'água até os tributários principais da bacia; Construção de áreas de lazer sem autorização do órgão ambiental (como piscinas naturais, lagos, balneários) que impedem a continuidade do fluxo d'água das nascentes até os tributários principais da bacia; Intenso processo erosivo gerando carreamento de sedimentos (principalmente arenosos), assoreamento e diminuição da lâmina d'água; Dentre as 249 nascentes identificadas pelo trabalho de campo na área da bacia, 127 se encontram sem a vegetação de APP parcialmente preservada, 52 possuem a área de APP preservada (sem alteração por um raio de 50 m) e 70 não estão preservadas.	Desenvolvimento de Plano de Recuperação de Áreas Degradadas e/ou Alteradas (PRADA) para as propriedades rurais inseridas na bacia; Recuperação das nascentes a partir dos pontos mais altos; Desassoreamento dos cursos d'água inseridos na bacia. Em paralelo, necessidade de cercamento das áreas de APP, dragagem do leito do rio para diminuição da carga sedimentar; Descaracterização dos barramentos ilegais ao longo dos cursos d'água. Como alternativa, é sugerido que os proprietários de imóveis rurais construam tanques escavados para dessedentação animal ao invés de afogar as nascentes; Cercamento das APP das nascentes.
	CPRM	Rio Palmeiras	Medição de vazão	Devido a motivos externos não foi possível realizar a medição de vazão durante o período de estiagem. Por esse motivo, as medições realizadas não captaram as reduções de vazão que comprometem o abastecimento.	Necessidade de monitoramento contínuo com réguas linimétricas e curvas de cota x vazão, tendo em vista que medições pontuais não garantem a representatividade da disponibilidade hídrica; Execução de novas leituras em períodos anuais distintos para melhor avaliação dos mananciais.

Fonte: CPRM, 2021; SEDAM, 2021; MP-RO, 2020.

6.5 Sistemas de Esgotamento Sanitário

Os principais resultados da avaliação quantitativa para os sistemas de esgotamento sanitário são resumidos no Quadro 22:

Quadro 22 – Principais resultados da Avaliação Técnico-Operacional Quantitativa

Etapa do Sistema	Status Operacional (%)		
	Suficiente	Insuficiente	Indeterminado
Estações elevatórias	75,6	9,8	14,6
Linhas de recalque	77,8	0,0	22,2
Estações de Tratamento	85,7	10,7	3,6

Fonte: Consórcio.

Para atender ao cenário futuro, haverá necessidade de implantação/ampliação da rede de coleta e de afastamento, acompanhando o crescimento vegetativo e a evolução das contribuições.

Do Quadro 22, é possível estabelecer as seguintes análises:

- ✓ 75,6% das estações elevatórias são suficientes para atender ao cenário atual e futuro, enquanto 9,8% se mostraram insuficientes. Não foi possível avaliar 14,6%, devido à falta de informações;
- ✓ Não foram observadas linhas de recalque insuficientes; 77,8% das linhas de recalque são suficientes para atender ao cenário atual e futuro. Não foi possível avaliar 22,2%, devido à falta de informações;
- ✓ Em relação às ETEs, 85,7% são suficientes para atender o cenário atual e futuro, enquanto 10,7% se mostraram insuficientes e 3,6% não puderam ser avaliadas, devido à falta de informações.

Os principais resultados da avaliação qualitativa são resumidos no Quadro 23:

Quadro 23 – Principais resultados da Avaliação Técnico-Operacional Qualitativa

Etapa do Sistema	Estado de Conservação (%)			
	Bom	Regular	Ruim	Indeterminado
Estações elevatórias	65,9	9,8	24,4	0,0
Linhas de recalque	70,4	3,7	25,9	0,0
Estações de Tratamento	59,3	11,1	29,6	0,0
Coletores tronco, interceptores e emissários	70,6	17,6	11,8	0,0
Rede coletora	72,0	2,0	26,0	0,0

Fonte: Consórcio.

Do Quadro 23, é possível estabelecer as seguintes análises:

- ✓ O estado de conservação das estações elevatórias de esgoto está bom para 65,9% das ETEs totais, enquanto 9,8% se encontram em situações regulares e 24,4% estão em condições ruins. Os principais problemas apontados foram vazamentos e retorno de mau cheiro relatado pelos moradores, além de condições estruturais precárias;

- ✓ Já em relação às linhas de recalque, tem-se que 70,4% encontra-se em boas condições, enquanto 3,7% estão regulares e 25,9% em condições ruins. Os principais problemas apontados são vazamentos e afloramento da linha;
- ✓ Em relação às estações de tratamento de esgoto, 59,3% encontram-se em bom estado de conservação; 11,1% apresentam estado regular e 29,6% em condições ruins. Os principais problemas apontados foram estruturas antigas, vazamentos etc.;
- ✓ Quanto aos coletores tronco, interceptores e emissários, tem-se que 70,6% das unidades encontra-se em bom estado de conservação, enquanto 17,6% estão regulares e 11,8% ruins;
- ✓ Por fim, quanto à rede coletora, a maioria se encontra em bom estado de conservação, correspondendo a 72,0%; enquanto 2,0% apresentam condição regular e 26,0% em estado ruim.

Em relação às estações elevatórias de esgoto, foram identificadas 44 unidades, das quais 31 apresentaram conjunto motobomba reserva instalado, enquanto quatro unidades não o possuem (EEE Cidade de Todos I, e as três EEEs de Nova Mutum, ambas de Porto Velho). Além disso, não foi disponibilizada a informação para 6 EEEs (EEEs 01 e 02 do Distrito de Rondon, em Ji-Paraná; EEEs 01 e 02 do Sistema Porto Madero e EEEs 01 e 02 do Sistema Bairro Novo, ambas de Porto Velho). Assim, tanto para os casos em que as EEEs não possuem o conjunto motobomba reserva instalado, como para aquelas cuja informação não foi disponibilizada, será prevista a instalação de um conjunto motobomba reserva, totalizando 10 conjuntos a serem instalados.

Quanto aos geradores de emergência, das 44 estações elevatórias identificadas, 15 possuem o equipamento instalado, de forma que para as 29 demais será prevista a implantação de gerador de emergência. O Quadro 24, abaixo, sumariza as informações apresentadas.

Quadro 24 – Previsão de instalação de conjunto motobomba reserva e gerador de emergência nas EEE

Município	Sistema/Distrito	Chave do Ativo da EEE	Possui conjunto motobomba reserva? (Sim/Não)	Possui gerador de emergência? (Sim/Não)
Cacaulândia	Sede	CAA-SEDE-EEE01	Sim	Sim
Cacaulândia	Sede	CAA-SEDE-EEE02	Sim	Sim
Espigão D'Oeste	Sede	ESP-SEDE-EEE	Sim	Não
Guajará-Mirim	Sede	GUA-SEDE-EEE	Sim	Não
Ji-Paraná	Sede - Morar Melhor II	JIP-MORA-EEE01	Sim	ND
Ji-Paraná	Sede - Morar Melhor II	JIP-MORA-EEE02	Sim	Não
Ji-Paraná	Sede - Capelasso	JIP-CAPE-EEE01	Sim	Não
Ji-Paraná	Sede - Capelasso	JIP-CAPE-EEE02	Sim	Não
Ji-Paraná	Sede - Capelasso	JIP-CAPE-EEE03	Sim	Sim
Ji-Paraná	Sede - Rondon	JIP-ROND-EEE01	ND	ND
Ji-Paraná	Sede - Rondon	JIP-ROND-EEE02	ND	Sim
Ji-Paraná	Sede-Residencial Bosque dos Ipês I e II	JIP-BOSQ-EEE	Sim	Sim
Ministro Andreazza	Sede	MIN-SEDE-EEE	Sim	ND
Parecis	Sede	PAR-SEDE-EEE	Sim	ND
Porto Velho	Sede / Orgulho do Madeira	POR-ORGU-EEE	Sim	Sim
Porto Velho	Sede / Cidade de Todos I	POR-CIDI-EEE	Não	Não
Porto Velho	Sede / Morar Melhor I	POR-MORA-EEE	Sim	Não
Porto Velho	Sede / Porto Belo	POR-PBEL-EEE	Sim	Não
Porto Velho	Sede / Porto Madero	POR-PORT-EEE01	ND	ND
Porto Velho	Sede / Porto Madero	POR-PORT-EEE02	ND	ND
Porto Velho	Sede / Cristal da Calama	POR-CRIS-EEE	Sim	Não
Porto Velho	Sede / Bairro Novo	POR-BAIR-EEE01	ND	Não
Porto Velho	Sede / Bairro Novo	POR-BAIR-EEE02	ND	Não
Porto Velho	Sede / Greenville	POR-GREE-EEE01	Sim	Sim

Município	Sistema/Distrito	Chave do Ativo da EEE	Possui conjunto moto-bomba reserva? (Sim/Não)	Possui gerador de emergência? (Sim/Não)
Porto Velho	Sede / Greenville	POR-GREE-EEE02	Sim	Sim
Porto Velho	Sede / Greenville	POR-GREE-EEE03	Sim	Sim
Porto Velho	Sede / Greenville	POR-GREE-EEE04	Sim	Sim
Porto Velho	Sede / Greenville	POR-GREE-EEE05	Sim	Sim
Porto Velho	Sede / Residencial Sevilha	POR-RESI-EEE01	Sim	Não
Porto Velho	Sede / Residencial Sevilha	POR-RESI-EEE02	Sim	Não
Porto Velho	Sede / Residencial Sevilha	POR-RESI-EEE03	Sim	Não
Porto Velho	Sede / Loteamento Tropical	POR-TROP-EEE01	Sim	Sim
Porto Velho	Sede / Loteamento Tropical	POR-TROP-EEE02	Sim	Sim
Porto Velho	Sede / Loteamento Tropical	POR-TROP-EEE03	Sim	Sim
Porto Velho	Sede / Colina Park	POR-COLI-EEE	Sim	Não
Porto Velho	Distrito de Jaci-Paraná	POR-JACI-EEE	Sim	Não
Porto Velho	Distrito de Nova Mutum Paraná	POR-NOVA-EEE01	Não	Não
Porto Velho	Distrito de Nova Mutum Paraná	POR-NOVA-EEE02	Não	Não
Porto Velho	Distrito de Nova Mutum Paraná	POR-NOVA-EEE03	Não	Não
Seringueiras	Sede	SER-SEDE-EEE	Sim	Sim
Total de Equipamentos a implantar			10	26

Fonte: Consórcio.

Em relação ao sistema de descarte de lodo, apenas as ETEs de Cacaupê e Cristal da Calama possuem leitos de secagem e tanques de secagem e armazenamento de lodo, respectivamente. A própria CAERD informou que não há sistemas de descarte de lodo implantados na maioria das ETEs sob sua responsabilidade.

6.5.1 Condições de urbanização para implantação de sistemas separadores absolutos

Conforme abordado anteriormente, o estado de Rondônia apresenta grande deficiência de sistemas de esgotamento sanitário, sendo poucos os municípios que o possuem. Dessa maneira, será necessário prever a implantação de um sistema completo para as localidades que ainda não o disponham, e um dos fatores a ser levado em consideração no momento de elaboração desses sistemas são as condições de urbanização, principalmente sobre a pavimentação das vias locais.

Não foram disponibilizadas informações cadastrais sobre o tipo de pavimentação presente em cada município, de forma que, a partir do arruamento disponibilizado pela base do Google – Open Street Maps, de 2019, foi possível determinar a parcela de arruamento pavimentado, ou não pavimentado. Entende-se aqui via pavimentada como aquela que possui algum tipo de pavimentação sem ser de terra; e não pavimentadas como as vias sem pavimentação, com cobertura de terra.

O Quadro 25 apresenta a proporção, por município, do arruamento segundo sua pavimentação.

Quadro 25 – Proporção de arruamento pavimentado e não pavimentado por município

Áreas Municipais	Vias Pavimentadas		Vias Não-pavimentadas		Total	
	Extensão (km)	Proporção (%)	Extensão (km)	Proporção (%)	Extensão (km)	Proporção (%)
Alta Floresta D'Oeste	81,88	12,8	556,89	87,2	638,77	100,0
Alto Alegre dos Parecis	38,75	15,2	216,20	84,8	254,95	100,0
Alto Paraíso	103,34	25,9	295,31	74,1	398,66	100,0
Cabixi	51,88	10,7	432,77	89,3	484,65	100,0
Cacaulândia	33,09	26,2	93,32	73,8	126,41	100,0
Campo Novo de Rondônia	61,92	13,8	387,18	86,2	449,10	100,0
Candeias do Jamari	141,84	16,8	703,46	83,2	845,30	100,0
Castanheiras	64,96	27,3	173,27	72,7	238,23	100,0
Chupinguaia	73,27	16,1	381,41	83,9	454,68	100,0
Colorado do Oeste	110,60	29,7	262,00	70,3	372,60	100,0
Corumbiara	40,78	9,6	381,87	90,4	422,65	100,0
Costa Marques	92,16	19,2	386,89	80,8	479,04	100,0
Cujubim	85,85	11,2	680,32	88,8	766,16	100,0
Espigão D'Oeste	116,04	14,3	695,75	85,7	811,79	100,0
Governador Jorge Teixeira	37,34	14,1	227,76	85,9	265,10	100,0
Guajará-Mirim	115,34	19,1	489,56	80,9	604,89	100,0
Itapuã do Oeste	56,14	21,7	202,65	78,3	258,80	100,0
Ji-Paraná	547,86	40,7	797,15	59,3	1.345,01	100,0
Machadinho D'Oeste	162,24	7,4	2.028,27	92,6	2.190,51	100,0
Ministro Andreazza	31,82	12,9	214,77	87,1	246,59	100,0
Mirante da Serra	29,41	21,6	106,89	78,4	136,30	100,0
Monte Negro	124,08	52,1	114,20	47,9	238,28	100,0
Nova Brasilândia D'Oeste	78,24	19,5	322,14	80,5	400,38	100,0
Nova Mamoré	90,53	5,8	1.472,11	94,2	1.562,63	100,0
Nova União	39,51	47,0	44,63	53,0	84,14	100,0
Novo Horizonte do Oeste	45,57	36,6	78,81	63,4	124,38	100,0
Ouro Preto D'Oeste	226,90	43,6	294,04	56,4	520,94	100,0
Parecis	18,83	10,1	168,27	89,9	187,10	100,0
Pimenteiras do Oeste	34,61	11,2	275,67	88,8	310,29	100,0
Porto Velho	1.835,45	30,3	4.213,32	69,7	6.048,77	100,0
Primavera de Rondônia	25,64	23,9	81,84	76,1	107,48	100,0
Rio Crespo	45,95	23,3	151,36	76,7	197,32	100,0
Santa Luzia D'Oeste	42,58	47,7	46,65	52,3	89,23	100,0
São Felipe D'Oeste	117,89	24,2	368,28	75,8	486,18	100,0
Seringueiras	79,59	40,1	119,14	59,9	198,73	100,0
Teixeirópolis	32,14	25,9	92,05	74,1	124,19	100,0
Theobroma	72,89	15,7	392,79	84,3	465,68	100,0
Urupá	54,46	14,8	314,64	85,2	369,10	100,0
Vale do Anari	56,66	8,7	594,33	91,3	651,00	100,0
Vale do Paraíso	39,04	17,1	188,60	82,9	227,64	100,0

Fonte: Consórcio, a partir das informações do Google Open Sreet Maps, 2019.

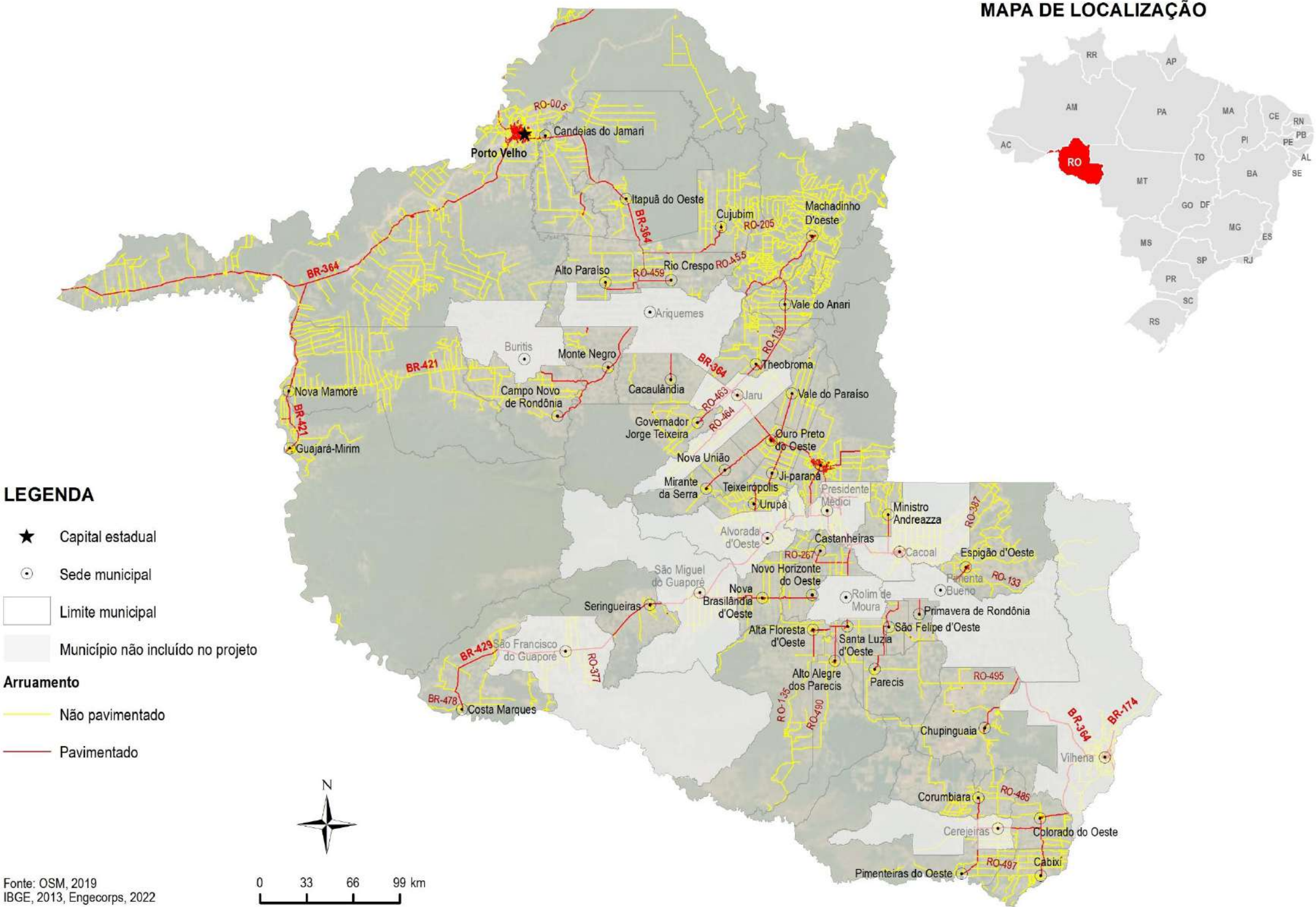
A partir dos valores apresentados no Quadro 25, nota-se baixo nível de pavimentação das vias em todos os municípios. As principais análises que podem ser feitas são:

- ✓ 4 municípios com índice de vias pavimentadas entre 0 e 10% (Corumbiara, Machadinho D'Oeste, Nova Mamoré e Vale do Anari);
- ✓ 18 municípios com índice de vias pavimentadas entre 10 e 20% (Alta Floresta D'Oeste, Alto Alegre dos Parecis, Cabixi, Campo Novo de Rondônia, Candeias do Jamari, Chupinguaia, Costa Marques, Cujubim, Espigão D'Oeste, Governador Jorge Teixeira, Guajará-Mirim, Ministro Andreazza, Nova Brasilândia D'Oeste, Parecis, Pimenteiras do Oeste, Theobroma, Urupá e Vale do Paraíso);
- ✓ 9 municípios com índice de vias pavimentadas entre 20 e 30% (Alto Paraíso, Cacaulândia, Castanheiras, Colorado do Oeste, Itapuã do Oeste, Mirante da Serra, Primavera de Rondônia, Rio Crespo e Teixeirópolis);

- ✓ 3 municípios com índice de vias pavimentadas entre 30 e 40% (Novo Horizonte do Oeste, Porto Velho e Santa Luzia D'Oeste);
- ✓ 5 municípios com índice de vias pavimentadas entre 40 e 50% (Ji-Paraná, Nova União, Ouro Preto do Oeste, São Felipe D'Oeste e Seringueiras);
- ✓ Apenas Monte Negro com índice de vias pavimentadas superior a 50% (52,1%).

Para melhor visualização dos dados, a Figura 11 apresenta a situação do arruamento para todo o Estado de Rondônia.

Figura 11 – Mapa da situação de arruamento no estado de Rondônia



Fonte: Consórcio

Observa-se também que a maior parte das vias pavimentadas está localizada nas áreas urbanas de alta densidade de edificações (sedes urbanas) e nas principais vias de acesso municipais. Nos aglomerados rurais, áreas urbanas de baixa densidade e povoados, a maioria das vias não possui nenhum tipo de pavimentação.

Assim, para a modalidade de implantação de sistemas separadores absolutos, ou seja, exclusivamente para o transporte de esgoto, sem a interferência de águas pluviais e drenagem, uma das principais etapas consiste na demolição e remoção das camadas de pavimentação asfálticas (ou qualquer outra similar) para permitir a escavação de vala em que as tubulações serão assentadas, conforme definição de traçado no projeto. Visto que o Estado de Rondônia possui baixo índice de pavimentação, considera-se um ponto positivo no momento de implantação dos sistemas, uma vez suprime a etapa de preparação das vias para a escavação (remoção das camadas de pavimentação asfálticas ou similares), refletindo em economia de execução das obras.

7 Avaliação Socioambiental dos Sistemas de Saneamento Básico

Nesse item é apresentada a situação atual da regularidade ambiental dos sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário das sedes urbanas e dos distritos abrangidos pelo escopo do presente relatório.

Em termos gerais, os sistemas da sede dos municípios analisados possuem licenças de operação do sistema de abastecimento de água vencidas ou inexistentes. Para as outorgas, a situação se apresenta análoga, sendo que os sistemas regularizados correspondem à menor fração daqueles analisados. Da mesma forma, os sistemas de esgotamento sanitário existentes também não possuem, de modo geral, as licenças e outorgas regularizadas.

Por outro lado, para os distritos, tem-se que para a grande maioria é inexistente qualquer tipo de regularidade ambiental, seja relativo às licenças ou às outorgas. Cabe salientar que grande parte dos sistemas não possui esgotamento sanitário.

7.1 Sistemas de Abastecimento de Água

7.1.1 Licenças Ambientais

7.1.1.1 Sedes Municipais

Em Rondônia, para os 40 sistemas de abastecimento das sedes urbanas municipais analisados, observou-se que apenas 9 municípios possuem operadores locais autônomos, enquanto os demais possuem sistemas operados pela Companhia de Águas e Esgotos de Rondônia - CAERD.

Dentre os sistemas operados pela CAERD, atualmente 19 possuem contratos de programa firmados entre o município e a Companhia Estadual, sendo:

- ✓ Municípios com Contratos Vigentes (19 no total): Alto Paraíso, Cacaulândia, Candeias do Jamari, Castanheiras, Colorado do Oeste, Corumbiara, Costa Marques, Cujubim, Guajará-Mirim, Machadinho D'Oeste, Nova União, Ouro Preto do Oeste, Porto Velho, Rio Crespo, Santa Luzia D'Oeste, São Felipe D'Oeste, Theobroma, Vale do Anari e Vale do Paraíso;
- ✓ Municípios com Contratos Vencidos (2 no total): Ji-Paraná e Parecis.
- ✓ Municípios sem Contratos (11 no total): Cabixi, Espigão D'Oeste, Ministro Andreazza, Mirante da Serra, Monte Negro, Nova Mamoré, Novo Horizonte do Oeste, Pimenteiras do Oeste, Seringueira, Teixeirópolis e Urupá.

Consequentemente, os municípios com contratos vigentes são fiscalizados pela AGERO, conforme Contrato 0001/AGERO/2021. No referido contrato foi delegada à AGERO as competências de regulação e fiscalização sobre os serviços de saneamento básico de água e esgoto prestados pela CAERD.

Cabe salientar que o município de Ji-Paraná possui agência própria de regularização, a Agência Reguladora de Serviços Públicos Delegados do Município de Ji-Paraná (AGERJI).

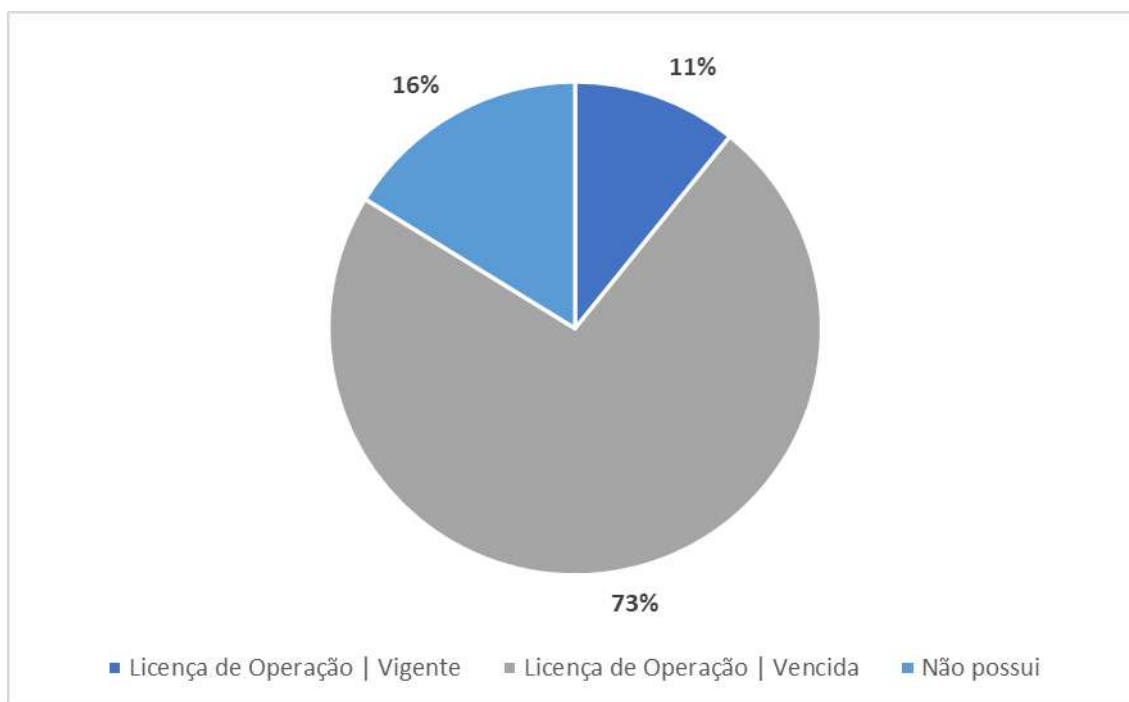
Para os municípios autônomos não foi identificada a existência de convênio de cooperação com órgão de fiscalização e regulação dos serviços de saneamento em três municípios, sendo eles: Campo Novo de Rondônia, Governador Jorge Teixeira e Itapuã do Oeste. Por sua vez, em quatro municípios foi confirmada, através dos respectivos planos municipais de saneamento básico, que não existe um órgão fiscalizador para os respectivos serviços, sendo eles: Alta Floresta D'Oeste, Alto Alegre dos Parecis, Chupinguaia e Primavera de Rondônia.

Representando 23% dos municípios se encontram aqueles que não possuem nenhuma licença, sendo quatro de operadores autônomos: Alta Floresta D'Oeste, Alto Alegre dos Parecis, Campo Novo de Rondônia e Itapuã do Oeste; e seis operados pela concessionária regional: Alto Paraíso, Cacaulândia, Candeias do Jamari, Novo Horizonte do Oeste, Rio Crespo e Vale do Anari.

Dos municípios que possuem licença de operação, 31 são operados pela CAERD e cinco são operados por agentes locais autônomos. Dentre os municípios operados pela CAERD, em 22 a licença de operação se encontra vencida, sendo: Cabixi, Castanheiras, Colorado do Oeste, Corumbiara, Costa Marques, Cujubim, Ji-Paraná, Machadinho D'Oeste, Ministro Andreazza, Mirante da Serra, Monte Negro, Nova Mamoré, Nova União, Parecis, Pimenteiras do Oeste, Santa Luzia D'Oeste, Seringueiras, São Felipe D'Oeste, Teixeirópolis, Theobroma, Urupá e Vale do Paraíso. Apenas quatro municípios possuem licenças em vigor, sendo: Espigão D'Oeste, Guajará-Mirim, Ouro Preto do Oeste e Porto Velho. Para os municípios com operadores autônomos, um possui licença de operação vencida, Primavera de Rondônia, e dois possuem licença de operação em vigor, sendo: Chupinguaia e Governador Jorge Teixeira.

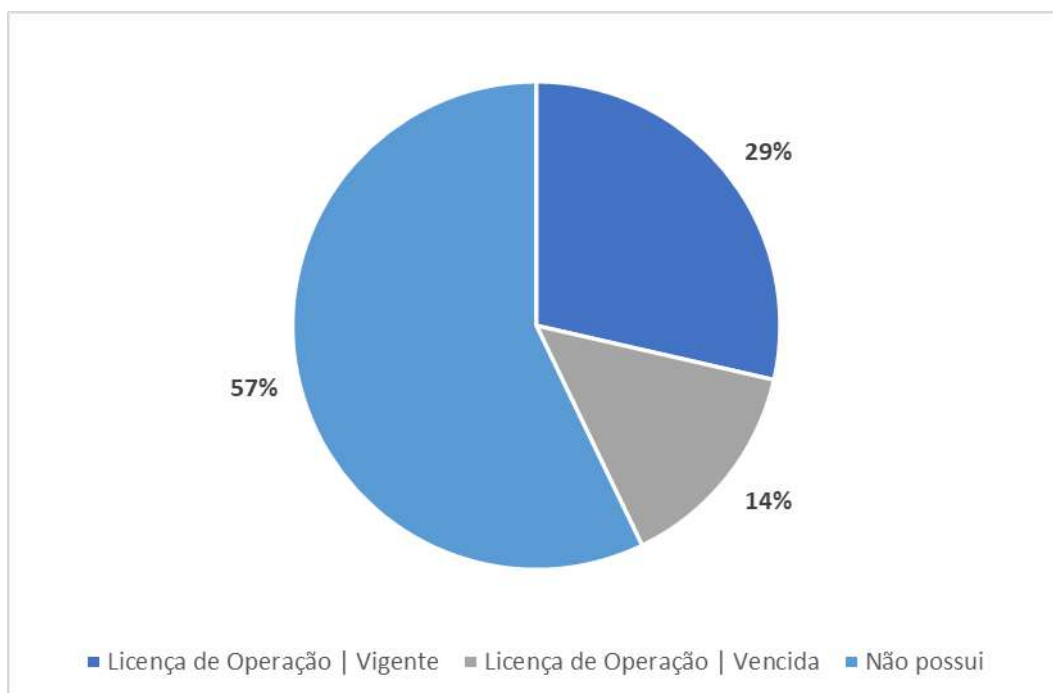
A Figura 12 e Figura 13 apresentam as representações gráficas das informações apresentadas referentes aos sistemas operados pela CAERD e por operadores locais autônomos, respectivamente. No Anexo I desse relatório se encontra o Banco de Dados da Avaliação Socioambiental com as informações relativas às licenças ambientais dos municípios analisados.

Figura 12 – Proporção de municípios operados pela CAERD e status das licenças



Fonte: Consórcio.

Figura 13 – Proporção de municípios com operadores locais autônomos e status das licenças



Fonte: Consórcio.

Cabe ressaltar que, especificamente para os municípios operados pela CAERD foram encaminhados os pedidos de renovação da licença de operação de 18 sistemas em operação, sendo: Cabixi, Castanheiras, Corumbiara, Costa Marques, Cujubim, Machadinho D'Oeste, Mirante da Serra, Nova Mamoré,

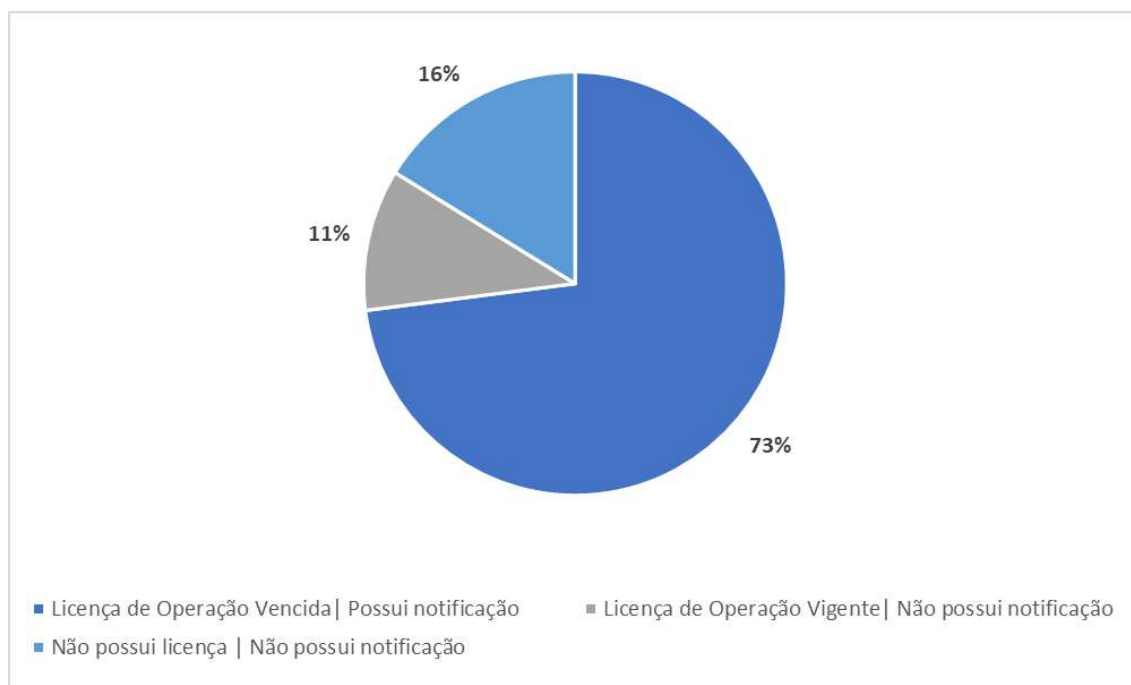
Nova União, Parecis, Pimenteiras do Oeste, Santa Luzia D'Oeste, Seringueiras, São Felipe D'Oeste, Teixeiraópolis, Theobroma e Urupá.

Todos os pedidos encaminhados foram negados pela SEDAM em decorrência de diversos fatores. Além desses, também foram identificadas notificações publicadas pela SEDAM para outros seis municípios, para os quais não foram encaminhados os pedidos de renovação de licença. Dentre as principais causas apontadas pela SEDAM como justificativa para a recusa da solicitação se encontram:

- ✓ Ausência da apresentação de relatório de monitoramento ambiental;
- ✓ Outorgas de captação vencidas e ausência de documentação indicando a renovação da outorga;
- ✓ Ausência de outorga de lançamento de efluente da ETA;
- ✓ Ausência de informação sobre a destinação do lodo da ETA;
- ✓ Solicitação de implantação de um sistema de tratamento de lodo de ETA;
- ✓ Confirmação da operação das unidades;
- ✓ Outros motivos (ausência da apresentação de alvará de funcionamento, ausência da apresentação de licença sanitária etc.).

A Figura 14 apresenta a representação gráfica das informações apresentadas.

Figura 14 – Relação entre o status da licença e as notificações da SEDAM de SAA operados pela CAERD



Fonte: Consórcio.

7.1.1.2 Distritos Municipais

Em 50% dos municípios analisados não foi identificada a existência de sistemas coletivos para o atendimento público em distritos, os quais correspondem a 22 municípios, sendo: Alto Paraíso,

Cacaulândia, Campo Novo de Rondônia, Colorado do Oeste, Corumbiara, Cujubim, Itapuã do Oeste, Ministro Andreazza, Mirante da Serra, Monte Negro, Nova Brasilândia D'Oeste, Nova União, Parecis, Pimenteiras do Oeste, Rio Crespo, Santa Luzia D'Oeste, Seringueiras, Teixeirópolis, Theobroma, Urupá, Vale do Anari e Vale do Paraíso.

Para os demais municípios foram identificados 48 sistemas para atendimento dos distritos, os quais são apresentados no Quadro 26. Especificamente para o caso de Porto Velho, há sistemas independentes para atendimento de condomínios residenciais dentro da sede urbana que serão apresentados separadamente.

Quadro 26 – Distritos Analisados no Projeto

Município	Sistemas Cadastrados
Alta Floresta D'Oeste	Distrito Filadelfia, Distrito Izidolândia, Distrito Santo Antônio e Nova Gease
Alto Alegre dos Parecis	Distrito Flor da Serra
Cabixi	Distrito Guaporé - Vila Neide, Distrito Guaporé - Vila São João e Planalto São Luiz e Distrito Estrela do Oeste
Candeias do Jamari	Distrito Triunfo
Castanheiras	Agrovila, Jardinópolis e Assentamento Zé Bentão
Chupinguaia	Assentamento Zé Bentão, Distrito Boa Esperança, Distrito Corgão, Distrito Guaporé e Distrito Novo Plano
Costa Marques	Distrito Forte Príncipe da Barra
Espigão D'Oeste	Boa Vista do Pacarana, Nova Esperança e Novo Paraíso
Governador Jorge Teixeira	Colina Verde
Guajará-Mirim	Distrito Iata, Distrito Surpresa
Ji-Paraná	Nova Colina e Nova Londrina
Machadinho D'Oeste	Distrito Oriente Novo, Distrito Quinto Bec e Distrito Tabajara
Nova Mamoré	Distrito Araras, Distrito Jacynópolis, Distrito Nova Dimensão e Distrito Palmeiras
Novo Horizonte do Oeste	Migrantinópolis
Ouro Preto do Oeste	Distrito Rondominas
Porto Velho	Distrito de Abunã, Distrito de Extrema, Distrito de Jaci-Paraná, Distrito de Jaci-Paraná - Nova Mutum Paraná, Distrito de Fortaleza do Abunã, Distrito de Vista Alegre do Abunã, Distrito de União Bandeirantes (Mutum Paraná), Distrito de Reassentamento Novo Engenho Velho, Distrito de Reassentamento

Município	Sistemas Cadastrados
	Riacho Azul e São Domingos, Reassentamento Vila Nova Teotônio, Distrito de Calama, Distrito de Demarcação, Distrito de Nazaré, Distrito de Nova Califórnia, Distrito de São Carlos e Distrito de Rio Pardo
Primavera de Rondônia	Distrito Querência e Setor Chacareiro
São Felipe D'Oeste	Novo Paraíso

Fonte: Consórcio

Em relação ao operador dos sistemas coletivos de abastecimento de água, tem-se que:

- ✓ 16 distritos não possuem sistema de abastecimento de água coletivo: Distrito Triunfo (Candeias do Jamari), Colina Verde (Castanheiras), Tarilândia (Castanheiras), Distrito Oriente Novo (Castanheiras), Distrito Tabajara (Chupinguaia), Distrito Araras (Chupinguaia), Distrito Jacynópolis (Chupinguaia), Distrito Nova Dimensão (Chupinguaia), Distrito Palmeiras (Chupinguaia), Distrito Estrela do Oeste (Cabixi), Distrito Calama (Porto Velho), Distrito Demarcação (Porto Velho), Distrito Nazaré (Porto Velho), Distrito Nova Califórnia (Porto Velho), Distrito São Carlos (Porto Velho) e Distrito Rio Pardo (Porto Velho);
- ✓ 7 distritos são operados pela CAERD: Nova Esperança (Espigão D'Oeste), Distrito Iata (Guajará-Mirim), Nova Londrina (Ji-Paraná), Nova Colina (Ji-Paraná), Migrantinópolis (Novo Horizonte do Oeste), Distrito Rondominas (Ouro Preto do Oeste) e Novo Paraíso (São Felipe D'Oeste);
- ✓ 20 distritos são operados por agentes locais autônomos: Nova Gease (Alta Floresta D'Oeste), Distrito Filadelfia (Alta Floresta D'Oeste), Distrito Santo Antônio (Alta Floresta D'Oeste), Distrito Izidolândia (Alta Floresta D'Oeste), Distrito Flor da Serra (Alto Alegre dos Parecis), Planalto São Luiz (Cabixi), Distrito Guaporé - Vila Neide (Cabixi), Distrito Guaporé - Vila São João (Cabixi), Jardinópolis (Castanheiras), Agrovila (Castanheiras), Distrito Guaporé (Chupinguaia), Distrito Corgão (Chupinguaia), Distrito Boa Esperança (Chupinguaia), Distrito Novo Plano (Chupinguaia), Distrito Forte Príncipe da Barra (Costa Marques), Novo Paraíso (Espigão D'Oeste), Boa Vista do Pacarana (Espigão D'Oeste), Distrito Surpresa (Guajará-Mirim), Setor Chacareiro (Primavera de Rondônia) e Distrito Querência (Primavera de Rondônia);
- ✓ 1 distrito é operado por associação de moradores: Assentamento Zé Bentão (Chupinguaia).

Os sistemas operados pela CAERD são fiscalizados pela AGERO, assim como das respectivas sedes urbanas dos municípios, conforme o Contrato 0001/AGERO/2021. Apenas cinco distritos possuem o contrato regularizado com a CAERD, sendo: Distrito Iata (Guajará-Mirim), Nova Londrina (Ji-Paraná), Nova Colina (Ji-Paraná), Distrito Rondominas (Ouro Preto do Oeste) e Novo Paraíso (São Felipe D'Oeste).

Dentre os distritos operados pela CAERD, dois não possuem contrato regularizado, assim como a sede municipal: Nova Esperança (Espigão D'Oeste) e Migrantinópolis (Novo Horizonte do Oeste).

Apenas dois distritos possuem licença ambiental, sendo:

- ✓ Licença de Operação: Distrito Rondonias (Ouro Preto do Oeste) e Setor Chacareiro (Primavera de Rondônia). A primeira licença se encontra em vigor, enquanto a última se encontra vencida. Para esta, foi identificada a existência de notificações da SEDAM condicionando a aprovação da licença à apresentação de documentação necessária, tais como alvará de funcionamento, licença sanitária e relatório ambiental.

7.1.1.3 Sistemas Independentes de Porto Velho

No município de Porto Velho, em decorrência das particularidades do abastecimento local, existem diversos sistemas para o atendimento da sede urbana, além do sistema principal. O sistema principal atende cerca de 80% da população local, enquanto tais sistemas independentes atendem cerca de 20% da população, conforme indicado no PMSB de Porto Velho, publicado no ano de 2020. Tendo em vista que tais sistemas atendem à sede urbana e não são caracterizados como distritos municipais, optou-se pela apresentação das informações como um tópico especial.

Nesse trabalho foram cadastrados 35 sistemas independentes em Porto Velho, sendo: Pantanal, Tancredo Neves, Ulisses Guimarães, Marcos Freire, Conjunto Buritis, Ronaldo Aragão, Conjunto Suma-úma, Conjunto Antares, Conjunto Guajará, Conjunto Ouro Preto, Conjunto Jamari, Conjunto Habitar Brasil, Conjunto Lindolfo Collor, Conjunto Odacir Soares I e II, Conjunto Chagas Neto I e II, Cidade do Lobo, Conjunto Mamoré, COHAB I e II, COHAB III, Condomínio Ipê, Morar Melhor I, Residencial Greenville, Residencial Sevilha, Residencial Bosque Madeira, Bairro Novo, Cidade de Todos I, Cidade de Todos II, DNIT, Parque da Amazônia, Colina Park, Porto Madero, Cristal da Calama I e II, Porto Belo, Orgulho do Madeira e Residencial Verana.

Todos os sistemas são operados pela CAERD. Não foi identificado um termo de cooperação entre a concessionária e tais localidades, sendo o contrato entre o município de Porto Velho a relação contratual existente atualmente. Nesse caso, a regulação e fiscalização dos serviços executados são de encargo da AGERO, conforme Contrato 0001/AGERO/2021.

Apenas cinco sistemas possuem licença ambiental de operação, conforme apresentado:

- ✓ Licença emitida pela SEDAM (Estadual): Parque da Amazônia, Cristal da Calama I e II e Orgulho do Madeira. Todas as licenças se encontram vencidas. Cabe ressaltar que, no sistema Cristal da Calama I e II, existem 4 licenças vencidas e três licença em vigor, todas referentes à operação de poços profundos.
- ✓ Licença emitida pela SEMA (Municipal): Morar Melhor I e Porto Belo. Todas as licenças se encontram vencidas.

Não foi enviado pela CAERD pedidos de renovações de licença para os sistemas independentes de Porto Velho.

7.1.2 Custo de Regularização

Para a renovação de licença de operação foram considerados os custos referentes à necessidade de renovação tendo como base o ano de 2027. Dentre os custos se encontram aqueles relativos à implantação de 9 novos sistemas nos seguintes municípios: Candeias do Jamari (Distrito Triunfo), Governador Jorge Teixeira (Distrito Colina Verde), Machadinho D'Oeste (Distritos Oriente Novo, Quinto Bec e Tabajara e Nova Mamoré (Distrito Araras, Jacynópolis, Nova Dimensão e Palmeiras).

Para o município de Ji-Paraná, a estimativa dos custos considerou a definição de porte de empreendimento apresentada pela lei estadual, tendo em vista à ausência de informações necessárias para a estimativa desse parâmetro conforme a legislação municipal (área útil do empreendimento). É apresentado no Quadro 27 o custo total para a regularização da situação ambiental dos sistemas de abastecimento de água dos municípios analisados.

Quadro 27 – Custo Total para Regularização dos SAA (ano: 2027)

Tipo Licença	Sede		Distrito		TOTAL (R\$)
	Estadual (R\$)	Municipal (R\$)	Estadual (R\$)	Municipal (R\$)	
Simplificada	0,00	0,00	0,00	1.063,92	1.063,92
Prévia	22.545,60	0,00	54.314,40	4.218,37	81.078,37
Instalação	31.973,76	0,00	58413,6	6.707,23	97.094,59
Operação	49.702,80	0,00	66.612,00	6.130,94	122.445,74
Renovação de Operação	109.653,60	15.528,48	1.024,80	886,60	127.093,48
TOTAL	213.875,76	15.528,48	180.364,80	19.007,06	428.776,10

Fonte: Consórcio.

Os custos de regularização dos sistemas independentes do município de Porto Velho são apresentados no Quadro 28. Para isso, adotou-se que aqueles sistemas que possuem licença estadual permanecerão com a licença nessa esfera, enquanto para os municípios que não possuem licença, será efetuado o processo na esfera municipal.

Quadro 28 – Custo Total para Regularização dos Sistemas Independentes de Porto Velho (SAA) (ano: 2027)

Tipo Licença	Estadual (R\$)	Municipal (R\$)	TOTAL (R\$)
Simplificada	0,00	3.014,44	3.014,44
Prévia	0,00	5.984,55	5.984,55
Instalação	0,00	26.819,65	26.819,65
Operação	0	11.969,10	11.969,10
Renovação de Operação	77.884,80	5.851,56	83.736,36
TOTAL	77.884,80	53.639,30	131.524,10

Fonte: Consórcio.

No Quadro 29 são apresentados os custos anuais para renovação das licenças de operação dos sistemas existentes e dos sistemas a serem implantados, com periodicidade de 4 anos. Cabe salientar que, dentre esses custos, não se encontram aqueles relativos à implantação de novos elementos no sistema, tais como perfuração de novos poços, os quais serão apresentados no Anexo I.

Quadro 29 – Custo Total para Regularização dos SAA por ano (x R\$1.000)

Ano	SAA			Total SAA
	Total Sedes (R\$)	Total Distritos (R\$)	Total S. I. Porto Velho (R\$)	
2026	0	0	0	0

2027	229,4	199,37	131,52	560,3
2028	0	0	0	0
2029	0	0	0	0
2030	0	0	0	0
2031	184,03	57,46	23,59	265,08
2032	0	0	0	0
2033	0	0	0	0
2034	0	0	0	0
2035	205,04	66,29	38,23	309,56
2036	0	0	0	0
2037	0	0	0	0
2038	0	0	0	0
2039	205,04	66,29	38,23	309,56
2040	0	0	0	0
2041	0	0	0	0
2042	0	0	0	0
2043	205,04	66,29	38,23	309,56
2044	0	0	0	0
2045	0	0	0	0
2046	0	0	0	0
2047	205,04	66,29	38,23	309,56
2048	0	0	0	0
2049	0	0	0	0
2050	0	0	0	0
2051	205,04	66,29	38,23	309,56
2052	0	0	0	0
2053	0	0	0	0
2054	0	0	0	0
2055	221,95	71,92	38,41	332,28
2056	0	0	0	0
2057	0	0	0	0
2058	0	0	0	0
2059	221,95	71,92	38,41	332,28
2060	0	0	0	0
2061	0	0	0	0
2062	0	0	0	0
Total	1.882,52	732,12	423,07	3.037,71

S.I. = Sistemas independentes

Fonte: Consórcio.

Assim, para regularizar o licenciamento ambiental de todos os sistemas de abastecimento de água existentes, tendo como base o ano de 2027, o montante de investimento necessário previsto é de R\$ 560 mil, convertidos com base nos valores relativos às unidades fiscais padrões (municipais e estaduais) do ano de 2022. Além desse valor, durante o horizonte de planejamento, de 2026 até o ano

de 2062, serão necessários mais R\$ 2,5 milhões relativos à renovação das licenças de operação, totalizando R\$ 3,04 milhões durante todo o horizonte de planejamento.

7.1.3 Outorgas de Uso

7.1.3.1 Sedes Municipais

Apenas 20% dos municípios analisados nesse trabalho (9 municípios) possuem outorga de captação vigente, indicando a alta desconformidade da operação dos sistemas de abastecimento, dentre os quais 7 são operados pela CAERD, sendo: Colorado do Oeste, Espigão D'Oeste, Guajará-Mirim, Ji-Paraná, Ouro Preto do Oeste, Porto Velho e Urupá. Por sua vez, apenas dois são autônomos, Chupinguaia e Governador Jorge Teixeira.

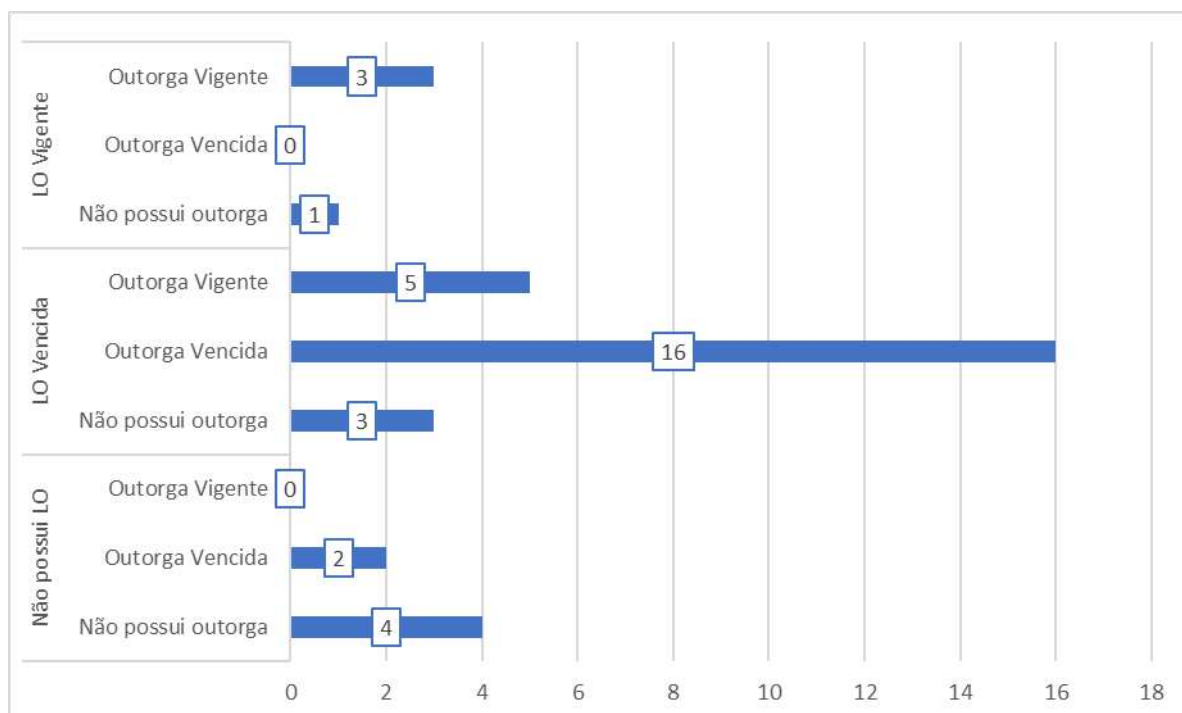
Em relação aos municípios que não possuem outorga, os quais representam cerca de 30% dos municípios analisados, tem-se que sete são operados pela CAERD, sendo: Cabixi, Candeias do Jamari, Novo Horizonte do Oeste, Pimenteiras do Oeste, Rio Crespo, Vale do Anari e Vale do Paraíso. Outros seis municípios nessa categoria são de responsabilidade de operados autônomos, sendo: Alta Floresta D'Oeste, Alto Alegre dos Parecis, Campo Novo de Rondônia, Itapuã do Oeste e Primavera de Rondônia.

Para os municípios com outorga vencida, tem-se o total de 16 municípios, operados pela CAERD, sendo: Alto Paraíso, Cacaulândia, Castanheiras, Corumbiara, Costa Marques, Cujubim, Machadinho D'Oeste, Ministro Andreazza, Mirante da Serra, Monte Negro, Nova Mamoré, Nova União, Parecis, Santa Luzia D'Oeste, Seringueiras, São Felipe D'Oeste, Teixeiraópolis e Theobroma. Cabe ressaltar que, para os casos de outorga, a SEDAM não emite notificações referentes à possível recusa do pedido de renovação.

Dentre 27 municípios que possuem outorga (vencidas e vigentes), apenas duas foram emitidas pela ANA, as quais se encontram vigente para os municípios de Guajará-Mirim e Porto Velho; as demais outorgas são de responsabilidade da SEDAM.

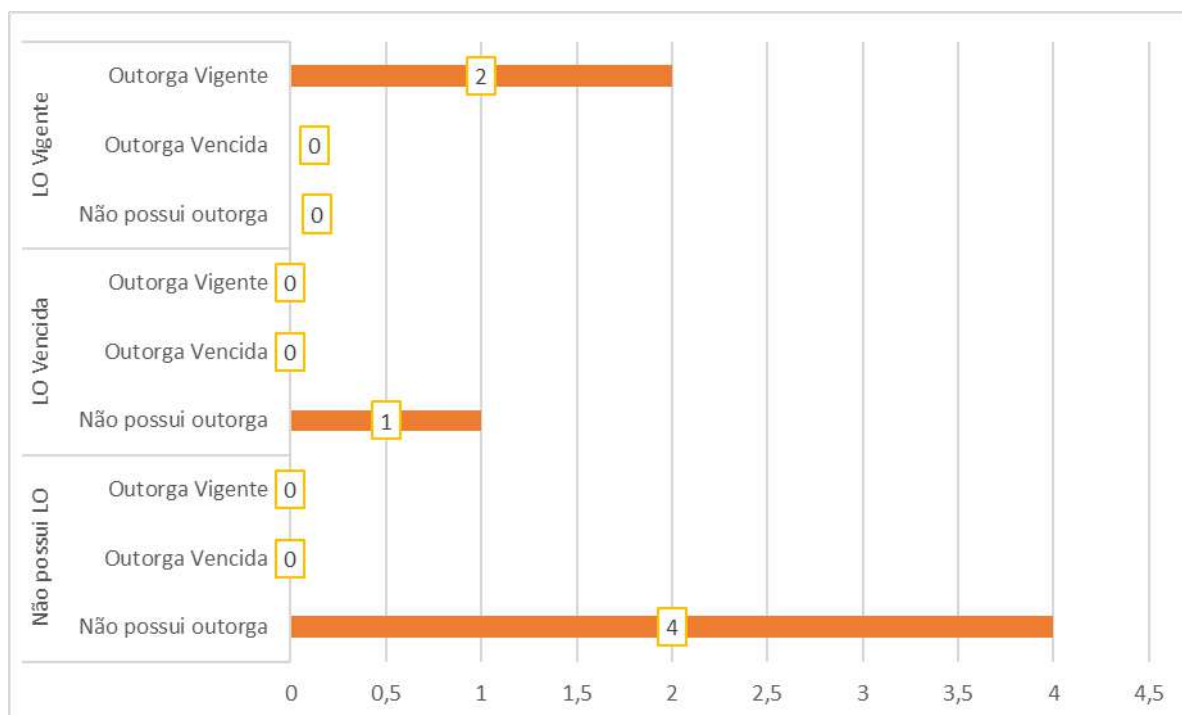
A Figura 15 e Figura 16 apresentam os resumos da situação das licenças e das outorgas para os municípios operados pela CAERD e por operadores locais autônomos, respectivamente.

Figura 15 – Relação entre o status da licença e as outorgas de SAA operados pela CAERD



Fonte: Consórcio.

Figura 16 – Relação entre o status da licença e as outorgas de SAA de responsabilidade de operadores locais autônomos



Fonte: Consórcio.

7.1.3.2 Distritos Municipais

Dentre os 54 distritos e localidades analisadas, apenas seis possuem outorga, sendo:

- ✓ Operados pela CAERD: Nova Londrina (Ji-Paraná), Nova Colina (Ji-Paraná) e Novo Paraíso (São Felipe D'Oeste). Todas as outorgas foram emitidas pela SEDAM e, atualmente, se encontram vencidas.
- ✓ Operados por agentes locais autônomos: Setor Chacareiro (Primavera de Rondônia). A outorga foi emitida pela SEDAM, contudo, encontra-se vencida.

7.1.3.3 Sistemas Independentes de Porto Velho

Apenas sete sistemas independentes de Porto Velho possuem outorga para captação de água. Todos os sistemas são abastecidos através de manancial subterrâneo, sendo a outorga de responsabilidade da SEDAM, sendo:

- ✓ Outorgas vencidas: Pantanal, Tancredo Neves, Morar Melhor I, Parque da Amazônia, Cristal da Calama I e II e Orgulho do Madeira. O sistema Cristal da Calama I e II possui quatro outorgas vencidas e uma outorga em vigor.
- ✓ Outorgas em vigor: Porto Belo.

7.1.4 Termos de Ajuste de Conduta – TACS

Não foram identificados TACs referentes aos sistemas de abastecimento de água dos municípios analisados no projeto.

7.2 Sistemas de Esgotamento Sanitário

7.2.1 Licenças Ambientais

7.2.1.1 Sedes Municipais

Em Rondônia, para os 40 municípios analisados, apenas 8 possuem sistema de esgotamento sanitário, sendo que desse número, seis são operados pela concessionária regional CAERD (Cacaulândia, Guajará-mirim, Ji-Paraná, Nova Brasilândia d'Oeste, Parecis e Porto Velho), um possui operador local autônomo (Espigão D'Oeste) e, o município de Seringueiras o operador é a Prefeitura Municipal. Cabe ressaltar que para os municípios Espigão D'Oeste e Seringueiras o operador do sistema de abastecimento de água (CAERD) não é o operador do sistema de esgotamento sanitário.

Em relação aos sistemas de esgotamento sanitário, foram identificadas apenas três licenças, sendo uma licença de instalação para o município de Ji-Paraná, que atualmente possui um sistema de esgotamento sanitário operado pela CAERD e uma licença para o município de Candeias do Jamari, solicitada pela Prefeitura Municipal, que atualmente não possui um sistema de esgotamento sanitário. Também foi identificada uma licença de operação para o município de Cacaulândia, cujo sistema de esgotamento sanitário se encontra em operação.

Todas as três licenças citadas se encontram vencidas. Não foram identificadas notificações da SEDAM referente a recusa de renovação das licenças.

7.2.1.2 Distritos Municipais

Dentre os 54 distritos e localidades analisadas, nenhum possui sistema coletivo de esgotamento sanitário. Além disso, não foi identificada nenhuma licença de instalação para tais localidades.

7.2.1.3 Sistemas Independentes de Porto Velho

Apenas 13 sistemas independentes de Porto Velho possuem um sistema coletivo de esgotamento sanitário, todos operados pela CAERD. Dentre esses, apenas três possuem licença de operação para o SES, sendo:

- ✓ Licenças emitidas pela SEDAM (Estadual): Morar Melhor I e Porto Belo, sendo que a primeira se encontra vencida, enquanto a última se encontra em vigor;
- ✓ Licenças emitidas pela SEMA (Municipal): Orgulho do Madeira. A licença se encontra vencida.

Não foi enviado pela CAERD pedidos de renovações de licença para os sistemas independentes de Porto Velho.

7.2.2 Custo de Regularização

Para a renovação de licença de operação foram considerados os custos referentes à necessidade de renovação ano de 2027. Dentre os custos se encontram aqueles relativos à implantação de novos sistemas nos municípios e distritos que não possuem um sistema público de esgotamento sanitário.

Assim como realizado na estimativa de custos para os SAA, tem-se que para o município de Ji-Paraná, a estimativa dos custos considerou a definição de porte de empreendimento apresentada pela lei estadual, tendo em vista à ausência de informações necessárias para a estimativa desse parâmetro conforme a legislação municipal (área útil do empreendimento). É apresentado no Quadro 30 o custo total para a regularização da situação ambiental dos sistemas de esgotamento sanitário dos municípios analisados.

Quadro 30 – Custo Total para Regularização dos SES (ano: 2027)

Tipo Licença	Sede		Distrito		TOTAL (R\$)
	Estadual (R\$)	Municipal (R\$)	Estadual (R\$)	Municipal (R\$)	
Simplificada	0,00	0,00	0,00	886,60	886,60
Prévia	66.407,04	4.255,68	38.737,44	6.850,53	116.250,69
Instalação	114.265,20	13.400,64	39967,2	5.121,66	172.754,70
Operação	114.265,20	13.400,64	39.967,20	5.121,66	172.754,70
Renovação de Operação	1.024,80	0,00	0,00	0,00	1.024,80
TOTAL	295.962,24	31.056,96	118.671,84	17.980,45	463.671,49

Fonte: Consórcio.

Os custos de regularização dos sistemas independentes do município de Porto Velho são apresentados no Quadro 31. Para isso, adotou-se que aqueles sistemas que possuem licença estadual permanecerão

com a licença nessa esfera, enquanto para os municípios que não possuem licença, será efetuado o processo na esfera municipal.

**Quadro 31 – Custo Total para Regularização dos Sistemas Independentes de Porto Velho (SES)
(ano: 2027)**

Tipo Licença	Estadual (R\$)	Municipal (R\$)	TOTAL (R\$)
Simplificada	0,00	3.014,44	3.014,44
Prévia	2.869,44	11.747,45	14.616,89
Instalação	4.099,20	5.230,94	9.330,14
Operação	4099,2	5.230,94	9.330,14
Renovação de Operação	7.686,00	1.063,92	8.749,92
TOTAL	18.753,84	26.287,69	45.041,53

Fonte: Consórcio.

No Quadro 32 são apresentados os custos anuais para renovação das licenças de operação dos sistemas existentes e dos sistemas a serem implantados, com periodicidade de 4 anos. Cabe salientar que, dentre esses custos, não se encontram aqueles relativos à implantação de novos elementos no sistema, os quais serão apresentadas após a definição das proposições para cada sistema.

Quadro 32 – Custo Total para Regularização dos SES por ano (x R\$ 1.000)

Ano	SES			Total SES
	Total Sedes (R\$)	Total Distritos (R\$)	Total S. I. Porto Velho (R\$)	
2026	0	0	0	0
2027	327,02	136,65	45,04	508,71
2028	0	0	0	0
2029	0	0	0	0
2030	0	0	0	0
2031	179,93	55,42	21,54	256,88
2032	0	0	0	0
2033	0	0	0	0
2034	0	0	0	0
2035	200,94	64,24	30,54	295,72
2036	0	0	0	0
2037	0	0	0	0
2038	0	0	0	0
2039	200,94	64,24	30,54	295,72
2040	0	0	0	0
2041	0	0	0	0
2042	0	0	0	0
2043	200,94	64,24	30,54	295,72
2044	0	0	0	0
2045	0	0	0	0
2046	0	0	0	0
2047	200,94	64,24	30,54	295,72
2048	0	0	0	0
2049	0	0	0	0
2050	0	0	0	0

2051	200,94	64,24	30,54	295,72
2052	0	0	0	0
2053	0	0	0	0
2054	0	0	0	0
2055	206,58	64,24	30,72	301,53
2056	0	0	0	0
2057	0	0	0	0
2058	0	0	0	0
2059	206,58	64,24	30,72	301,53
2060	0	0	0	0
2061	0	0	0	0
2062	0	0	0	0
Total	1.924,80	641,73	280,74	2.847,27

S.I. = Sistemas independentes

Fonte: Consórcio.

Assim, para regularizar o licenciamento ambiental de todos os sistemas de esgotamento sanitário, tendo como base o ano de 2027, o montante de investimento necessário previsto é de R\$ 508 mil, convertidos com base nos valores relativos às unidades fiscais padrões (municipais e estaduais) do ano de 2022. Além desse valor, durante o horizonte de planejamento, de 2026 até o ano de 2062, serão necessários mais R\$ 2,3 milhões relativos à renovação das licenças de operação, totalizando R\$ 2,85 milhões durante todo o horizonte de planejamento.

7.2.3 Outorgas de Uso

7.2.3.1 Sedes Municipais

Seguindo a tendência apresentada de ausência de regularização, tem-se que apenas um município possui outorga vigente de lançamento de efluentes, Cacaulândia. Os demais municípios com sistema de esgotamento sanitário não possuem outorga de lançamento de efluentes. Todas as outorgas referidas são de responsabilidade da SEDAM.

7.2.3.2 Distritos Municipais

Dentre os 54 distritos e localidades analisadas, nenhum possui sistema coletivo de esgotamento sanitário. Além disso, não foi identificada nenhuma outorga preventiva para tais localidades.

7.2.3.3 Sistemas Independentes de Porto Velho

Apenas o sistema Orgulho da Madeira possui uma outorga para lançamentos de efluentes, a qual foi emitida pela SEDAM e, atualmente, se encontra vencida.

7.2.4 Termos de Ajuste de Conduta – TACS

Em reunião técnica realizada em Porto Velho-RO, no dia 14/09/2022, a CAERD informou que possui um TAC em aberto referente à revisão geral do sistema de tratamento de esgoto do Bairro Novo e a manutenção das estações de tratamento de esgoto, com o objetivo de preservar o riacho existente na localidade. O Bairro Novo Porto Velho Empreendimento Imobiliário S.A. se comprometeu, de acordo com o TAC, a formalizar o contrato com a CAERD e ao pagamento das obras e serviços descritos a seguir:

- ✓ Reativação dos “tanque-pulmões” da ETE I;
- ✓ Substituição das estruturas metálicas de apoio por novas de concreto armado nos decantadores secundários das ETE I e II;
- ✓ Execução do desarenador à montante das ETE I e II;
- ✓ Reativação da subestação da ETE II.

De acordo com o TAC, a responsabilidade do Bairro Novo Porto Velho Empreendimento Imobiliário S.A. se encerra com a contratação e pagamento antecipado das obras. Para a CAERD, por sua vez, cabe, de acordo com o TAC, a manutenção das unidades implantadas no prazo de seis meses a partir da data de assinatura do documento (4 de setembro de 2019), conforme descrito a seguir:

- ✓ Zelar pela manutenção adequada das ETE do Bairro Novo de modo a assegurar que não ocorram novas contaminações nos recursos hídricos;
- ✓ Fiscalizar a execução das obras;
- ✓ Realização de análises laboratoriais de esgoto bruto e tratado nas ETE I e II;
- ✓ Realizar aplicação de hipoclorito no esgoto tratado;
- ✓ Instalação de tampa na caixa de passagem do efluente tratado na ETE I;
- ✓ Reativação dos equipamentos de automação das ETE;
- ✓ Aquisição de dois pares de conjuntos motobomba para cada ETE (um para operação e um em reserva) com as seguintes características: vazão de 32 m³/h e altura manométrica de 15 mca;
- ✓ Manutenção em todas as escadas danificadas e/ou enferrujadas;
- ✓ Instalação de gradeamento para retenção de resíduos sólidos grosseiros no tratamento preliminar;
- ✓ Execução de reforma nos filtros aerados e nos filtros ascendentes.

Além dessas, também foi incluída entre as responsabilidades da CAERD a comunicação de obras, ligações clandestinas e demais irregularidades executadas por moradores que contribuam para o despejo de águas pluviais na rede coletora de esgoto.

São previstas as seguintes penalidades para o caso de descumprimento de quaisquer cláusulas:

- ✓ Multa de R\$ 1.000,00 por dia até o limite de R\$ 60.000,00, acrescido de juros e correção monetária. Caso aplicada, a multa será executada em processo judicial próprio, sendo os valores

revertidos ao Fundo de Reconstituição de Bens Lesados, conforme previsto pela Lei Estadual Complementar nº 944/2017.

A execução das obras e operação do sistema foram cumpridas. Em relação à aplicação de hipoclorito de cálcio, a CAERD enviou informações a respeito da dosagem aplicada entre os anos de 2018 e 2022 (até o mês de julho). No entanto, em relação à realização de análises laboratoriais, não foram enviados os respectivos laudos para as unidades de tratamento de esgoto, não sendo possível afirmar se tal compromisso está sendo cumprido.

7.3 Gestão do Tratamento e Destinação dos Resíduos

De acordo com informações da CAERD, atualmente as estações de tratamento de água operadas pela Companhia não dispõem de uma unidade de tratamento específica e adequada para descarte do lodo gerado durante o processo, de forma que na maioria dos casos, o lodo é canalizado para fora da área da ETA, sem desidratação e lançado na rede de drenagem ou em corpo hídrico próximo, que muitas vezes é o mesmo manancial utilizado para a captação de água, porém a jusante da seção de captação. Além disso, não há um sistema de medição para quantificar e qualificar este material.

Em relação ao lodo gerado pelas estações de tratamento de esgoto, a CAERD informou que o descarte não é tão frequente, uma vez que ele tem importância nos processos biológicos de tratamento de esgoto, dependendo da tecnologia empregada. Quando ocorre o descarte, geralmente é realizado por empresas especializadas para este tipo de trabalho, executando a retirada do lodo em excesso, dando uma destinação final adequada aos mesmos. É importante que as empresas contratadas estejam alinhadas e cumpram os requisitos estabelecidos pelo órgão ambiental. Nos casos de ETE que possuem sistema de desaguoamento do lodo, como é o caso da ETE Cristal da Calama de Porto Velho, ainda há a ausência de destinação adequada para o lodo seco.

Ainda em âmbito estadual, não foram disponibilizadas informações específicas sobre os municípios não operados pela CAERD, sendo que as informações apresentadas na sequência foram levantadas a partir dos Planos Municipais de Saneamento Básico ou informações contidas no Projeto Saber Viver, da FUNASA. O Quadro 33 apresenta a relação dos sistemas existentes nos municípios, objeto deste estudo, e a existência ou não de algum tipo de sistema de tratamento, transporte e disposição final dos resíduos gerados no processo. Cabe salientar que não se encontram no referido quadro os sistemas sem informação.

Quadro 33 – Sistemas com Informações Sobre Destinação do Lodo de ETA

Município	Sistemas Cadastrados	Destinação do Lodo
Alto Alegre dos Parecis	Distrito Flor da Serra	Unidade de Tratamento de Resíduos
Cabixi	Sede	Rio Cabixi (sem tratamento)
Cacaulândia	Sede	Rede de drenagem (sem tratamento)
Corumbiara	Sede	Rede de drenagem (sem tratamento)
Espigão D'Oeste	Sede	Rio Palmeira (sem tratamento)
Guajará-Mirim	Sede	Rio Mamoré (sem tratamento)
Ji-Paraná	Nova Colina	Rede de drenagem (sem tratamento)
Ji-Paraná	Sede	Rede de drenagem (sem tratamento)
Ministro Andreazza	Sede	Rede de drenagem (sem tratamento)

Município	Sistemas Cadastrados	Destinação do Lodo
Mirante da Serra	Sede	Rede de drenagem (sem tratamento)
Nova Mamoré	Sede	Planície de inundação do Rio Lages (sem tratamento)
Ouro Preto do Oeste	Distrito Rondominas	Rede de drenagem (sem tratamento)
Parecis	Sede	Represa próxima a ETA (sem tratamento)
Porto Velho	Distrito Extrema	Lançamento em córrego (sem tratamento)
Porto Velho	Distrito Jaci-Paraná	Geoforma linear
Porto Velho	Distrito Reassentamento Riacho Azul e São Domingos	Geoforma dessecante
Porto Velho	Distrito União Bandeirantes	Geoforma linear
Porto Velho	Distrito Vista Alegre do Abunã	Geoforma linear
Porto Velho	Sede	Rio Madeira (sem tratamento)
Primavera de Rondônia	Sede	Corpo hídrico próximo a ETA (sem tratamento)
São Felipe D'Oeste	Sede	Lançamento em córrego (sem tratamento)
Seringueiras	Sede	Rede de drenagem (sem tratamento)
Teixeirópolis	Sede	Rio Madeira (sem tratamento)
Urupá	Sede	Rede de drenagem (sem tratamento)

Fonte: Consórcio.

Observa-se que apenas o Distrito Flor da Serra possui unidade de tratamento de resíduos. Além disso, em Porto Velho os distritos de Jaci-Paraná, Distrito União Bandeirantes e Distrito Vista Alegre do Abunã possuem sistema de destinação do lodo do tipo geoforma linear, enquanto no Distrito Reassentamento Riacho Azul e São Domingos existe sistema de geoforma dessecante, que consistem em sacos de mantas geotêxteis filtrantes próprias para desidratação do lodo.

7.4 Situação Fundiária das Estruturas Instaladas

Em relação à situação fundiária das estruturas instaladas, obteve-se acesso à documentação de regularização das áreas correspondentes aos municípios de Alto Paraíso, Cabixi, Candeias do Jamari, Castanheiras, Colorado do Oeste, Espigão D'Oeste, Guajará-Mirim, Machadinho D'Oeste, Ministro Andreazza, Nova União, Ouro Preto do Oeste, Parecis, São Felipe D'Oeste e Seringueiras, todas de posse ou com certidão de cessão de uso para a CAERD. As informações são apresentadas no

Quadro 34. Para os demais municípios, até o momento de fechamento deste relatório não foram disponibilizadas informações sobre este tema.

Quadro 34 – Documentação de Regularização Fundiária Disponível

Município	Tipo de documentos	Imóvel Regularizado	Data
Alto Paraíso	Certidão Narrativa - Ofício nº 011/96	Quadra 28, Setor 01, com área total de 3.420 m ²	19/04/1996
Cabixi	Lei nº 419/2002 - Doação de Imóvel	Lote 01-A, Quadra 23, Setor 02, com área total de 360 m ²	28/08/2002
Candeias do Jamari	Termo de Cessão de Uso nº 001/2021/CAERD	Lote 261, Quadra 01, Setor 02, localizado no Bairro Satélite, com área total de 370 m ² ; e Lote 273, quadra 01, Setor 02, localizado no Bairro Satélite, com área total de 370,73 m ²	08/09/2021
Castanheiras	Contrato de Compra e Venda de Imóvel	Lote rural denominado lote 56, Gleba 04 - Setor Uaturumbo - Castanheiras, com 50 ha, dos quais 16,94 foram vendidos	04/12/2002
	Escritura de Posse		15/03/2012
	Escritura de Venda e Compra	Lote 07, Gleba 02, localizado no município de Presidente Médici, com área de 46,67 ha	15/02/2002
Colorado do Oeste	Escritura de Venda e Compra	Imóvel urbano denominado lote nº 01, da Quadra nº 89, Setor C, localizado na Avenida Purus, com área total de 9.990,54 m ²	02/10/2017
		Imóvel urbano denominado lote nº 09, da Quadra nº 07, Setor B, situado na Rua Paraná, com área total de 1.863,07 m ²	02/10/2017

Município	Tipo de documentos	Imóvel Regularizado	Data
		Imóvel urbano denominado lote nº 22, da Quadra nº 01, Setor D, localizado na Rua Heliconia, com área total de 540 m²	02/10/2017
		Imóvel urbano denominado chácara nº 07, Lote nº 01, Setor A, localizado na Avenida Boa Vista, com área total de 1.982,63 m²	02/10/2017
Espigão D'Oeste	Registro de Imóveis - Venda e Compra	Lote de Terras Urbano nº 01, Quadra 15, Setor 01, localizado na Rua São Carlos, esquina com a Rua Itaporanga e rua Serra Azul, Bairro Caixa D'água, com área total de 4.299,30 m²	23/08/2017
	Título de Propriedade nº 4487		27/10/2016
	Memorial Técnico do Imóvel - nº 5043/16		12/04/2017
	Certidão de Valor Venal		30/03/2017
	Registro de Imóveis - Venda e Compra	Lote de Terras Urbano nº 04, Quadra 06, Setor 04, localizado na Rua 16 de Junho, com área total de 469,74 m²	23/08/2017
	Título de Propriedade nº 4488		07/12/2016
	Memorial Técnico do Imóvel - nº 5657/16		16/02/2017
	Lei nº 055/86 - Doação de Terreno	Terreno com 528 m², localizado na rua 16 de Junho	25/09/1986
	Lei nº 1666/12 - Doação de Terreno	Imóvel Urbano, denominado lote 03-B, Quadra 06, Setor 04, com área total de 326,80 m²	12/12/2012
Guajará-Mirim	Título de Propriedade nº 00593	Lotes nº 1 e 24, Quadra 99, Setor 2, com área total de 10.000 m²	03/08/1989
	Título de Propriedade nº 00594	Lotes nº 1 e 2, Quadra 31, Setor 1, com área total de 600 m²	03/08/1989
	Título de Propriedade nº 00595	Lote nº 22, quadra 51, Setor 1, com área total de 400 m²	03/08/1989
Machadinho D'Oeste	Título para autorização de escrituração	Lote 001, Quadra 005-A, Setor 02, localizado na Avenida Tancredo Neves, nº 2945, com área total de 2.192,00 m²	05/06/2007
Ministro Andreazza	Contrato de Doação	Imóvel com perímetro total de 4.501,88 m	08/04/2014
	Memorial Descritivo		30/04/2012
	Certidão Narrativa nº 2118/2012	Lote 02, Quadra 08, Setor 01, localizado na Rua Leopoldo Fritsche, nº 3484, Centro, com área total de 542,44 m²	16/02/2012
Nova União	Certidão de Regularização Fundiária	Lote 243, Quadra 020, Setor 02, localizado na Avenida Coronel Jorge Teixeira	17/03/2014
Ouro Preto do Oeste	Ofício nº 0259/GP/96	Lote 612, Quadra 176, Setor 002, localizado na Av. XV de Novembro, com área total de 2.594,07 m² e Lote 215, Quadra 023, Setor 003, localizado na Rua Ana Nery com Duque de Caxias e área total de 9.662,81 m²	25/07/1996
Parecis	Ficha Cadastral	Lote 0005, Quadra 020, localizado na Avenida Carlos Gomes, com área total de 1.760 m²	ND
São Felipe D'Oeste	Termo de doação	Lote 103, Gleba 01, localizado na Avenida Judith Pacheco, Centro, com área total de 1.600 m² (terreno de 40 x 40 m)	27/05/1996
	Cadastro Imobiliário nº 00000035, Inscrição nº 01-001-002-011-001	Lote 11, Quadra 02, localizado na Avenida Presidente Tancredo Neves, com área total de 200 m²	ND
	Cadastro Imobiliário nº 0000248, Inscrição nº 01-003-002-006-001	Lote 06, Quadra 02, localizado na Rua Roney Matt, nº 51, com área total de 2.002,68 m²	ND
Seringueiras	Certificado de Cadastro Urbano	Lote 74, Quadra 24, Setor 2, localizado na Rua São Paulo, nº 377, Centro, com área total de 1.760 m²	23/11/2016

ND: Não Disponível.

Fonte: Consórcio.

Além disso, foi informado que as áreas rurais ocupadas pela CAERD geralmente são cedidas ou alugadas pelo proprietário do imóvel, de modo que não é gerado o Cadastro Ambiental Rural (CAR).

7.5 Estudos e Projetos Relativos aos Mananciais Superficiais

A partir das informações da CAERD referentes às dificuldades encontradas para captação de água nos municípios de Espigão D'Oeste, Mirante da Serra e Ouro Preto D'Oeste, foram verificados a existência de estudos e projetos relativos aos mananciais atualmente utilizados. Estes contemplam o Rio Boa

Vista em Ouro Preto D'Oeste e a Bacia do Rio Palmeiras, em Espigão D'Oeste. Não foram encontradas referências relativas especificamente ao município de Mirante da Serra. O Quadro 35 apresenta os principais problemas verificados e as soluções propostas.

Quadro 35 – Problemas verificados nos mananciais utilizados para abastecimento					
Município	Autor do Estudo	Manancial Estudado	Motivação do Estudo	Problemas Identificados	Soluções Propostas
Ouro Preto D'Oeste	CPRM	Rio Boa Vista	Medição de vazão	Devido a motivos externos não foi possível realizar a medição de vazão durante o período de estiagem. Por esse motivo, as medições realizadas não captaram as reduções de vazão que comprometem o abastecimento.	Necessidade de monitoramento contínuo com réguas linimétricas e curvas de cota x vazão, tendo em vista que medições pontuais não garantem a representatividade da disponibilidade hídrica; Execução de novas leituras em períodos anuais distintos para melhor avaliação dos mananciais.
Espigão D'Oeste	SEDAM	Bacia do Rio Palmeiras	Redução da vazão no período de estiagem comprometendo o abastecimento da área urbana	Retirada da mata ciliar primária da área de APP para criação de áreas de pastagens; Intensa atividade pecuária tendo como principais consequências o pisoteamento nas margens (compactação do solo) e contaminação pelos dejetos; A APP da nascente do rio está parcialmente preservada, também sendo impactada pelas ações antrópicas (criação bovina, represamento para piscicultura, contaminação por dejetos); Grande parte dos barramentos construídos não possuem autorização da SEDAM e se encontram no início dos corpos hídricos, ação que impede a continuidade do fluxo d'água até os tributários principais da bacia; Construção de áreas de lazer sem autorização do órgão ambiental (como piscinas naturais, lagos, balneários) que impedem a continuidade do fluxo d'água das nascentes até os tributários principais da bacia; Intenso processo erosivo gerando carreamento de sedimentos (principalmente arenosos), assoreamento e diminuição da lâmina d'água; Dentre as 249 nascentes identificadas pelo trabalho de campo na área da bacia, 127 se encontram sem a vegetação de APP parcialmente preservada, 52 possuem a área de APP preservada (sem alteração por um raio de 50 m) e 70 não estão preservadas.	Desenvolvimento de Plano de Recuperação de Áreas Degradadas e/ou Alteradas (PRADA) para as propriedades rurais inseridas na bacia; Recuperação das nascentes a partir dos pontos mais altos; Desassoreamento dos cursos d'água inseridos na bacia. Em paralelo, necessidade de cercamento das áreas de APP, dragagem do leito do rio para diminuição da carga sedimentar; Descaracterização dos barramentos ilegais ao longo dos cursos d'água. Como alternativa, é sugerido que os proprietários de imóveis rurais construam tanques escavados para dessedentação animal ao invés de afogar as nascentes; Cercamento das APP das nascentes.
	CPRM	Rio Palmeiras	Medição de vazão	Devido a motivos externos não foi possível realizar a medição de vazão durante o período de estiagem. Por esse motivo, as medições realizadas não captaram as reduções de vazão que comprometem o abastecimento.	Necessidade de monitoramento contínuo com réguas linimétricas e curvas de cota x vazão, tendo em vista que medições pontuais não garantem a representatividade da disponibilidade hídrica; Execução de novas leituras em períodos anuais distintos para melhor avaliação dos mananciais.

Fonte: CPRM, 2021; SEDAM, 2021; MP-RO, 2020.

8 Prognóstico - Síntese

O presente capítulo apresenta o resultado da avaliação técnico-operacional para os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário conforme identificados nas etapas de avaliação técnico-operacional e socioambiental e, posteriormente, verificados na etapa de anteprojeto.

8.1 Aspectos Socioambientais

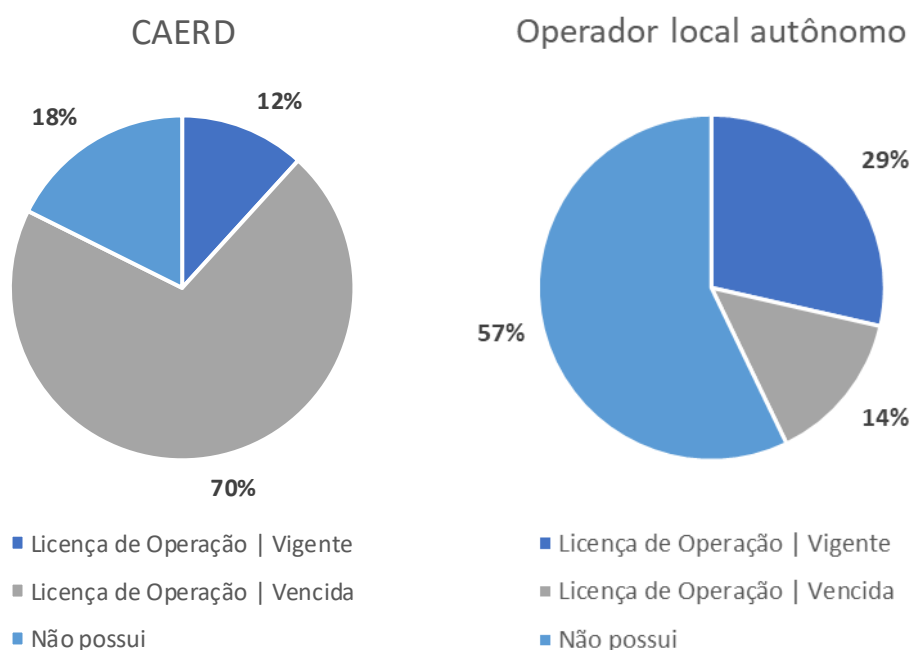
Em termos gerais, os municípios analisados enfrentam desafios significativos no que diz respeito ao abastecimento, caracterizados pela presença de licenças de operação expiradas ou pela ausência total de qualquer tipo de licença. No tocante às outorgas, a situação é semelhante, com a maioria dos municípios avaliados apresentando licenças expiradas, embora existam algumas em vigor, representando uma proporção reduzida do total. Da mesma forma, no que se refere ao esgotamento sanitário, observa-se a inexistência de licenças de operação ou de outorgas regularizadas.

No âmbito dos distritos, a realidade é predominante na falta de regulamentação ambiental, evidenciada pela ausência tanto de licenças de operação quanto de outorgas.

8.1.1 Sistemas de abastecimento de água

No caso das sedes municipais, foram avaliados 40 sistemas de abastecimento, dos quais 33 sistemas são operados pela Companhia de Águas e Esgotos de Rondônia – CAERD e os 7 sistemas restantes são operados por operadores locais autônomos. A maneira de resumo, na Figura 17 apresenta-se a proporção do status das licenças dos municípios operados pelo CAERD e pelos operadores locais autônomos.

Figura 17 – Proporção de municípios operados pela CAERD e status das licenças



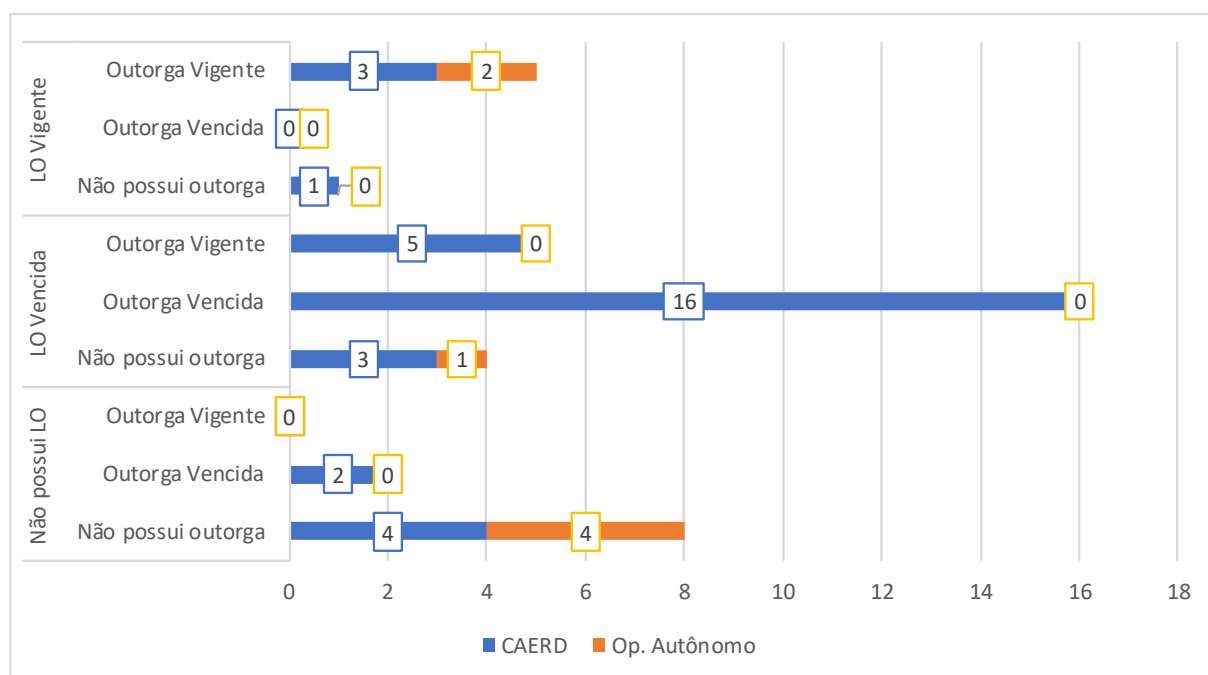
Fonte: Consorcio.

No que diz respeito aos distritos municipais, em 56% dos casos, não foi identificada a presença de sistemas coletivos para atendimento público. Os restantes 44% contam com sistema de atendimento. A AGERO é responsável pelo supervisionamento dos sistemas operados pela CAERD, conforme estabelecido no Contrato 0001/AGERO/2021.

No contexto específico do município de Porto Velho, além do sistema principal, existem sistemas independentes, com proporções de atendimento de 80% e 20%, respectivamente. Estes sistemas independentes totalizam 35 unidades operadas pela CAERD e reguladas pela AGERO, conforme estipulado no Contrato 0001/AGERO/2021.

Com respeito às outorgas das sedes municipais, a Figura 18 resume a situação das licenças e outorgas dos municípios analisados. Com respeito aos distritos municipais, apenas seis deles possuem outorga. Finalmente, no caso dos sistemas independentes de Porto Velho apenas sete deles possuem outorga para captação de água.

Figura 18 – Relação entre o status da licença e as outorgas de SAA



Fonte: Consorcio.

8.1.2 Sistemas de esgotamento sanitário

Na área de abrangência do PRSB, no que se refere às sedes municipais, 9 possuem SES, sendo que apenas 1 deles têm licenças de operação, atualmente vencida. No caso dos distritos municipais, nenhum deles dispõe de SES ou licenças de instalação. Em relação a Porto Velho, no âmbito de seus sistemas independentes, 11 possuem sistemas coletivos de esgotamento sanitário, com apenas 3 deles detendo licenças em vigor.

Quanto às outorgas, observa-se que, nas sedes municipais, apenas 1 município possui outorga válida para o lançamento de efluentes, enquanto os demais municípios com sistemas de esgotamento sanitário não possuem essa licença. No que concerne aos distritos municipais, não há qualquer outorga concedida. Já nos sistemas independentes de Porto Velho, há apenas 1 licença de outorga, porém, encontra-se vencida.

8.1.3 Gestão do transporte e destinação dos resíduos

Com base nas informações fornecidas pela CAERD, observa-se que as ETAs operadas pela companhia não estão equipadas com unidades específicas para o tratamento adequado do lodo gerado. Em grande parte dos casos, o lodo, sem passar pelo processo de desidratação, é descartado a jusante da captação. Essa mesma prática é identificada nas ETEs, em que o lodo é lançado no mesmo corpo receptor. Além disso, quando é necessário realizar o descarte dos lodos provenientes das ETEs, a companhia contrata empresas especializadas para essa finalidade.

8.1.4 Principais problemas ambientais

No âmbito estadual, o maior problema enfrentado refere-se principalmente a diversas questões relacionadas ao desmatamento desenfreado e incêndios ambientais, oriundas principalmente, das atividades de expansão agropecuária e agrícola, especulação imobiliária, grilagem de terra, falta de regularização fundiária e impunidade. Outro problema enfrentado no Estado é a degradação e a ocupação irregular das Terras Indígenas e de interesse ambiental, como áreas de conservação e proteção permanente. Há, também, problemas com a poluição de corpos hídricos em função das atividades de garimpo e mineração.

8.2 Sistemas de Abastecimento de Água

O Quadro 36 apresenta o diagnóstico de cada componente dos SAA para cada município.

Quadro 36 – Diagnóstico das componentes dos SAA por município

Município	Sistema/Localidade	Intervenção necessária			
		Captação	Tratamento	Reservação	Distribuição
Alta Floresta D'Oeste	Sede	Reforma total da captação		Reforma total de reservatório	Ampliar o atendimento e Reforma parcial de AAT
	Nova Gease d'Oeste			Ampliação da reservação	Ampliar o atendimento
	Distrito Filadélfia d'Oeste	Reforma parcial da captação		Ampliação da reservação	Ampliar o atendimento
	Distrito Santo Antônio d'Oeste	Reforma parcial da captação		Ampliação da reservação	Ampliar o atendimento
	Distrito Izidolândia			Ampliação da reservação	Ampliar o atendimento
Alto Alegre dos Parecis	Sede	Ampliação da captação	Ampliação de ETA	Ampliação da reservação	Ampliar o atendimento e Ampliação de EEAT
	Distrito Flor da Serra	Ampliação da captação			Manter o atendimento e Ampliação de AAT
Alto Paraíso	Sede	Ampliação da captação e EEAB		Ampliação da reservação	Ampliar o atendimento e Ampliação de EEAT
Cabixi	Sede				Manter o atendimento
	Distrito Planalto São Luiz	Ampliação da captação			Manter o atendimento
	Distrito Guaporé - Vila Neide				Manter o atendimento
	Distrito Guaporé - Vila São João				Manter o atendimento
Cacaulândia	Sede	Ampliação da captação		Ampliação da reservação	Ampliar o atendimento
Campo Novo de Rondônia	Sede	Ampliação da captação		Ampliação de reservação	Ampliar o atendimento
Candeias do Jamari	Sede	Ampliação de AAB		Ampliação e reforma parcial de reservatório	Ampliar o atendimento e Ampliação de EEAT
Castanheiras	Sede	Ampliação de AAB	Reforma parcial de ETA	Ampliação de reservação	Manter o atendimento e Ampliação de AAT
	Distrito de Jardinópolis	Ampliação e reforma parcial da		Reforma total de reservatório	Ampliar o atendimento

Município	Sistema/Localidade	Intervenção necessária			
		Captação	Tratamento	Reservação	Distribuição
		captação e ampliação de AAB			
	Agrovila da Linha 184	Reforma total da captação		Reforma total de reservatório	Manter o atendimento
Chupinguaia	Sede	Ampliação da captação			Ampliar o atendimento
	Distrito Guaporé				Manter o atendimento
	Distrito Corgão				Manter o atendimento
	Distrito Boa Esperança	Reforma parçila de EEAB		Reforma total de reservatório	Manter o atendimento
	Distrito Novo Plano	Ampliação de AAB			Ampliar o atendimento
	Assentamento Zé Bentão			Reforma total de reservatório	Manter o atendimento
Colorado do Oeste	Sede	Ampliação de AAB		Ampliação de reservação	Manter o atendimento e Reforma total de AAB
Corumbiara	Sede	Ampliação de captação		Ampliação de reservação	Manter o atendimento e Ampliação de EEAT
Costa Marques	Sede	Ampliação de captação		Ampliação de reservação	Ampliar o atendimento e Ampliação de EEAT
	Distrito Forte Principe da Barra	Ampliação de captação		Ampliação de reservação	Ampliar o atendimento
Cujubim	Sede	Ampliação de captação, EEAB e AAB	Ampliação e reforma total de ETA	Ampliação de reservação	Ampliar o atendimento e Ampliação de EEAT
Espigão D'Oeste	Sede	Ampliação de captação, EEAB e AAB	Ampliação de ETA	Ampliação de reservação	Ampliar o atendimento e Ampliação de EEAT
	Distrito Nova Esperança	Ampliação e reforma parcial de captação e reforma parcial de EEAB e AAB			Ampliar o atendimento
	Distrito Novo Paraíso	Reforma parcial e ampliação de captação, reforma parcial de AAB e reforma total de EEAB	Reforma total de ETA	Reforma parcial de reservatório	Ampliar o atendimento
	Distrito Boa Vista do Parana	Reforma parcial de captação, EEAB e AAB		Reforma parcial de reservatório	Ampliar o atendimento
Governador Jorge Teixeira	Sede			Ampliação de reservação	Ampliar o atendimento
Guajará-Mirim	Sede	Ampliação e reforma parcial de captação e ampliação de EEAB		Ampliação e reforma parcial de reservatório	Ampliar o atendimento e Ampliação de EEAT
	Distrito Iata				Manter o atendimento
	Distrito Surpresa	Ampliação e reforma parcial de captação		Ampliação e reforma total de reservatório	Manter o atendimento
Itapuã Do Oeste	Sede	Ampliação de captação e EEAB	Ampliação de ETA	Ampliação de reservação	Ampliar o atendimento
Ji-Paraná	Sede	Ampliação de captação, EEAB e AAB	Ampliação de ETA	Ampliação de reservação	Ampliar o atendimento e Ampliação de EEAT e AAT

Município	Sistema/Localidade	Intervenção necessária			
		Captação	Tratamento	Reservação	Distribuição
	Distrito Nova Londrina	Ampliação de captação		Ampliação de reservação	Ampliar o atendimento
	Distrito Nova Colina				Ampliar o atendimento
Machadinho D'Oeste	Sede	Reforma parcial e ampliação de captação e ampliação de EEAB	Ampliação de ETA	Ampliação de reservação	Ampliar o atendimento e Ampliação de EEAT
Ministro Andreazza	Sede	Ampliação e reforma parcial de AAB		Ampliação de reservação	Manter o atendimento e Ampliação e reforma parcial de EEAT e AAT
Mirante da Serra	Sede	Ampliação e reforma parcial da captação, EEAB e AAB		Ampliação de reservação	Ampliar o atendimento
Monte Negro	Sede	Ampliação de captação e EEAB		Ampliação de reservação	Ampliar o atendimento e Ampliação de AAT
Nova Brasilândia D'Oeste	Sede	Reforma total de EEAB e AAB		Ampliação de reservação	Ampliar o atendimento
Nova Mamoré	Sede	Ampliação e reforma total de captação, EEAB e AAB	Ampliação e reforma total de ETA	Ampliação e reforma total de reservatório	Ampliar o atendimento e Ampliação e reforma total de EEAT e AAT
Nova União	Sede	Ampliação de EEAB	Ampliação de ETA	Ampliação de reservação	Ampliar o atendimento
Novo Horizonte do Oeste	Sede	Ampliação e reforma parcial de captação		Ampliação e reforma parcial de reservatório	Manter o atendimento
	Migrantinópolis	Ampliação e reforma parcial de captação e reforma parcial de EEAB		Ampliação de reservação	Ampliar o atendimento
Ouro Preto do Oeste	Sede	Ampliação de captação, EEAB e reforma parcial de AAB		Ampliação de reservação	Manter o atendimento
	Rondonias	Ampliação e reforma parcial de captação, reforma parcial de EEAB e AAB	Reforma parcial de ETA		Ampliar o atendimento e Reforma parcial de AAT
Parecis	Sede	Reforma parcial de captação e reforma parcial e ampliação de EEAB	Ampliação de ETA	Ampliação e reforma parcial de reservatório	Ampliar o atendimento
Pimenteiras do Oeste	Sede	Reforma total e ampliação de captação e ampliação de AAB		Ampliação e reforma parcial de reservatório	Ampliar o atendimento
Porto Velho	Sede	Ampliação de captação, EEAB e AAB	Ampliação e reforma parcial de ETA	Ampliação e reforma parcial de reservatório	Ampliar o atendimento
	Pantanal			Ampliação de reservação	Manter o atendimento
	Tancredo Neves				Manter o atendimento
	Ulisses Guimarães				Manter o atendimento
	Ronaldo Aragão			Ampliação de reservação	Manter o atendimento

Município	Sistema/Localidade	Intervenção necessária			
		Captação	Tratamento	Reservação	Distribuição
	Sumaúna				Manter o atendimento
	Antares			Ampliação de reservação	Manter o atendimento
	Rio Guajará				Manter o atendimento
	Ouro Preto				Manter o atendimento
	Jamari				Manter o atendimento
	Habitar Brasil			Ampliação de reservação	Manter o atendimento
	Lindolfo Collor			Ampliação de reservação	Manter o atendimento
	Odacir Soares I e II				Manter o atendimento
	Chagas Neto I e II				Manter o atendimento
	Cidade do Lobo				Manter o atendimento
	Mamoré			Ampliação de reservação	Manter o atendimento
	COHAB I e II				Manter o atendimento
	COHAB III				Manter o atendimento
	Condomínio Ipê, Residencial Pró Morada e Araguaia			Ampliação de reservação	Manter o atendimento
	Morar Melhor I	Ampliação de captação		Ampliação de reservação	Manter o atendimento
	Greenville	Ampliação de captação			Manter o atendimento
	Residencial Sevilha	Ampliação de captação			Manter o atendimento
	Residencial Bosque Madeira	Ampliação de captação			Manter o atendimento
	Bairro Novo	Ampliação de captação			Manter o atendimento
	Cidade de Todos I	Ampliação de captação			Manter o atendimento
	Cidade de Todos II	Ampliação de captação			Manter o atendimento
	DNIT	Ampliação de captação			Manter o atendimento
	Parque da Amazônia	Ampliação de captação			Manter o atendimento
	Porto Madero	Ampliação de captação			Manter o atendimento
	Cristal da Calama I e II	Ampliação de captação		Ampliação de reservação	Manter o atendimento
	Porto Belo				Manter o atendimento
	Orgulho do Madeira	Ampliação de captação			Manter o atendimento
	Verana	Ampliação de captação			Manter o atendimento
	Distrito de Abunã				Manter o atendimento
	Distrito de Extrema	Ampliação de captação		Ampliação de reservação	Manter o atendimento
	Distrito de Jaci-Paraná				Manter o atendimento

Município	Sistema/Localidade	Intervenção necessária			
		Captação	Tratamento	Reservação	Distribuição
	Distrito de Nova Mutum Paraná	Ampliação de captação e EEAB	Ampliação de ETA	Ampliação de reservação	Manter o atendimento
	Distrito de Fortaleza do Abunã			Ampliação de reservação	Manter o atendimento
	Distrito de Vista Alegre do Abunã				Manter o atendimento
	Distrito de União Bandeirantes	Ampliação de captação e EEAB			Manter o atendimento
	Distrito de Reassentamento Novo Engenho Velho				Manter o atendimento
	Distrito de Reassentamento Riacho Azul e São Domingos				Manter o atendimento
	Distrito de Reassentamento Vila Nova Teotônio				Manter o atendimento
Primavera de Rondônia	Sede			Ampliação e reforma parcial de reservatório	Manter o atendimento
	Distrito Querência				Manter o atendimento
	Setor Chacareiro				Manter o atendimento
Rio Crespo	Sede			Ampliação de reservação	Ampliar o atendimento
Santa Luzia D'Oeste	Sede				Manter o atendimento
São Felipe D'Oeste	Sede			Ampliação de reservação	Manter o atendimento
	Novo Paraíso	Ampliação e reforma parcial de captação		Ampliação de reservação	Manter o atendimento
Seringueiras	Sede	Ampliação de EEAB	Ampliação de ETA		Ampliar o atendimento
Teixeirópolis	Sede			Ampliação e reforma parcial de reservatório	Ampliar o atendimento
Theobroma	Sede	Ampliação de EEAB	Ampliação de ETA	Ampliação e reforma parcial de reservatório	Ampliar o atendimento
Urupá	Sede	Ampliação de AAB			Ampliar o atendimento
Vale do Anari	Sede	Ampliação de captação e EEAB	Ampliação de ETA	Ampliação de reservação	Ampliar o atendimento
Vale do Paraíso	Sede	Ampliação de captação		Ampliação de reservação	Ampliar o atendimento

Fonte: Consorcio.

A análise do quadro permite verificar a elevada necessidade de obras para ampliação ou reforma de captações e reservatórios, com aproximadamente 50% dos sistemas apresentando déficit nessas componentes.

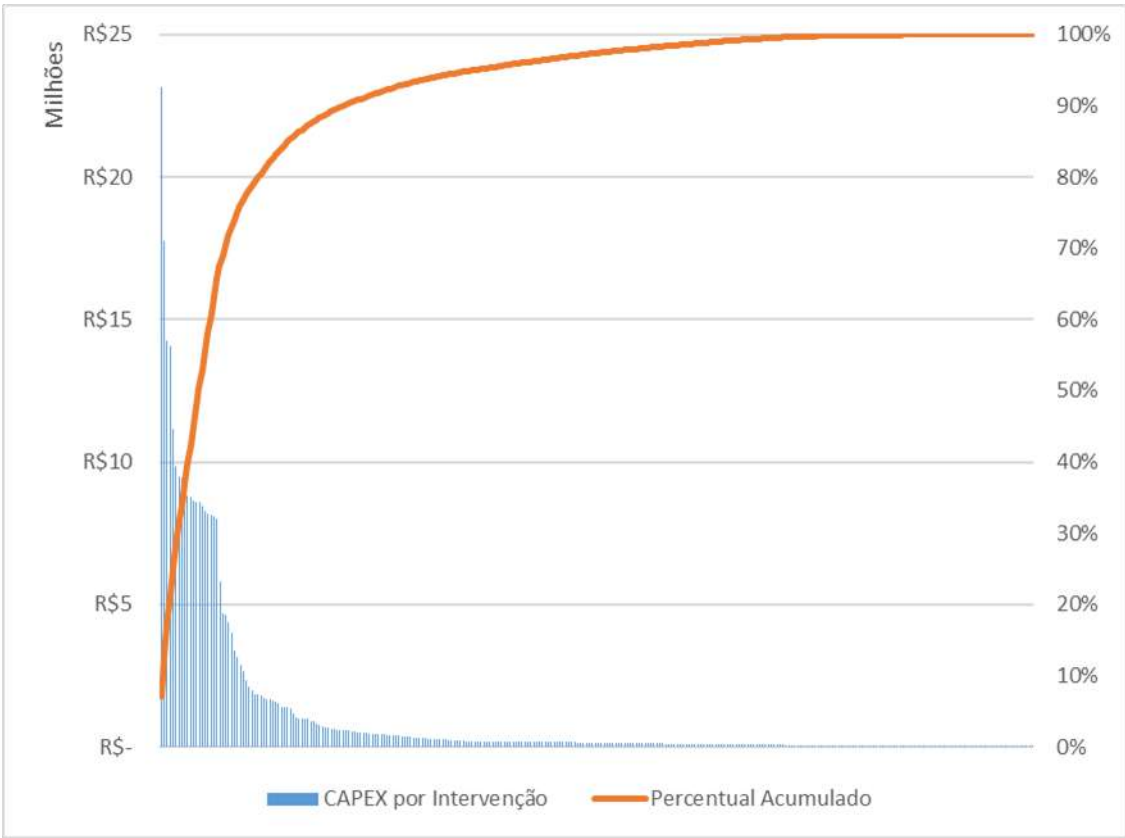
8.2.1 Mapeamento das Principais Intervenções sugeridas

O mapeamento das principais intervenções propostas foi realizado com base na identificação das intervenções estruturais de maior abrangência, avaliando seu impacto no atendimento populacional e seu valor, que foi determinado pelos dimensionamentos seguindo critérios de vazão proporcionais à

população beneficiada. No entanto, é importante destacar que o Anteprojeto de engenharia já estabelece o ano estimado de implantação, o que torna necessário um planejamento orçamentário prévio para as intervenções identificadas, uma vez que desempenham um papel crucial no alcance das metas estabelecidas. Ademais, o mapeamento não inclui os custos com expansão de redes de abastecimento, ligações prediais de água e aquisição e troca de hidrômetros, uma vez que se trata de intervenções contínuas.

A Figura 19 apresenta a curva ABC (valores na data-base de set/22) para as intervenções estruturantes dos SAA e o Quadro 37 as intervenções responsáveis por 20% do valor total, consideradas principais.

Figura 19 – Curva ABC para as intervenções Estruturais dos SAA



Fonte: Consorcio.

Quadro 37 – Intervenções de maior relevância econômica para os SAA

Município	Sistema	Unidade	Descritivo	Ano Inicial	Ano Final	Situação	Vazão (L/s)	Área Necessária (m³)	Valor (R\$)
POR	SEDE	EEAT	EAT 06	2028	2030	Nova	1208	500	23.142.795,83
POR	SEDE	EEAT	EAT 05	2028	2030	Nova	920	500	17.742.951,59
POR	SEDE	ETA	Ampliação	2028	2030	Nova	130	-	14.236.629,72
JIP	SEDE	ETA	Ampliação	2028	2030	Nova	126	-	14.080.665,84

Fonte: Consorcio.

O total dos investimentos em intervenções estruturais para os SAA é de 321 milhões de reais. A análise da curva ABC mostra como intervenções de maior relevância a ampliação das ETAs existentes em Porto Velho e Ji-Paraná e a construção de duas EEATs em Porto Velho, correspondentes à 69,2 milhões de reais (21,5% do total).

8.2.2 Ordenamento da Prioridade de Intervenções

Consideram-se como intervenções prioritárias aquelas classificadas como estruturantes, ou seja, as intervenções necessárias ao cumprimento das metas estabelecidas. Relativo aos SAA, estas constituem-se em:

- Reformas de unidades existentes;
- Poços profundos;
- Adutoras de água bruta e tratada;
- Estações elevatórias de água bruta e tratada;
- Estações de tratamento de água; e
- Reservatórios.

Ressalva-se, contudo, que esta priorização não reflete alteração nos anos de implantação das intervenções, uma vez que estes são estabelecidos no Anteprojeto de Engenharia.

8.2.3 Programa de Investimentos

O Quadro 38 exibe o montante total de investimentos em CAPEX (**valores na data-base de set/22**) destinados aos SAA ao longo de diferentes períodos: curto, médio e longo prazo. A demarcação desses intervalos foi estabelecida com base no planejamento para a implementação de adutoras, poços, estações elevatórias de água, bem como estações de tratamento de água, a partir do ano de 2028.

Quadro 38 – Projeção de CAPEX por período para os SAA			
CAPEX	CAPEX Total por Período (R\$)		
	Curto Prazo (2027-2028)	Médio Prazo (2029-2033)	Longo Prazo (2034-2062)
Produção	48.034.272,88	126.349.961,81	25.442.215,95
Distribuição	116.974.249,10	412.491.374,22	319.957.073,62
Ambiental/Outros	27.381.081,41	73.314.819,32	15.288.983,55
Percentual Realizado	17%	69%	100%

Fonte: Consorcio.

A análise do quadro permite visualizar a grande concentração dos investimentos em CAPEX durante o período de 2029 a 2033 (52% do total), quando devem ser implantadas e reformadas as unidades necessárias para cumprimento das metas do Marco Legal. No Quadro 39 é apresentado o CAPEX para todo o período por município.

Quadro 39 – Projeção de CAPEX por período por Município para os SAA

Município	CAPEX (R\$)		
	Curto Prazo (2027-2028)	Médio Prazo (2029-2033)	Longo Prazo (2034-2062)
Alta Floresta D'Oeste	2.667.788,52	8.027.787,60	4.683.320,25
Alto Alegre dos Parecis	2.141.479,70	14.875.287,03	3.724.562,77
Alto Paraíso	3.628.501,05	20.210.471,23	4.713.137,09
Cabixi	474.943,07	446.048,31	1.321.176,84
Cacaulândia	679.330,15	1.776.868,86	1.700.939,82
Campo Novo de Rondônia	1.065.631,78	2.449.245,32	1.650.412,75
Candeias do Jamari	2.816.665,26	7.341.813,89	5.619.333,71
Castanheiras	1.338.647,09	2.596.895,47	2.255.966,40
Chupunguaia	2.561.887,77	794.945,73	2.203.745,43
Colorado do Oeste	2.036.046,08	4.494.974,72	4.168.650,47
Corumbiara	1.104.734,44	2.168.512,79	1.983.352,97
Costa Marques	2.500.113,68	8.038.239,81	3.316.153,85
Cujubim	8.714.684,88	24.492.018,87	6.665.744,55
Espigão D'Oeste	3.914.338,68	20.339.723,71	7.627.054,09
Governador Jorge Teixeira	1.410.807,64	2.830.719,10	1.330.499,98
Guajará-Mirim	11.260.967,70	35.514.703,81	14.213.781,47
Itapuã Do Oeste	3.053.217,86	18.601.756,41	3.478.020,39
Ji-Paraná	20.586.290,97	57.320.945,66	33.142.308,43
Machadinho D'Oeste	9.350.939,47	21.626.538,36	14.639.595,45
Ministro Andreazza	1.540.608,80	4.036.152,46	1.897.660,02
Mirante da Serra	1.278.817,15	4.167.634,12	2.471.827,04
Monte Negro	2.755.949,90	8.035.498,78	4.868.480,73
Nova Brasilândia D'Oeste	2.000.370,92	5.042.842,57	5.586.383,98
Nova Mamoré	10.510.174,30	29.385.741,11	8.432.565,06
Nova União	1.363.757,71	950.219,90	12.396.360,81
Novo Horizonte do Oeste	1.243.009,69	1.933.652,21	1.327.508,84
Ouro Preto do Oeste	3.595.966,56	5.475.606,12	7.214.228,76
Parecis	977.874,87	1.310.865,23	10.569.801,64
Pimenteiras do Oeste	286.463,15	102.113,71	466.748,39
Porto Velho	68.544.904,62	259.984.986,28	156.477.799,87
Primavera de Rondônia	710.326,98	3.762,20	512.440,72
Rio Crespo	496.313,66	1.130.643,45	1.242.266,42
Santa Luzia D'Oeste	456.055,62	1.837.362,58	2.042.613,99
São Felipe D'Oeste	1.009.948,74	311.916,05	997.569,79
Seringueiras	998.262,39	4.562.370,77	12.514.419,06

Teixeirópolis	966.285,97	2.627.544,40	849.414,93
Theobroma	4.992.837,67	9.691.004,36	5.801.737,71
Urupá	1.019.268,01	3.476.481,88	2.395.936,45
Vale do Anari	5.458.096,83	12.015.294,99	3.021.972,29
Vale do Paraíso	877.294,06	2.126.965,50	1.162.779,90

Fonte: Consorcio.

8.3 Sistemas de Esgotamento Sanitário

O Quadro 40 apresenta o diagnóstico de cada componente dos SES para cada município.

Quadro 40 – Diagnóstico das componentes dos SES por município

Município	Sistema/Localidade	Intervenção necessária	
		Rede Coletora	Tratamento
Cacaulândia	Sede	Ampliação de rede coletora e EEE	Ampliação de EEE e emissário
Espigão D'Oeste	Sede	Ampliação de rede coletora e aquisição de geradores	Implantação de lagoa de maturação na ETE existente e ampliação do tratamento
Guajará-Mirim	Sede	Ampliação de rede coletora e EEE e aquisição de geradores	Reforma total da ETE existente
Ji-Paraná	Sede	Ampliação e integração da rede coletora e EEE e aquisição de geradores	Ampliação e integração do tratamento
	Sede - Morar Melhor II		
	Sede - Capelasso		
	Sede - Rondon		
	Sede - Bosque dos Ipês I e II		
Parecis	Sede	Ampliação de rede coletora e EEE e aquisição de geradores	Ampliação de ETE e emissário
Porto Velho	Sede	Ampliação e integração da rede coletora e aquisição de geradores	Ampliação e integração do tratamento
	Sede - Morar Melhor I		
	Sede - Greenville		
	Sede - Residencial Sevilha		
	Sede - Bairro Novo		
	Sede - Cidade de Todos I		
	Sede - Cidade de Todos II		
	Sede - DNIT		
	Sede - Porto Madero		
	Sede - Cristal da Calama I e II		
	Sede - Porto Belo		
	Sede - Orgulho do Madeira		
	Sede - Tropical		
	Sede - Colina Park		
	Distrito de Jaci-Paraná	Ampliação de rede coletora, LRE e EEE e aquisição de geradores	Ampliação da capacidade de tratamento
	Distrito de Nova Mutum Paraná	Ampliação de rede coletora, LRE e EEE e aquisição de geradores	Ampliação da capacidade de tratamento

Município	Sistema/Localidade	Intervenção necessária	
		Rede Coletora	Tratamento
Seringueiras	Sede	Ampliação de rede coletora, LRE e reforma de EEE	Implantação de lagoa de maturação na ETE

Fonte: Consorcio.

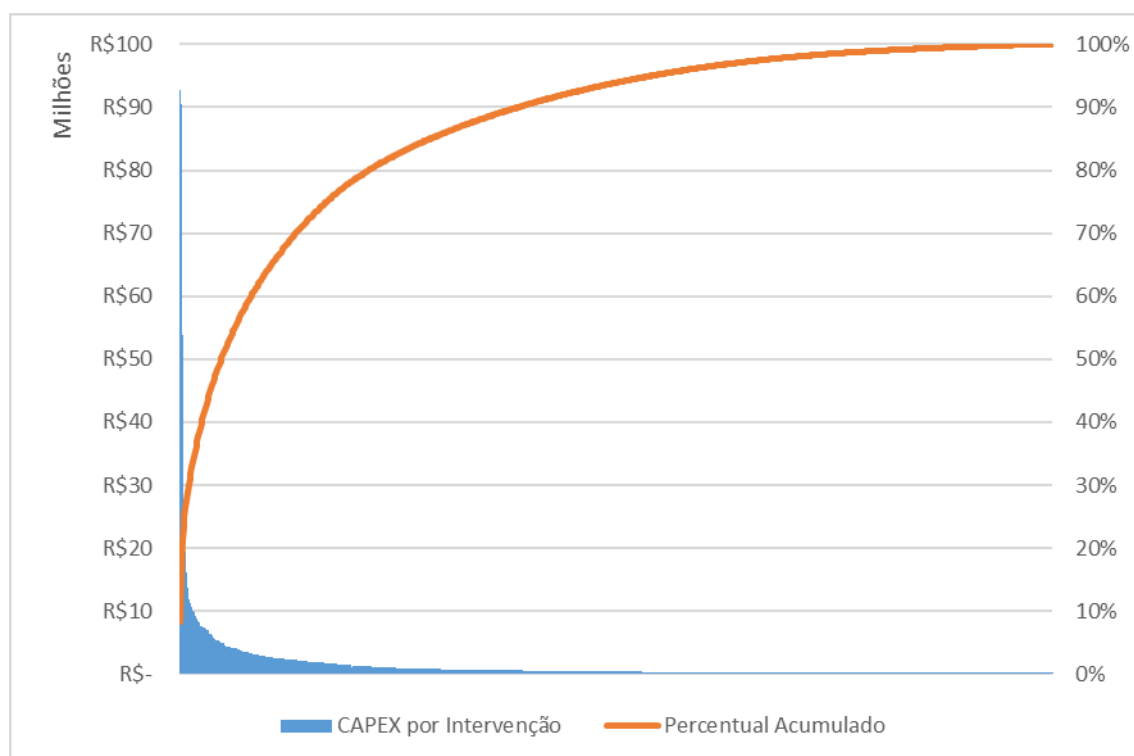
Para os SES, é possível verificar que mesmo para a pequena quantidade de sistemas existentes, são necessárias obras para ampliação e reforma das unidades, com apenas Ji-Paraná e Cacaulândia sem necessidade de ampliação das respectivas ETEs.

8.3.1 Mapeamento das Principais Intervenções sugeridas

O mapeamento das principais intervenções propostas foi realizado com base na identificação das intervenções estruturais de maior abrangência, avaliando seu impacto no atendimento populacional e seu valor, que foi determinado pelos dimensionamentos seguindo critérios de vazão proporcionais à população beneficiada. No entanto, é importante destacar que o Anteprojeto de engenharia já estabelece o ano estimado de implantação, o que torna necessário um planejamento orçamentário prévio para as intervenções identificadas, uma vez que desempenham um papel crucial no alcance das metas estabelecidas. Ademais, o mapeamento não inclui os custos com expansão de redes coletoras e ligações prediais de esgoto, uma vez que se trata de intervenções contínuas.

A Figura 20 apresenta a curva ABC (**valores na data-base de set/22**) para as intervenções estruturantes dos SES e o Quadro 41 as intervenções responsáveis por 20% do valor total, consideradas principais.

Figura 20 – Curva ABC para as intervenções Estruturais dos SES



Fonte: Consorcio.

Quadro 41 – Intervenções de maior relevância econômica para os SES

Código do Município	Código do Sistema	Unidade	Descritivo	Ano Inicial	Ano Final	Situação	Características	Valor (R\$)
POR	SEDE	ETE	ETE Nova Sul - Sede	2027	2030	Nova	484,8 L/s	92.820.624,97
POR	SEDE	ETE	ETE Nova Norte - Sede	2027	2030	Nova	386,2 L/s	90.406.355,03
JIP	SEDE	ETE	ETE Nova	2027	2030	Nova	289,6 L/s	53.820.710,25

Fonte: Consorcio.

O total dos investimentos em intervenções estruturais para os SES é de 1,1 bilhões de reais. A análise da curva ABC mostra como intervenções de maior relevância a implantação das ETEs Sul e Norte em Porto Velho e a ETE em Ji-Paraná. A implantação das novas unidades corresponde à 237 milhões de reais (21,8% do total).

8.3.2 Ordenamento da Prioridade de Intervenções

Consideram-se como intervenções prioritárias aquelas classificadas como estruturantes, ou seja, as intervenções necessárias ao cumprimento das metas estabelecidas. Relativo aos SES, estas constituem-se em:

- Reformas de unidades existentes;
- Coletores tronco, interceptores e emissários;
- Estações elevatórias de esgoto;
- Linhas de recalque; e

- Estações de tratamento de esgoto.

Ressalva-se, contudo, que esta priorização não reflete alteração nos anos de implantação das intervenções, uma vez que estes são estabelecidos no Anteprojeto de Engenharia.

8.3.3 Programa de Investimentos

O Quadro 42 exibe o montante total de investimentos em CAPEX (**valores na data-base de set/22**) destinados aos SES ao longo de diferentes períodos: curto, médio e longo prazo. A demarcação desses intervalos foi estabelecida com base no planejamento para a implementação de coletores tronco, interceptores, emissários, estações elevatórias de esgoto, bem como estações de tratamento de esgoto, a partir do ano de 2028.

Quadro 42 – Projeção de CAPEX por período para os SES

CAPEX	CAPEX Total por Período (R\$)		
	Curto Prazo (2027-2028)	Médio Prazo (2029-2033)	Longo Prazo (2034-2062)
SES	626.123.842,09	1.875.752.034,59	157.636.397,37
Percentual Realizado	24%	94%	100%

Fonte: Consorcio.

Similar ao verificado para os SAA, a análise do quadro permite visualizar a grande concentração dos investimentos em CAPEX durante o período de 2029 a 2033 (70% do total), quando devem ser implantadas e reformadas as unidades necessárias para cumprimento das metas do Marco Legal. O percentual alto é reflexo, também, dos baixos índices de atendimento por sistema de esgoto verificados, resultando na necessidade de investimentos elevados. No Quadro 43 é apresentado o CAPEX para todo o período por município.

Quadro 43 – Projeção de CAPEX por período por Município para os SES

Município	CAPEX (R\$)		
	Curto Prazo (2026-2027)	Médio Prazo (2028-2033)	Longo Prazo (2034-2062)
Alta Floresta D'Oeste	13.550.150,58	44.475.711,95	1.900.938,49
Alto Alegre dos Parecis	7.700.386,58	26.654.724,84	3.498.006,13
Alto Paraíso	11.789.579,88	40.141.173,70	2.500.704,37
Cabixi	3.801.685,04	10.042.194,86	260.365,03
Cacaulândia	1.615.136,35	5.393.107,77	2.540.396,03
Campo Novo de Rondônia	3.840.111,47	12.054.382,23	1.309.872,24
Candeias do Jamari	15.246.506,65	47.241.319,44	2.556.683,14
Castanheiras	1.575.873,12	5.522.612,24	2.456.696,97
Chupunguaia	6.535.516,15	21.512.075,28	1.092.526,67
Colorado do Oeste	11.489.997,73	41.214.909,48	1.115.444,83
Corumbiara	4.934.860,67	16.205.527,40	1.456.956,61
Costa Marques	6.497.807,23	25.076.423,33	870.168,50
Cujubim	15.448.567,93	51.752.436,48	3.584.637,36

Espigão D'Oeste	16.027.541,29	52.363.454,84	2.036.377,03
Governador Jorge Teixeira	5.834.047,11	12.839.950,36	833.831,63
Guajará-Mirim	22.556.063,18	88.735.132,21	7.220.092,63
Itapuã Do Oeste	7.909.926,73	28.244.973,22	2.333.323,97
Ji-Paraná	41.261.764,30	144.202.967,97	18.004.106,58
Machadinho D'Oeste	23.621.442,10	75.947.541,56	14.324.973,92
Ministro Andreazza	3.241.229,42	12.222.330,45	1.174.629,30
Mirante da Serra	6.872.188,12	21.591.108,31	1.111.419,53
Monte Negro	9.596.310,70	35.737.530,23	3.319.210,53
Nova Brasilândia D'Oeste	13.123.590,47	32.768.130,81	1.639.176,06
Nova Mamoré	17.916.390,99	58.708.668,58	5.551.689,86
Nova União	4.459.246,20	7.948.344,89	3.130.233,16
Novo Horizonte do Oeste	6.124.923,91	18.073.411,63	1.778.953,66
Ouro Preto do Oeste	20.023.303,77	61.699.789,88	2.485.195,17
Parecis	1.713.974,73	6.400.266,88	994.358,23
Pimenteiras do Oeste	1.360.297,31	4.190.538,10	156.411,62
Porto Velho	266.749.881,29	732.086.076,06	46.718.924,20
Primavera de Rondônia	2.264.429,85	7.369.257,79	464.310,91
Rio Crespo	1.869.227,44	6.368.819,15	1.777.600,23
Santa Luzia D'Oeste	4.628.222,53	15.297.683,47	1.482.539,03
São Felipe D'Oeste	4.065.219,61	12.089.591,20	1.044.153,81
Seringueiras	4.207.758,15	11.908.315,87	1.936.272,32
Teixeirópolis	4.060.380,29	9.006.524,58	390.397,27
Theobroma	6.185.757,60	19.222.497,81	7.621.513,91
Urupá	10.535.473,34	20.837.981,95	1.114.650,11
Vale do Anari	11.377.351,43	25.137.622,85	3.051.222,37
Vale do Paraíso	4.511.720,86	7.466.924,95	797.433,96

Fonte: Consorcio.

9 Definição de Objetivos e Metas

Capítulo dedicado a estabelecer os objetivos e metas ao longo do período de planejamento, a nível da área de abrangência deste PRSB, para o abastecimento de água e esgotamento sanitário, em relação à cobertura e atendimento dos serviços, visando sua universalização.

9.1 Objetivos e Metas por Municípios

O Novo Marco Legal do Saneamento, referente a Lei Federal nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, alterado pela Lei Federal nº 14.026, de 15 de julho de 2020, apresenta a seguinte meta a ser atingida pelos sistemas de saneamento em território nacional (os grifos não constam da redação original):

Art. 11-B. Os contratos de prestação dos serviços públicos de saneamento básico deverão definir metas de universalização que garantam 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 até 31 de dezembro de 2033, assim como metas quantitativas de não intermitência do abastecimento, de redução de perdas e de melhoria dos processos de tratamento. (Redação pela Lei nº 14.026, de 2020)

Verificou-se que os sistemas de abastecimento de água possuem maiores índices de atendimento em comparação aos sistemas de esgotamento. A avaliação das metas foi realizada conforme a tipologia de sistemas coletivos e sistemas individuais, tendo em vista a natureza dos dados de origem das informações. Ainda, para os sistemas coletivos também foi verificada a parcela de população urbana e rural atendida, conforme dados obtidos dos Censos 2022 e 2010.

A avaliação dos municípios revelou que nenhum encontra-se dentro das metas estabelecidas pelo Marco Legal do Saneamento. No que diz respeito ao abastecimento de água, apenas um município apresenta índice superior a 80%: São Felipe d'Oeste. Já em relação aos sistemas de coleta e tratamento de esgoto, apenas 8 municípios possuem sistemas coletivos, todos com atendimento urbano inferior a 70%. O Quadro 44 apresenta os índices de atendimento dos municípios.

Quadro 44 – Índices de atendimento de abastecimento de água e esgotamento sanitário com soluções coletivas na área de abrangência do PRSB

Município	Água		Esgoto	
	Índice de Atend Pop Urbana ^a (%)	Índice de Atend Pop Rural ^c (%)	Índice de Atend Pop Urbana ^b (%)	Índice de Atend Pop Rural ^c (%)
Alta Floresta D'Oeste	43	0	0	0
Alto Alegre dos Parecis	51	1	0	0
Alto Paraíso	23	0	0	0
Cabixi	60	9	0	0
Cacaulândia	29	0	54	0
Campo Novo de Rondônia	52	1	0	0
Candeias do Jamari	41	0	0	0
Castanheiras	61	0	0	0

Município	Água		Esgoto	
	Índice de Atend Pop Urbana ^a (%)	Índice de Atend Pop Rural ^c (%)	Índice de Atend Pop Urbana ^b (%)	Índice de Atend Pop Rural ^d (%)
Chupinguaia	73	33	0	0
Colorado do Oeste	74	49	0	0
Corumbiara	59	0	0	0
Costa Marques	25	0	0	0
Cujubim	20	0	0	0
Espigão D'Oeste	69	0	7	0
Governador Jorge Teixeira	9	0	0	0
Guajará-Mirim	42	0	8	0
Itapuã Do Oeste	31	50	0	0
Ji-Paraná	62	0	7	0
Machadinho D'Oeste	57	0	0	0
Ministro Andreazza	53	0	0	0
Mirante da Serra	49	0	0	0
Monte Negro	53	0	0	0
Nova Brasilândia D'Oeste	63	0	11	0
Nova Mamoré	10	0	0	0
Nova União	72	0	0	0
Novo Horizonte do Oeste	42	0	0	0
Ouro Preto do Oeste	68	0	0	0
Parecis	68	0	8	0
Pimenteiras do Oeste	56	0	0	0
Porto Velho	51	0	27	0
Primavera de Rondônia	55	0	0	0
Rio Crespo	50	0	0	0
Santa Luzia D'Oeste	61	0	0	0
São Felipe D'Oeste	82	0	0	0
Seringueiras	48	0	24	3
Teixeirópolis	25	0	0	0
Theobroma	57	0	0	0
Urupá	63	0	0	0
Vale do Anari	31	0	0	0
Vale do Paraíso	4	0	0	0

Notas:

^a Valores obtidos com base em dados de domicílios ligados a rede geral de abastecimento do Censo 2022, dados de Planos Municipais de Saneamento Básico e informações da CAERD.

^b Valores obtidos com base em dados de domicílios ligados a rede coletora, conforme Censo 2022, e informações de existência de ligações totais de esgoto do SNIS 2022.

^c Valores obtidos com base na diferença entre população total e urbana atendida (AG001-AG026) em relação à população rural do município, conforme dados do SNIS 2022.

^d Valores obtidos com base em dados do Censo 2010.

Fonte: Consórcio. A partir das informações do SNIS 2022 e Censos 2010 e 2022.

9.2 Avaliação das Metas

A Lei Federal nº 14.026, de 15 de julho de 2020, que atualiza a Lei Federal nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007 (Novo Marco Legal) estabelece as metas de universalização dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário no Brasil. Cabe ressaltar que o cumprimento da Lei não é optativo, ou seja, todos os municípios deverão cumprir a obrigação da universalização do saneamento conforme o prazo fixado.

Em paralelo, ressalta-se que não existem outros documentos regulatórios em vigor no estado de Rondônia com caráter mais restritivo em comparação ao Novo Marco Legal.

Destaca-se que o Novo Marco Legal possui metas ambiciosas para a universalização do saneamento básico no Brasil. Para exemplificar tal constatação, no

Quadro 45 são apresentadas as metas apresentadas no PLANSAB (2019), o qual se encontra em vigor até que seja publicada a revisão referente ao período de 2022-2033.

Por sua vez, o comparativo entre as metas para as perdas no sistema de distribuição apresentadas no PLANSAB e no Novo Marco Legal indicam o seguinte:

- O PLANSAB indica a meta para o índice de perdas de água no sistema de distribuição de 33% para o Brasil, sendo 33% para a Região Norte;
- A Portaria MCID nº 788, de 1º de agosto de 2024 indica no §1º que os valores previstos dos índices de perdas na distribuição ficam limitados ao valor mínimo de 25% (IN049 - SNIS) ou 216,0 L/lig.dia (IN051). Esse valor foi adotado para as estimativas de demandas e contribuições de esgoto;
- O índice de perdas proposto pelo Novo Marco Legal é inferior à meta do PLANSAB para a Região Norte. Cabe ressaltar que tal meta não é regionalizada, ou seja, o mesmo valor deverá ser adotado em todo o território nacional.

Quadro 45 – Comparativo entre as metas estabelecidas no PLANSAB (2019) e o Novo Marco Legal do Saneamento

Indicador	Ano	PLANSAB (2019) (%)		Novo Marco Legal (2020) (%)	Comparação
		Brasil	Região Norte	Brasil	
Água					
A1. % de domicílios urbanos e rurais abastecidos com água por rede de distribuição ou por poço ou nascente	2023	96,1	90,7	-	O Marco Legal não apresenta metas regionalizadas ou escalonadas ao longo do período.
	2033	99	94	99	
A2. % de domicílios urbanos abastecidos com água por rede de distribuição ou por poço ou nascente	2023	98,2	96,1	-	As metas do PLANSAB para a região Norte são inferiores às metas do Marco Legal, com exceção do indicador A2.
	2033	100	100	99	
A3. % de domicílios rurais abastecidos com água por rede de distribuição ou por poço ou nascente	2023	77,3	61,2	-	
	2033	87,1	76,2	99	

Esgoto					
	2023	80,5	55,1	-	
E1. % de domicílios urbanos e rurais servidos por rede coletora ou fossa séptica para os excretas ou esgotos sanitários	2033	92	87	90	O Marco Legal não apresenta metas regionalizadas ou escalonadas ao longo do período.
E2. % de domicílios urbanos servidos por rede coletora ou fossa séptica para os excretas ou esgotos sanitários	2023	84,8	59,3	-	
	2033	93	86	90	As metas do PLANSAB para a região Norte são inferiores às metas do Marco Legal, com exceção do indicador EA.
E3. % de domicílios rurais servidos por rede coletora ou fossa séptica para os excretas ou esgotos sanitários	2023	41,9	26,8	-	
	2033	69	55	90	
E4. % de tratamento de esgoto coletado	2023	78,8	78,7	-	
	2033	93	94	90	

Fonte: Consórcio. BRASIL (2019), BRASIL (2020).

10 Programas, Projetos e Ações

Neste capítulo são apresentados os principais programas, projetos e ações existentes da CAERD aplicáveis para atingir os objetivos e metas estabelecidos.

10.1 Programas Existentes aplicáveis ao Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário

A CAERD possui política de gestão ambiental vigente desde 2000. Contudo, apenas com a criação da Gestão de Monitoramento Ambiental em 2009 foram iniciados os trabalhos para cumprimento das demandas relacionadas. A Gestão de Monitoramento Ambiental possui alguns projetos²⁰ e parcerias com outros órgãos relacionados ao meio ambiente, elencados em sequência.

Programa de Educação Ambiental da CAERD

O Programa de Educação Ambiental da CAERD atua em duas frentes: o “CAERD cuida das Águas”, que ensina a população sobre os resíduos sólidos como fonte de contaminação das águas de abastecimento e o “Momento Ambiental”, que trata de outros assuntos relacionados ao meio ambiente. A abordagem desses temas é realizada através de palestras aos colaboradores internos, palestras para comunidades e órgãos governamentais, eventos como o dia mundial da água ou feiras agropecuárias, atualização do site da CAERD e divulgação nos meios de comunicação em geral.

Mudanças Climáticas – Parceria com a UNIR

A CAERD, em parceria com a Universidade Federal de Rondônia (UNIR), desenvolveu uma pesquisa cujo objetivo é identificar a formação de ilhas de calor em Porto Velho. Essa demanda surgiu devido ao crescimento da cidade nos últimos anos, com aumento da frota de veículos circulando pelo município e as transformações acarretadas por esse processo de urbanização, como o asfaltamento de ruas e a diminuição da arborização.

A metodologia da pesquisa consiste em analisar parâmetros como umidade relativa do ar, chuva, vento, nebulosidade e visibilidade em diversos pontos a fim de identificar as ilhas de calor.

²⁰ <https://rondonia.ro.gov.br/caerd/institucional/meio-ambiente/projetos/>

Águas Subterrâneas – CPRM

A CAERD, em parceria com Serviços Geológicos do Brasil (CPRM), realizou uma pesquisa da qualidade das águas subterrâneas de Rondônia, através do monitoramento dos poços profundos operados pela CAERD.

Os dados obtidos na pesquisa foram divulgados através do Sistema de Informação de Águas Subterrâneas (SIAGAS), de modo a permitir o acesso da população em geral e contribuir para a estruturação da política dos recursos hídricos do estado de Rondônia e para a gestão sustentável dos recursos hídricos subterrâneos da cidade de Porto Velho.

Programa Bacias Urbanas – Prefeitura de Porto Velho e SIPAM

O Programa Bacias Urbanas é uma parceria entre a Prefeitura de Porto Velho com o Sistema de Proteção da Amazônia (SIPAM), e tem como premissa a cooperação entre as instituições para o aprimoramento das políticas públicas de proteção e gestão das bacias urbanas de Porto Velho.

O apoio da CAERD nesse programa é em relação à Educação Ambiental, com a distribuição de 5 mil cartilhas educativas em escolas públicas de Porto Velho.

PROBACIAS – SIPAM e Ministério Público Estadual

O PROBACIAS é uma parceria entre o Ministério Público Estadual, o Sistema de Proteção da Amazônia (SIPAM) e alguns órgãos como a Secretaria de Estado do Desenvolvimento Ambiental (SEDAM), a UNIR, a CAERD, o ICMBio, a Entidade Autárquica de Assistência Técnica do Estado de Rondônia (EMATER), o Batalhão da Polícia Ambiental, as prefeituras do estado e algumas faculdades.

Trata-se de um programa de recuperação de mananciais de abastecimento público e atua desenvolvendo instrumentos e metodologias para a restauração das bacias através da preservação das matas ciliares e da utilização racional dos recursos hídricos.

Uma das estratégias de preservação das matas ciliares é a criação de Áreas de Preservação Permanente (APPs). O Projeto PROBACIAS tem impacto no abastecimento de cerca de 70% da população estadual.

Dentre as bacias a serem monitoradas pelo projeto, estão: a bacia hidrográfica do rio Boa Vista, no município de Ouro Preto do Oeste, com área de abrangência de 121 km² e 36.725 pessoas beneficiadas; A bacia hidrográfica do rio Jaru, nos municípios de Jaru, Governador Jorge Teixeira, Nova União, Ouro Preto do Oeste e Mirante da Serra, com área de abrangência de 3.958 km² e 53.943 pessoas beneficiadas; E a bacia hidrográfica do rio Palmeiras, no município de Espigão D'Oeste, com área de abrangência de 1.127 km² e 28.892 pessoas beneficiadas.

A CAERD participou do programa PROBACIAS através da compra, instalação e monitoramento de 14 estações hidrometeorológicas, sendo 4 fluvio-pluviométricas e 10 pluviométricas.

A participação da população acontece não apenas com o convite ao plantio de vegetação nativa nas margens dos rios e a instalação de cercas ao redor das pastagens, mas também através de audiências públicas, seminários e reuniões.

11 Mecanismos e Procedimentos para Avaliação Sistemática das Ações

Neste capítulo são apresentados os mecanismos e procedimentos para avaliações sistemáticas da eficácia das ações programadas para o PRSB, em termos de eficácia e eficiência.

11.1 Metodologia Adotada

Com o objetivo de monitorar os projetos e as ações que serão implantadas em função da melhoria dos sistemas de saneamento básico, se faz necessária a existência de um sistema de gestão eficiente e eficaz que permita acompanhar de forma permanente as metas e objetivos previamente definidos. Tal sistema, em essência, baseia-se na medição de diversos indicadores.

Com os avanços tecnológicos atuais, há uma tendência na incorporação e uso de novas tecnologias por parte das prestadoras de serviços na realização de análises, acompanhamentos e avaliações das atividades desenvolvidas pela operadora. Possibilitando assim, a produção de informes em diferentes níveis gerenciais e operacionais.

A implantação de um sistema desse tipo requer da parte dos gestores a responsabilidade da implantação, uso e interpretação do sistema de indicadores proposto. Sob a responsabilidade desses gestores e do órgão responsável pela prestação dos serviços de saneamento básico, cabe a avaliação dos indicadores e o cumprimento dos objetivos e metas do plano de saneamento, assim como, a incorporação de novos indicadores e parâmetros de medição, reavaliação dos objetivos e metas prévias, prioridade dos trabalhos e, se necessário, a supressão de indicadores que se tornem obsoletos.

O sistema informatizado a ser implantado deverá possuir módulos de recepção e processamento em tempo real, assim como o seguimento e a avaliação dos indicadores e geração de relatórios gerenciais que permitam ao operador avaliar o grau de atendimento das metas e diretrizes propostas.

11.2 Indicadores de Desempenho

Para acompanhamento da implantação e cumprimento das metas estabelecidas, são apresentados alguns indicadores, conforme relação mais recente divulgada pelo SNIS (2021), Atlas Águas (2021) e dados fornecidos pela CAERD. Esta seleção foi feita de acordo com a Lei nº 14.026/2020 que, em seu artigo 4º-A, estabelece que:

“Artigo 4-A

§ 3º As normas de referência para a regulação dos serviços públicos de saneamento básico deverão:

VI - Estabelecer parâmetros e periodicidade mínimos para medição do cumprimento das metas de cobertura dos serviços e do atendimento aos indicadores de qualidade e aos padrões de potabilidade, observadas as peculiaridades contratuais e regionais”

“Art. 11-B.

Os contratos de prestação dos serviços públicos de saneamento básico deverão definir metas de universalização que garantam 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 esgoto até 31 de dezembro de 2033, assim como metas quantitativas de não intermitência do abastecimento, de redução de perdas e de melhoria dos processos de tratamento.”

Assim, além da seleção dos indicadores, é necessário definir as metas a serem atingidas com seu uso, bem como a periodicidade de seu monitoramento.

11.2.1 Indicadores selecionados para o serviço de abastecimento de água

Como indicador de acesso ao abastecimento de água na área de abrangência, foram utilizados os indicadores de atendimento apresentados no Quadro 44. Esses indicadores foram obtidos a partir dos dados de domicílios ligados à rede geral de abastecimento do Censo 2022, sendo utilizados para as sedes municipais e replicados para distritos e localidades na ausência de informações complementares, como aquelas disponíveis em planos municipais de saneamento básico ou fornecidas pela CAERD.

Já o Quadro 46 apresenta um panorama operacional dos SAA nos municípios com uso dos índices de hidrometração (IN009), perdas por ligação (IN051) e de perdas na distribuição (IPDt, múltiplas fontes). Salienta-se que os índices de perdas na distribuição foram adaptados para uso no Anteprojeto, sendo utilizados valores fornecidos pela CAERD, valores obtidos do Atlas Águas (2021) e valores médios quando não havia o índice disponível.

Quadro 46 – Índices operacionais

Município	Índice de hidrometração - IN009 (%)	Índice de perdas por ligação - IN051 (%)	IPDt (%)
Alta Floresta D Oeste	46,84	729,92	60,39
Alto Alegre dos Parecis	96,03	117,65	39,80
Alto Paraíso	70,46	218,1	37,54
Cabixi	92,04	243,09	25,00
Cacaulândia	87,48	143,29	25,00
Campo Novo de Rondônia	0	230,61	25,00
Candeias do Jamari	84,95	765,54	28,35
Castanheiras	93,66	662,16	44,12
Chupinguaia	0	267,68	65,00
Colorado do Oeste	83,71	777,27	59,80
Corumbiara	85,75	168,89	35,62
Costa Marques	100	1.246,55	40,00
Cujubim	86,69	420,73	39,93
Espigão D Oeste	94,91	155,61	25,00
Governador Jorge Teixeira	0	313,84	49,85
Guajará-Mirim	98,25	1.112,08	57,41
Itapuã do Oeste	ND	ND	25,00
Ji-Paraná	91,56	411,11	37,94
Machadinho D Oeste	86,93	496,77	57,71
Ministro Andreazza	100	170,22	25,00
Mirante da Serra	78,64	958,44	64,76

Município	Índice de hidrometração - IN009 (%)	Índice de perdas por ligação - IN051 (%)	IPDt (%)
Monte Negro	94,43	565,75	41,16
Nova Brasilândia D Oeste	78,82	136,41	35,04
Nova Mamoré	98,27	777,24	30,46
Nova União	60,88	292,38	38,48
Novo Horizonte do Oeste	93,56	112,75	25,00
Ouro Preto do Oeste	95,36	276,33	31,67
Parecis	43,7	266,86	37,00
Pimenteiras do Oeste	49,09	785,3	45,82
Porto Velho	71,18	1.537,70	41,69
Primavera de Rondônia	ND	ND	65,00
Rio Crespo	96,8	313,79	60,14
Santa Luzia D Oeste	99,92	178,8	32,93
São Felipe D Oeste	81,63	150,3	36,00
Seringueiras	94,26	271,68	35,07
Teixeirópolis	25,43	861,06	54,41
Theobroma	78,44	700,19	65,00
Urupá	49,55	334,71	46,37
Vale do Anari	99,57	473,97	59,32
Vale do Paraíso	ND	ND	61,82

Fonte: Consorcio.

O Quadro 47 apresenta os índices relativos ao monitoramento da qualidade da água distribuída disponibilizados pelo SNIS (2022). A descrição de cada índice é elencada em sequência:

- ✓ IN075: Incidência das análises de cloro residual fora do padrão
- ✓ IN076: Incidência das análises de turbidez residual fora do padrão
- ✓ IN079: Indicador de conformidade da quantidade de amostras de cloro residual
- ✓ IN080: Indicador de conformidade da quantidade de amostras - turbidez
- ✓ IN084: Incidência das análises de coliformes totais fora do padrão
- ✓ IN085: Indicador de conformidade da quantidade de amostras - coliformes totais

Quadro 47 – Índices de qualidade da água

Município	IN075 (%)	IN076 (%)	IN079 (%)	IN080 (%)	IN084 (%)	IN085 (%)
Alta Floresta D Oeste	0	0	100	100	0	100
Alto Alegre dos Parecis	0,74	3,93	9,31	12,03	ND	0
Alto Paraíso	42,86	6,94	23,33	60	ND	0
Cabixi	27,69	0	54,17	60	ND	0
Cacaulândia	13,33	0	62,5	60	ND	0
Campo Novo de Rondônia	7,1	31,51	100	100	6,31	100
Candeias do Jamari	3,6	0	83,33	60	ND	0
Castanheiras	10	0	41,67	60	ND	0
Chupinguaia	100	0	100	100	16,67	16,67
Colorado do Oeste	14,29	0	55,26	60	ND	0
Corumbiara	4,9	0	85	60	ND	0
Costa Marques	1,11	0	75	60	ND	0
Cujubim	0	0	12,5	60	ND	0
Espigão D Oeste	0	0	78,79	60	ND	0
Guajará-Mirim	11,43	0	81,4	60	ND	0
Ji-Paraná	1,92	0	28,26	60	ND	0
Machadinho D Oeste	4,85	0	50	60	ND	0
Ministro Andreazza	0	0	75	60	ND	0

Município	IN075 (%)	IN076 (%)	IN079 (%)	IN080 (%)	IN084 (%)	IN085 (%)
Mirante da Serra	12,5	0	33,33	60	ND	0
Monte Negro	1,82	0	45,83	60	ND	0
Nova Brasilândia D Oeste	9,09	0	55	60	ND	0
Nova Mamoré	11,11	0	75	60	ND	0
Nova União	2,35	0	70,83	60	ND	0
Novo Horizonte do Oeste	2	0	41,67	60	ND	0
Ouro Preto do Oeste	7,5	0	44,44	60	ND	0
Parecis	1,79	0	46,67	60	ND	0
Pimenteiras do Oeste	17,86	0	23,33	60	ND	0
Porto Velho	24,96	0	88,12	60	ND	0
Primavera de Rondônia	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Rio Crespo	10	0	41,67	60	ND	0
Santa Luzia D Oeste	0	0	45,83	60	ND	0
São Felipe D Oeste	1,43	0	58,33	60	ND	0
Seringueiras	0	0	20,83	60	ND	0
Teixeirópolis	1,43	0	58,33	60	ND	0
Theobroma	0	0	41,67	60	ND	0
Urupá	0	0	50	60	ND	0
Vale do Anari	0	0	20,83	60	ND	0
Vale do Paraíso	ND	ND	ND	ND	ND	ND

Fonte: Consorcio.

Os Quadro 48 e Quadro 49 apresentam os índices relativos à qualidade do serviço prestado pela operadora, conforme disponibilizado pelo SNIS (2022). A descrição de cada índice é elencada em sequência:

- ✓ QD002: Quantidades de paralisações no sistema de distribuição de água
- ✓ QD003: Duração das paralisações
- ✓ QD004: Quantidade de economias ativas atingidas por paralisações
- ✓ QD021: Quantidade de interrupções sistemáticas
- ✓ QD022: Duração das interrupções sistemáticas
- ✓ QD023: Quantidade de reclamações ou solicitações de serviços
- ✓ QD024: Quantidade de serviços executados
- ✓ IN073: Economias atingidas por intermitências
- ✓ IN074: Duração média das intermitências
- ✓ IN013: Índice de perdas no faturamento

Quadro 48 – Índices de qualidade dos serviços

Município	QD002 (Paralisações/ano)	QD003 (h/ano)	QD004 (Econ./ano)	QD021 (Interrup./ano)	QD022 (h/ano)
Alta Floresta D Oeste	4	32	11.132	2	22
Alto Alegre dos Parecis	2	18	ND	0	0
Alto Paraíso	5	72	820	412	7.322,00
Cabixi	4	25	1.250	0	0
Cacaulândia	4	33	720	0	0
Campo Novo de Rondônia	16	100	ND	18	115
Candeias do Jamari	12	130	24.430	0	0
Castanheiras	12	100	2.180	0	0
Chupinguaia	20	140	1.040	9	90

Município	QD002 (Paralisações/ano)	QD003 (h/ano)	QD004 (Econ./ano)	QD021 (Interrup./ano)	QD022 (h/ano)
Colorado do Oeste	15	112	61.221	0	0
Corumbiara	2	20	320	0	0
Costa Marques	2	18	720	0	0
Cujubim	3	20	200	0	0
Espigão D Oeste	60	550	243.812	0	0
Governador Jorge Teixeira	1	24	ND	1	24
Guajará-Mirim	5	30	300	0	0
Itapuã do Oeste	ND	ND	ND	ND	ND
Ji-Paraná	10	120	60.280	422	100.250,00
Machadinho D Oeste	20	200	22.125	0	0
Ministro Andreazza	5	40	3.482	0	0
Mirante da Serra	5	58	2.220	310	3.052,00
Monte Negro	5	52	2.952	0	0
Nova Brasilândia D Oeste	0	0	0	0	0
Nova Mamoré	5	72	550	0	0
Nova União	6	60	1.002	355	6.290,00
Novo Horizonte do Oeste	2	25	312	0	0
Ouro Preto do Oeste	10	120	62.851	370	4.080,00
Parecis	8	70	2.720	0	0
Pimenteiras do Oeste	2	20	401	0	0
Porto Velho	30	520	600.523	392	6.089,00
Primavera de Rondônia	ND	ND	ND	ND	ND
Rio Crespo	2	12	112	0	0
Santa Luzia D Oeste	15	150	13.110	0	0
São Felipe D Oeste	2	25	172	0	0
Seringueiras	5	98	3.521	0	0
Teixeirópolis	3	20	400	112	4.120,00
Theobroma	6	48	398	315	4.530,00
Urupá	4	28	3.887	300	3.645,00
Vale do Anari	1	24	99	0	0
Vale do Paraíso	0	0	0	0	0

Fonte: Consorcio.

Quadro 49 – Índices de qualidade dos serviços (cont.)

Município	IN013 (%)	QD023 (Reclamações/ano)	QD024 (Serviços/ano)	IN073 (Econ./Interrup.)	IN074 (h/Interrup.)
Alta Floresta D'Oeste	62,35	925	690	2.783	11
Alto Alegre dos Parecis	18,68	559	475	ND	ND
Alto Paraíso	27,86	720	698	379	17,77
Cabixi	30,98	825	797	ND	ND
Cacaulândia	16,31	912	899	ND	ND
Campo Novo de Rondônia	100	62	32	ND	6,39
Candeias do Jamari	62,5	2.512	2.485	ND	ND
Castanheiras	59,52	210	189	ND	ND
Chupinguaia	16,67	200	140	51	10
Colorado do Oeste	62,57	4.812	4.682	ND	ND
Corumbiara	22,99	520	489	ND	ND
Costa Marques	71,76	1.958	1.853	ND	ND
Cujubim	42,36	1.010	958	ND	ND
Espigão D'Oeste	19,65	4.117	4.005	ND	ND
Governador Jorge Teixeira	100	24	6	ND	24
Guajará-Mirim	68,76	6.312	6.153	ND	ND
Itapuã do Oeste	ND	ND	ND	ND	ND
Ji-Paraná	37,69	28.524	27.558	606	237,56

Município	IN013 (%)	QD023 (Reclamações/ano)	QD024 (Serviços/ano)	IN073 (Econ./Interrup.)	IN074 (h/Interrup.)
Machadinho D'Oeste	50,1	6.685	6.583	ND	ND
Ministro Andreazza	22,52	720	681	ND	ND
Mirante da Serra	71,47	982	900	1.004	9,85
Monte Negro	54,54	2.074	2.001	ND	ND
Nova Brasilândia D'Oeste	21,59	3.048	2.878	ND	ND
Nova Mamoré	59,52	1.452	1.420	ND	ND
Nova União	39,85	312	300	430	17,72
Novo Horizonte do Oeste	13,45	812	788	ND	ND
Ouro Preto D'Oeste	34,8	8.357	8.284	784	11,03
Parecis	36,07	346	313	ND	ND
Pimenteiras do Oeste	62,62	220	201	ND	ND
Porto Velho	74,44	58.682	57.562	2.360	15,53
Primavera de Rondônia	ND	ND	ND	ND	ND
Rio Crespo	34,96	198	182	ND	ND
Santa Luzia D'Oeste	24,13	1.089	1.050	ND	ND
São Felipe D'Oeste	19,54	600	588	ND	ND
Seringueiras	34,46	1.158	1.131	ND	ND
Teixeirópolis	63,83	73	70	124	36,79
Theobroma	61,99	480	452	352	14,38
Urupá	40,73	2.205	2.108	701	12,15
Vale do Anari	50,34	680	602	ND	ND
Vale do Paraíso	ND	15	12	ND	ND

Fonte: Consorcio.

11.2.2 Indicadores selecionados para o serviço de esgotamento sanitário

Para avaliar o acesso ao sistema de coleta e afastamento de esgoto na área de abrangência, foram utilizados os indicadores de atendimento apresentados no Quadro 44. Esses indicadores foram obtidos a partir dos dados do Censo 2022 de domicílios ligados à rede coletora e ajustados com base nas informações sobre existência de ligações disponibilizadas pelo SNIS, permitindo diferenciar áreas atendidas por soluções coletivas implantadas de pequenas redes condominiais. Os valores foram aplicados às sedes municipais e replicados para distritos e localidades na ausência de informações complementares, tais como aquelas provenientes de planos municipais de saneamento básico ou da CAERD.

11.2.3 Indicadores para eficiência energética

O Quadro 50 apresenta os índices de consumo de energia elétrica por metro cúbico de água produzido ou metro cúbico de esgoto tratado, chamados de intensidade energética. Os índices podem ser utilizados para avaliar o nível de eficiência energética e o potencial de redução do consumo de energia em diferentes processos produtivos ou atividades.

Quadro 50 – Índice de consumo específico de energia

Município	Índice de consumo de energia elétrica em sistemas de abastecimento de água (IN058) (kWh/m³)	Índice de consumo de energia elétrica em sistemas de esgotamento sanitário (IN059) (kWh/m³)
Alta Floresta D Oeste	0,49	ND
Alto Alegre dos Parecis	ND	ND
Alto Paraíso	0,34	ND

Município	Índice de consumo de energia elétrica em sistemas de abastecimento de água (IN058) (kWh/m³)	Índice de consumo de energia elétrica em sistemas de esgotamento sanitário (IN059) (kWh/m³)
Cabixi	0,73	ND
Cacaulândia	0,23	0,33
Campo Novo de Rondônia	ND	ND
Candeias do Jamari	0,36	ND
Castanheiras	0,18	ND
Chupinguaia	ND	ND
Colorado do Oeste	0,6	ND
Corumbiara	0,8	ND
Costa Marques	0,17	ND
Cujubim	0,96	ND
Espigão D Oeste	0,98	0,83
Governador Jorge Teixeira	ND	ND
Guajará-Mirim	0,36	0,07
Itapuã do Oeste	ND	ND
Ji-Paraná	0,52	0,34
Machadinho D Oeste	0,63	ND
Ministro Andreazza	0,62	ND
Mirante da Serra	0,2	ND
Monte Negro	0,32	ND
Nova Brasilândia D Oeste	0,53	0
Nova Mamoré	0,55	ND
Nova União	0,55	ND
Novo Horizonte do Oeste	1,34	ND
Ouro Preto do Oeste	0,6	ND
Parecis	0,5	0,79
Pimenteiras do Oeste	0,23	ND
Porto Velho	0,62	0,78
Primavera de Rondônia	ND	ND
Rio Crespo	0,66	ND
Santa Luzia D Oeste	0,68	ND
São Felipe D Oeste	0,59	ND
Seringueiras	0,52	ND
Teixeirópolis	0,42	ND
Theobroma	1,09	ND
Urupá	0,57	ND
Vale do Anari	0,78	ND
Vale do Paraíso	ND	ND

NA: Não se aplica; ND: Não disponível.

Fonte: Consorcio.

12 Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. Secretaria Nacional de Saneamento. Plano Nacional de Saneamento Básico. Brasília, 2019. Disponível em: <https://www.gov.br/cidades/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/plano-nacional-de-saneamento-basico-plansab/arquivos/Versao_Consehos_Resoluo_Alta__Capa_Atualizada.pdf>. Acesso em: novembro, 2023.

RONDÔNIA. Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado de Rondônia (PERH/RO). SEDAM. 2018.

RONDÔNIA. Portaria nº 268, de 06 de junho de 2022. Criar a comissão responsável pela viabilização do processo eleitoral dos CBH-AMMA-RO e CBH-JBM-RO. Porto Velho, RO: DOE 104, 06 jun. 2022.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDADES PARA O DESENVOLVIMENTO - PNUD BRASIL, INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA - IPEA, FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO - FJP. Ranking - Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. Disponível em: < <http://www.atlasbrasil.org.br/ranking>> . Acesso em: mar. 2024.

DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA DO SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE - DATASUS. Painel de Monitoramento da Mortalidade Infantil e Fetal. Ministério da Saúde. Brasília, DF. 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Educação – Taxa de escolarização de 6 a 14 anos de idade. 2010. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ro/panorama>. Acesso em: mar. 2024

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Produto Interno Bruto dos Municípios. 2022. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/contas-nacionais/9088-produto-interno-bruto-dos-municipios.html?t=downloads&c=1100015>. Acesso em: mar. 2024

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Trabalho e Rendimento. 2020. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ro/porto-velho/panorama>. Acesso em: mar. 2024

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Censo Demográfico 2022 – Primeiros Resultados. Rio de Janeiro, 2023.

13 Anexos

Anexo I

*Fichas Municipais dos Sistemas de Abastecimento de Água e
Coleta de Esgoto e Croquis dos Sistemas Propostos*