

ESTADO DO PARÁ

INSUMO PARA O PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO – PMSB

Produto 4

ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Nos Termos da Lei Federal n° 11.445/2007

MUNICÍPIO DE BREU BRANCO

Setembro/2024

APRESENTAÇÃO

O município de Breu Branco não possui um Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB). De acordo com a Lei nº. 11.445, de 5 de janeiro de 2007/§2º do artigo 52, os planos devem ser avaliados anualmente e revisados a cada 4 (quatro) anos. Desta forma, este produto servirá como um insumo para a elaboração do PMSB do município, no que tange as disciplinas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário.

O planejamento é uma importante etapa de gestão e administração, que está relacionada com a preparação, organização e estruturação de um determinado objetivo. É um processo contínuo que envolve uma análise sistemática das informações, sendo de fundamental importância para se chegar a escolhas acerca das melhores alternativas para o aproveitamento dos recursos disponíveis.

A necessidade da melhoria contínua da qualidade de vida vivenciada atualmente, aliada as condições insatisfatórias de saúde ambiental e a importância de diversos recursos naturais para a manutenção da vida, resulta na preocupação municipal em adotar uma política de saneamento básico adequada, considerando os princípios da universalidade, desenvolvimento sustentável, dentre outros.

A Lei nº 11.445/2007 estabelece a elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) como instrumento de planejamento para a prestação dos serviços públicos de saneamento básico. O PMSB é o instrumento indispensável da política pública de saneamento e obrigatório para a contratação ou concessão desses serviços, devendo abranger o diagnóstico da situação do saneamento no município e seus impactos na qualidade de vida da população; definição de objetivos, metas e alternativas para universalização e desenvolvimento dos serviços; estabelecimento de programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas; planejamento de ações para emergências e contingências; desenvolvimento de mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática das ações programadas.

Almeja-se com este produto estabelecer um planejamento das ações de saneamento, atendendo aos princípios da política nacional, envolvendo a sociedade no processo de elaboração do Plano, através de uma gestão participativa, considerando a melhoria da salubridade ambiental, a proteção dos recursos hídricos, universalização dos serviços, desenvolvimento progressivo e promoção da saúde pública.

Este documento aplica-se às disciplinas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário.

Índice Geral

1. Sumário Executivo	8
2. Avaliação Técnica Operacional das Infraestrutura Existentes	9
2.1 Sistemas de Abastecimento de Água Existentes.....	9
2.1.1 Concepção do Sistema Existente.....	9
2.1.2 População atendida	12
2.1.3 Principais informações e indicadores operacionais e comerciais	12
2.1.4 Histograma de consumo por categoria	13
2.1.5 Captações de Água e Elevatória de Água Bruta	13
2.1.6 Adução de Água.....	14
2.1.1 Estação Elevatória de Água Bruta – EEAB	15
2.1.2 Estação de Tratamento de Água – ETA	16
2.1.3 Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT	17
2.1.4 Reservatórios.....	18
2.1.5 Redes de Distribuição	20
2.1.6 Ligações	20
2.1.1 Pontos Positivos e Pontos Críticos do Sistema.....	20
2.2 Sistema de Esgotamento Sanitário Existentes	22
2.2.1 Concepção do Sistema Existente.....	22
2.2.2 População Atendida.....	22
2.2.3 Principais informações e indicadores operacionais e comerciais.....	23
2.2.4 Rede Coletora	23
2.2.5 Estação Elevatória de Esgoto Bruto – EEEB.....	23
2.2.6 Estação de Tratamento de Esgoto – ETE	24
2.2.7 Ligações	24
2.2.8 Pontos Positivos e Pontos Críticos do Sistema.....	24
2.3 Investimentos e Obras em Andamento	26
3. Estudo de Demandas e Contribuições Sanitárias.....	27
4. Projeção para o Atendimento das Demandas dos Serviços	33
4.1 Sistema de Abastecimento de Água	33
4.1.1 Sistema Sede.....	33

4.2	Controle de Perdas	35
4.3	Captações de Água Superficiais e Elevatória de Água Bruta	36
4.4	Captação de Água Subterrâneas	38
4.5	Adutoras de Água Bruta	38
4.6	Estações de Tratamento de Água	39
4.7	Estações Elevatórias de Água Tratada	40
4.8	Adutoras de Água Tratada	41
4.9	Reservatórios de Distribuição	41
4.10	Rede de Distribuição	43
4.11	Ligações Prediais de Água	44
4.12	Sistema de Esgotamento Sanitário	44
4.12.1	Sistema Sede.....	45
4.13	Redes Coletoras e Interceptores	47
4.14	Ligações Prediais de Esgoto	47
4.15	Estações Elevatórias de Esgoto	47
4.16	Estações de Tratamento de Esgoto.....	50
5.	Estimativa de Investimento Necessários (CAPEX).....	53
5.1	Sistema de Abastecimento de Água	53
5.2	Sistema de Esgotamento Sanitário	56

Índice de Tabelas

<i>Tabela 1. População atendida pelos serviços de abastecimento de água.....</i>	12
<i>Tabela 2. Resumo do SAA Existente.</i>	12
<i>Tabela 3. Histograma do Volume Consumido em 2022 por Categoria, em m³.</i>	13
<i>Tabela 4. Principais Informações da Adução de Água Bruta.</i>	15
<i>Tabela 5. Principais Informações da Elevatória de Água Bruta.</i>	15
<i>Tabela 6. Principais Informações dos Reservatórios.</i>	18
<i>Tabela 7. Pontos Positivos e Pontos Críticos do SAA.</i>	20
<i>Tabela 8. População atendida pelos serviços de esgotamento sanitário.</i>	22
<i>Tabela 9. Indicadores dos serviços de esgotamento sanitário.</i>	23
<i>Tabela 10. Pontos Positivos e Pontos Críticos do SES.</i>	25
<i>Tabela 11. Análise dos Investimentos – SAA e SES.</i>	26
<i>Tabela 12. Projeção Populacional e de Domicílios.</i>	27
<i>Tabela 13. Parâmetros para Cálculos de Demandas.....</i>	29
<i>Tabela 14. Evolução Prevista dos Índices de Perda de Água no Tempo</i>	30
<i>Tabela 15. Projeção de Demanda de Água.</i>	31
<i>Tabela 16. Projeção de Demanda de Esgoto.</i>	32
<i>Tabela 17. Características das Captações Superficiais</i>	37
<i>Tabela 18. Características das Estações Elevatórias de Água Bruta.</i>	37
<i>Tabela 19. Adutoras de Água Bruta.</i>	39
<i>Tabela 20. Características das Estações de Tratamento de Água.....</i>	39
<i>Tabela 21. Características das Estações Elevatórias de Água Tratada.</i>	40
<i>Tabela 22. Projeção dos Reservatórios de Distribuição.</i>	43
<i>Tabela 23. Projeção das Redes de Distribuição.</i>	44
<i>Tabela 24. Previsão de Incremento de Ligações de Água.....</i>	44
<i>Tabela 25. Projeção das Redes Coletoras e Interceptores.....</i>	47
<i>Tabela 26. Previsão de Incremento de Ligações de Esgoto.</i>	47
<i>Tabela 27. Projeções das Estações Elevatórias de Esgoto e Respectivas Linhas de Recalque.....</i>	49
<i>Tabela 28. Parâmetros de dimensionamento das Estações de Tratamento de Esgoto... </i>	50
<i>Tabela 29. Padrões de lançamento de efluentes. ⁽¹⁾.....</i>	50
<i>Tabela 30. Projeção das Estações de Tratamento de Esgoto.</i>	51
<i>Tabela 31. Custos estimados para universalização do SAA.....</i>	54
<i>Tabela 32. Custos estimados para universalização do SES</i>	57

Índice de Figuras

<i>Figura 1. Geolocalização do Sistema de Abastecimento de Água (SAA).</i>	10
<i>Figura 2. Fluxograma do Sistema de Abastecimento de Água (SAA).</i>	11
<i>Figura 3. Captação Superficial, (panorâmica).</i>	14
<i>Figura 4. Captação Superficial, (aproximada).</i>	14
<i>Figura 5. EEAB 01, motor-bomba.</i>	15
<i>Figura 6. EEAB 01, Elevatória de Água Bruta.</i>	16
<i>Figura 7. ETA 01, filtro.</i>	16
<i>Figura 8. ETA 01, decantador.</i>	17
<i>Figura 9. EEAT 01, conjunto de motor-bomba.</i>	17
<i>Figura 10. Reservatório Apoiado, (panorâmica).</i>	18
<i>Figura 11. Reservatório Apoiado, (aproximada).</i>	19
<i>Figura 12. Reservatórios, (panorâmica).</i>	19
<i>Figura 13. Reservatório de Lavagem de Filtros e Elevado, (aproximado).</i>	20

Lista de Abreviaturas e Siglas

- AAB** - Adutora de Água Bruta
- AAT** - Adutora de Água Tratada
- BNDES** - Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
- BOO** - Booster
- COSANPA** - Companhia de Saneamento da Pará
- CMB** - Conjunto de Motobomba
- DN** - Diâmetro Nominal
- EEAT** - Estação Elevatória de Água Tratada
- EAB** - Elevatória de Água Bruta
- EAT** - Elevatória de Água Tratada
- EEE** - Estação Elevatória de Esgoto
- EEEB** - Estação Elevatória de Esgoto Bruto
- EPI** - Equipamento de Proteção Individual
- ETA** - Estação de Tratamento de Água
- ETE** - Estação de Tratamento de Esgoto
- IBGE** - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
- IDH-M** - Índice de Desenvolvimento Humano dos Municípios
- LR** - Linha de Recalque
- PM** - Prefeituras Municipais
- PMSB** - Plano Municipal de Saneamento Básico
- RAP** - Reservatório Apoiado
- REL** - Reservatório Elevado
- REN** - Reservatório Enterrado
- RSE** - Reservatório Semienterrado
- RLF** - Reservatório de Lavagem de Filtros
- RSV** - Reservatório
- SAA** - Sistema de Abastecimento de Água
- SES** - Sistema de Esgotamento Sanitário
- SI** - Sistema Integrado
- SUB** - Captação Subterrânea
- SUP** - Captação Superficial
- SNIS** - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
- TAU** - Tanque de Amortecimento Unidirecional
- UTR** - Unidade de Tratamento de Resíduos

1. Sumário Executivo

O município de Breu Branco, localizado na região do sudeste paraense, na microrregião Tucuruí. Encontra-se ao norte dos municípios de Baião, Moju e Tailândia, ao leste Goianésia do Pará e Ipixuna do Pará e ao oeste o município de Tucuruí.

De acordo com os dados do Relatório de Informações Gerenciais da COSANPA (RIG) de 2023 e do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de 2022, o município possuía 45.712 habitantes, sendo 26.759 na área urbana e 18.953 na área rural. No entanto, o índice de atendimento urbano de água é de 17,42 % e de esgoto é de 2,30 %.

O Sistema de Abastecimento de Água (SAA) é operado atualmente pela Companhia de Saneamento do Pará e o Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) é operado pela Prefeitura Municipal, os quais são responsáveis pela gestão comercial dos serviços.

Através da Avaliação Técnica-Operacional das Infraestruturas existentes e do Anteprojeto de Engenharia, foi possível apontar as intervenções fundamentais para o Sistema de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário, servindo como ponto de partida para a elaboração dos Programas, Projetos e Ações que compõem o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), sendo estes propostos de forma gradual e atrelados a indicadores com o objetivo de universalização do sistema.

O PMSB tem um horizonte de 40 anos, prevendo a universalização com 99% de abastecimento de água para a população urbana até o ano de 2033. A universalização do esgotamento sanitário, ocorrerá até o ano de 2039, abrangendo 90% da população urbana.

Conforme apresentado no Projeto 3 “Anteprojeto de Engenharia” o sistema de abastecimento de água será responsável por atender uma população máxima de 22.756 habitantes e o sistema de esgotamento sanitário será responsável por atender uma população de 19.910 habitantes, na zona urbana.

O investimento estimado para universalização do sistema abastecimento de água é de R\$ 47.313.752,00, e para universalização do sistema de esgotamento sanitário é de R\$ 56.572.716,18, totalizando um investimento de R\$ 103.886.468,18.

2. Avaliação Técnica Operacional das Infraestrutura Existentes

2.1 Sistemas de Abastecimento de Água Existentes

2.1.1 Concepção do Sistema Existente

A operação, manutenção e gestão comercial de serviços do Abastecimento de Água do município de Breu Branco é responsabilidade da Companhia de Saneamento do Pará - COSANPA, empresa pública, vinculada ao Estado que tem por finalidade coordenar o planejamento e executar, operar e explorar os serviços públicos do SAA bem como realizar obras de infraestrutura sanitária no Estado do Pará.

Atualmente, o SAA do município de Breu Branco, segundo visita técnica acompanhada pela COSANPA, é composto por 01 (uma) captação superficial, 02 (duas) estações elevatórias e 03 (três) reservatórios, 01 (uma) adutora e 01 (uma) estação de tratamento que totaliza um volume de reservação de 3.400 m³, além de alguns quilômetros de redes de distribuição.

Atualmente há um único sistema de abastecimento de água do município de Breu Branco. A água é bombeada da EEAB para ETA convencional, seguindo para Cisterna e rede de distribuição. A COSANPA atende toda a área urbana do Município.

De acordo com as informações do RIG, o percentual de atendimento urbano corresponde a 17,42 %, enquanto o percentual de atendimento da população rural é de 0,00 %. Isso indica que apenas uma parcela da população urbana é atendida pelos serviços de abastecimento de água, enquanto a população rural não possui acesso a esses serviços.

Algumas informações técnicas do sistema não foram disponibilizadas até a data deste relatório. Sendo assim, não foi possível realizar o preenchimento das tabelas com precisão.

O fluxograma esquemático apresentado nas Figuras, a seguir, ilustra o funcionamento das principais unidades do Sistema de Água de Breu Branco.



Figura 1. Geolocalização do Sistema de Abastecimento de Água (SAA).
Fonte: Consórcio, 2023.

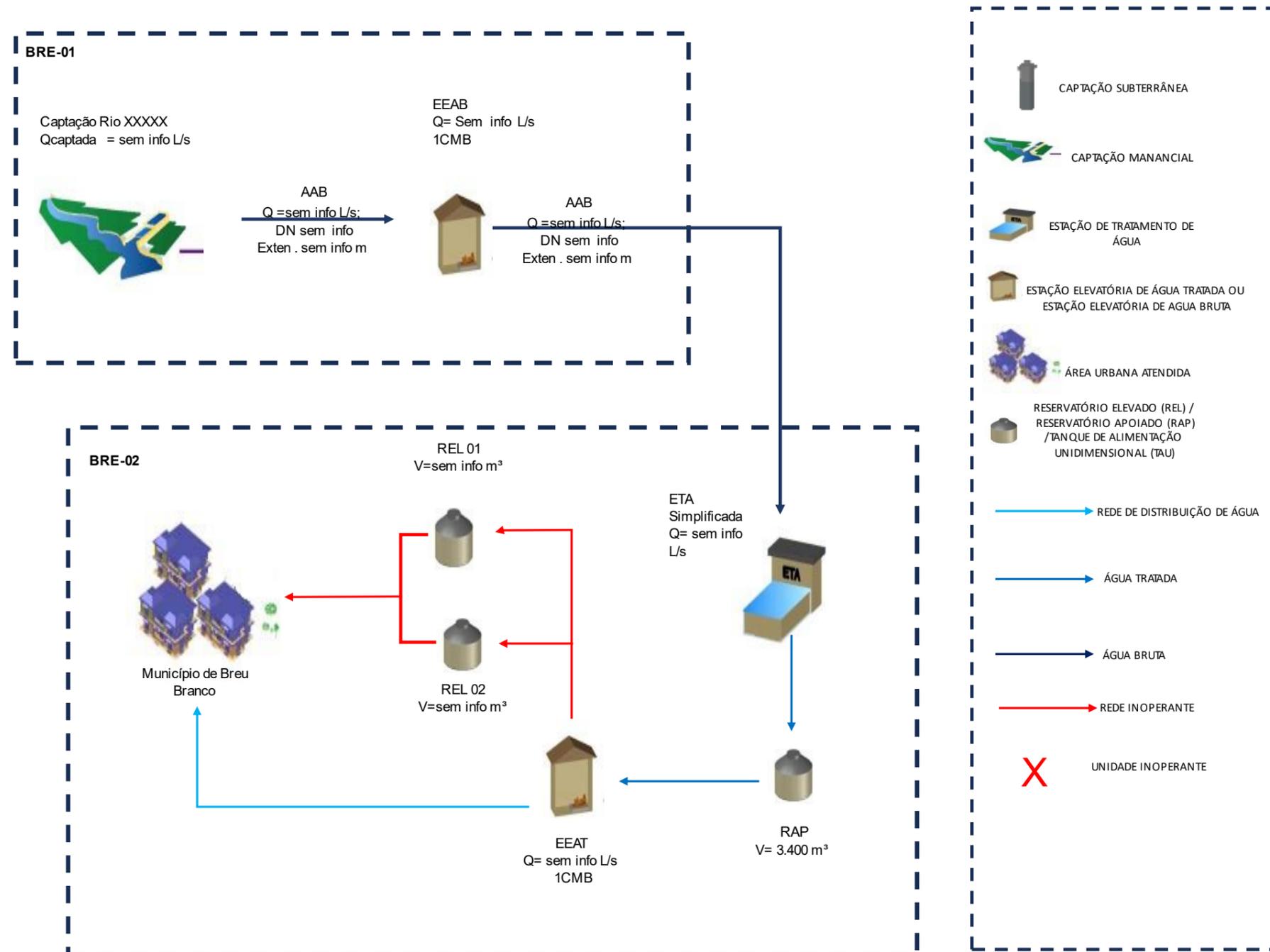


Figura 2. Fluxograma do Sistema de Abastecimento de Água (SAA).
 Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.2 População atendida

A população, urbana e rural, atendida com os serviços de água no município de Breu Branco, considerando as informações disponibilizadas pelo IBGE e COSANPA.

na *Tabela 1*, a seguir, descreve as informações relativas ao número de habitante atendidos pelo Sistema de Abastecimento de Água no município.

Tabela 1. População atendida pelos serviços de abastecimento de água.

INDICADORES	QTDE.	UNIDADE	FONTE
População Total	45.712	Habitantes	IBGE (2022)
População urbana	26.759	Habitantes	IBGE (2022)
População rural	18.953	Habitantes	IBGE (2022)
População urbana atendida	4.661	Habitantes	RIG (2023)
População rural atendida	0	Habitantes	RIG (2023)
% de atendimento urbano	17,42	%	RIG (2023)
% de atendimento rural	0,00	%	(Pop Rural Atendida/Pop Rural)
Notas	A soma da população urbana e rural reportada pelo SNIS é maior do que o valor da população total do IBGE. Esta disparidade pode afetar a precisão dos indicadores calculados.		

Fonte: IBGE (2022) e RIG (2023)

2.1.3 Principais informações e indicadores operacionais e comerciais

As informações apresentadas na *Tabela 2*, a seguir, foram obtidas mediante os dados dos SNIS.

Tabela 2. Resumo do SAA Existente.

INDICADORES	QTDE.	UNIDADE	FONTE
Índice de perdas na distribuição	46,63	%	RIG (2023)
Índice de perdas	334,77	Litros/Lig/dia	RIG (2023)
Consumo per capita	165,00	Litros/hab/dia	RIG (2023)
Consumo por economia	492,36	Litros/econ/dia	RIG (2023)
Economias totais	1.993	Número	RIG (2023)
Economias ativas	1.562	Número	RIG (2023)
Economias factíveis	620	Número	RIG (2023)
Ligações ativas	1.553	Número	RIG (2023)

INDICADORES	QTDE.	UNIDADE	FONTE
Taxa de adesão	78,37	% (econ atv/econ Tot)	RIG (2023)
Volume produzido	38.669	Média Mensal (m ³)	RIG (2023)
Volume consumido	20.752	Média Mensal (m ³)	RIG (2023)
Volume faturado	23.072	Média Mensal (m ³)	RIG (2023)
Hidrômetros instalados (micromedição)	0	Número	RIG (2023)
Extensão da rede instalada	23,00	km	RIG (2023)
Densidade de rede	14,81	Metros por lig. Ativa	RIG (2023)
Consumo de energia	S/Info	1000 kWh ano	RIG (2023)
Gastos com produtos químicos	R\$ 106.136,17	R\$ por ano	RIG (2023)

Fonte: IBGE (2022) e RIG (2023)

2.1.4 Histograma de consumo por categoria

A Tabela 3, a seguir, apresenta o histograma de consumo por categoria no município de Breu Branco.

Tabela 3. Histograma do Volume Consumido em 2022 por Categoria, em m³.

RESIDENCIAL	COMERCIAL	INDUSTRIAL	PÚBLICO
284.755	2.940	0	5.100

Fonte: COSANPA - Dados fornecidos e RIG 2022.

De acordo com a tabela apresentada nota-se que as ligações ativas de água para a classe de usuário residencial são predominantes.

2.1.5 Captações de Água e Elevatória de Água Bruta

O Sistema Isolado conta com uma captação superficial, localizada no município de Breu Branco, no lago do rio Acará. A unidade é responsável por captar água bruta e recalcar diretamente para a Estação Elevatória de Água Bruta (EEAB).

A EEAB recebe água da captação e é responsável por recalcar água diretamente para a Estação de Tratamento de Água (ETA), em Breu branco.

As captações e a elevatória de água bruta que abastecem o sistema isolado fazem parte do SAA do município de Breu Branco, por isso, a descrição e detalhamento das unidades está presente no diagnóstico do município.



*Figura 3. Captação Superficial, (panorâmica).
Fonte: Consórcio, 2023.*



*Figura 4. Captação Superficial, (aproximada).
Fonte: Consórcio, 2023.*

2.1.6 Adução de Água

Atualmente o SAA de Breu Branco conta com 02 (duas) adutoras de água bruta. A *Tabela 4*, a seguir, indica as características principais das autoras citadas.

Tabela 4. Principais Informações da Adução de Água Bruta.

Chave do Ativo	Tipo	Origem	Destino	Material	Diâmetro (mm)	Extensão (m)
BRE01-AAB	Água Bruta	Captação Lago Rio Acará	EEAB Breu Branco	Ferro Fundido	160	50
BRE01-AAB	Água Bruta	EEAB Breu Branco	EEAT Breu Branco	PVC	160 -200	900 -200

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.1 Estação Elevatória de Água Bruta – EEAB

A Estação Elevatória de Água Bruta (EEAB) está localizada na área da captação. A unidade é responsável por captar a água bruta e abastecer a Estação de Tratamento de Água na sede do município de Breu Branco, através da adutora de água bruta de aproximadamente 1 km de extensão. Essa elevatória é composta por um motor-bomba.

Suas principais informações estão elencadas na *Tabela 5*, a seguir:

Tabela 5. Principais Informações da Elevatória de Água Bruta.

Chave do Ativo	Tipo	Origem	Destino	Número de Bombas Instaladas	Número de Bombas Reservas	Vazão de Recalque (L/s)	Hman (mca)	Potência Instalada (cv)
BRE01-EEAB	Água Bruta	Captação Lago Rio Acará	ETA Breu Branco	1	-	28	100	-

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 5. EEAB 01, motor-bomba.

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 6. EEAB 01, Elevatória de Água Bruta.

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.2 Estação de Tratamento de Água – ETA

Atualmente, o Sistema isolado conta com 01 (uma) Estação de Tratamento de Água. A unidade está localizada em Breu Branco e recebe água proveniente da captação superficial. Seu tratamento é composto por floculação, decantação e filtragem e desinfecção no processo são adicionados Cloro, PAC – Policloreto de Alumínio, Cal e Cloro.



Figura 7. ETA 01, filtro.

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 8. ETA 01, decantador.

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.3 Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT

O Sistema isolado conta com 01 (uma) Estação Elevatória de Água de Tratada. A EEAT recebe a água vinda da ETA e do RAP e distribui para o município. Atualmente, é composta por 01 (um) conjunto motor-bomba, que apresenta indícios de oxidação e vazamento.



Figura 9. EEAT 01, conjunto de motor-bomba.

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.4 Reservatórios

Atualmente o SAA de Breu Branco conta com 03 (três) reservatórios, dos quais 02 (dois) estão inoperantes. O reservatório em funcionamento é apoiado e é responsável pela reservação e transporte da água tratada até o consumidor final. O volume de reservação atual é de 3400 m³, entretanto a capacidade de reservação do sistema é maior, devido aos reservatórios que não estão sendo utilizados no momento.

A *Tabela 6*, a seguir, apresenta um resumo das unidades de reservação existentes no município.

Tabela 6. Principais Informações dos Reservatórios.

Chave do Ativo	Denominação	Tipo	Material	Capacidade (m ³)
BRE02-RAP	RAP	Apoiado	Concreto	3400
BRE02-RELO1	REL	Elevado - Lavagem de filtros	Concreto	N/I
BRE02-RELO2	REL	Elevado	Concreto	N/I

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 10. Reservatório Apoiado, (panorâmica).

Fonte: Consórcio, 2023.



*Figura 11. Reservatório Apoiado, (aproximada).
Fonte: Consórcio, 2023.*



*Figura 12. Reservatórios, (panorâmica).
Fonte: Consórcio, 2023.*



*Figura 13. Reservatório de Lavagem de Filtros e Elevado, (aproximado).
Fonte: Consórcio, 2023.*

2.1.5 Redes de Distribuição

A rede de distribuição do município de Breu Branco, de acordo com os dados disponibilizados pela COSANPA, tem 23,00 Km de extensão que atende 17,42 % da população urbana.

2.1.6 Ligações

De acordo com informações fornecidas pela COSANPA, o município de Breu Branco possui um total de 1.553 ligações ativas de água.

2.1.1 Pontos Positivos e Pontos Críticos do Sistema

De forma geral, o SAA do município de Breu Branco apresenta os seguintes pontos positivos e pontos críticos listados na *Tabela 7*, a seguir:

Tabela 7. Pontos Positivos e Pontos Críticos do SAA.

SISTEMA	PONTOS POSITIVOS	PONTOS CRÍTICOS
Reservação	-	Existem dois reservatórios elevados e ambos estão inoperantes.
Redes de distribuição	-	Insuficiência da ampliação de redes ao longo dos anos conforme o crescimento da população.

SISTEMA	PONTOS POSITIVOS	PONTOS CRÍTICOS
Controle de Perdas	-	Redes antigas apresentando elevado número de rompimentos
Controle de Perdas	-	Ausência de macromedição.
Estação Elevatória de Água Tratada	-	Estação ejetando água diretamente na rede e apresenta apenas um conjunto motobomba, sem nenhum sobressalente.
Sistema em geral	-	O sistema conta com apenas uma bomba na captação e uma bomba na estação elevatória que injeta na rede, ou seja, caso um dos conjuntos apresente problemas o abastecimento da cidade é interrompido.
Estação de Tratamento de água	-	Os filtros apresentam um tempo de vida útil elevado, sem nenhum processo de revitalização.

Fonte: Consórcio, 2023.

2.2 Sistema de Esgotamento Sanitário Existentes

2.2.1 Concepção do Sistema Existente

A operação, manutenção e gestão comercial de serviços do Sistema de Esgotamento Sanitário do município é gerenciado pela Prefeitura de Breu Branco.

Após visita técnica, foi identificado que não ocorre coleta e tratamento de esgoto no município. Portanto, a população utiliza sistemas individuais para tratamento e destinação dos efluentes domésticos, geralmente constituídos de fossa, filtro anaeróbio e sumidouro ou vala de infiltração ou apenas destinação direta no meio, seja por descarte direto nos corpos hídricos ou por interligação na rede pluvial municipal, novamente chegando aos lagos, rios e igarapés da região.

De acordo com as informações do RIG, o percentual de atendimento urbano corresponde a 2,30 %, enquanto o percentual de atendimento da população rural é de 0,00 %. Isso sugere que a totalidade da população urbana e rural não é atendida pelos serviços de esgotamento sanitário.

Referente à parcela da população que utiliza sistemas de tratamento individuais, como não há garantia de manutenção adequada e limpeza periódica das fossas, filtros anaeróbios ascendentes, sumidouros e/ou valas de infiltração, persiste a possibilidade de comprometimento das condições sanitárias e, conseqüentemente, da balneabilidade dos corpos hídricos existentes no município, pois os efluentes acabam por serem transferidos para os cursos d'água.

2.2.2 População Atendida

Segundo as informações disponibilizadas, a população do município de Breu Branco não é atendida com os serviços de Esgotamento Sanitário atualmente.

A *Tabela 8*, a seguir, apresenta as informações referentes ao atendimento dos serviços de Esgotamento Sanitário.

Tabela 8. População atendida pelos serviços de esgotamento sanitário.

INDICADORES	QTDE.	UNIDADE	FONTE
População Total	45.712	Habitantes	IBGE (2022)
População urbana	26.759	Habitantes	IBGE (2022)
População rural	18.953	Habitantes	IBGE (2022)
População urbana atendida	616	Habitantes	RIG (2023)
População rural atendida	0	Habitantes	RIG (2023)
% de atendimento urbano	2,30	%	RIG (2023)

INDICADORES	QTDE.	UNIDADE	FONTE
% de atendimento rural	0,00	%	(Pop Rural Atendida/Pop Rural)
Notas	A soma da população urbana e rural reportada pelo SNIS é maior do que o valor da população total do IBGE. Esta disparidade pode afetar a precisão dos indicadores calculados.		

Fonte: IBGE (2022) e RIG (2023)

2.2.3 Principais informações e indicadores operacionais e comerciais

Como não há sistema de esgotamento instalado no município, não há informações sobre indicadores operacionais e comerciais a serem apresentadas. Na tabela a seguir, o número de economias totais faz referência ao número de economias contabilizadas para o sistema de abastecimento de água, incluindo as inativas.

Tabela 9. Indicadores dos serviços de esgotamento sanitário.

INDICADORES	QTDE.	UNIDADE	FONTE
Economias totais	S/Info	Número	RIG (2023)
Economias ativas	S/Info	Número	RIG (2023)
Economias factíveis	S/Info	Número	RIG (2023)
Ligações ativas	S/Info	Número	RIG (2023)
Taxa de adesão	S/Info	% (econ atv/econ Tot)	RIG (2023)
Volume de esgotos faturado	S/Info	1000 m ³ /ano	RIG (2023)
Extensão da rede instalada	10,00	km	RIG (2023)
Densidade de rede	S/Info	Metros por lig. Ativa	RIG (2023)
Consumo de energia	S/Info	1000 kWh ano	RIG (2023)

Fonte: IBGE (2022) e RIG (2023)

2.2.4 Rede Coletora

A rede coletora do município de Breu Branco, de acordo com os dados disponibilizados pela COSANPA, tem 10,00 Km de extensão que atende 2,30 % da população urbana.

2.2.5 Estação Elevatória de Esgoto Bruto – EEEB

O município de Breu Branco não possui sistema de esgotamento sanitário e, portanto, não possui estação elevatória de esgoto bruto.

2.2.6 Estação de Tratamento de Esgoto – ETE

Atualmente o SES de Breu Branco não conta com nenhuma ETE para o tratamento dos efluentes sanitários gerados.

2.2.7 Ligações

De acordo com as informações fornecidas, o município de Breu Branco não possui ligações ativas atualmente.

2.2.8 Pontos Positivos e Pontos Críticos do Sistema

De forma geral, o SES do município de Breu Branco apresenta os seguintes pontos positivos e pontos críticos, listados na *Tabela 10*, a seguir:

Tabela 10. Pontos Positivos e Pontos Críticos do SES.

SISTEMA	PONTOS POSITIVOS	PONTOS CRÍTICOS
Redes Coletoras	-	Lançamento de esgoto sem tratamento nos cursos d'água e no solo, de acordo com a solução individual adotada pela população, contaminando os recursos naturais.
Estação Elevatória de Esgoto	-	Falta de EEE ao longo do sistema de esgotamento.
Estação Elevatória de Esgoto	Disponibilidade de área para a implantação de estações elevatórias.	-
Estação de Tratamento de Esgoto	Disponibilidade de área para a implantação da unidade de tratamento	Esgoto coletado no município não passa por processo de tratamento. É necessário a construção de uma ETE.

Fonte: Consórcio, 2023.

2.3 Investimentos e Obras em Andamento

O município não possui obras em andamento para melhorias no Sistema de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário.

De acordo com as informações disponibilizadas pela Secretaria de Estado de Obras Públicas (SEOP) e Governo do Estado, o município de Breu Branco atualmente possui investimentos para o sistema de esgotamento sanitário, conforme apresentado na Tabela 11, a seguir:

Tabela 11. Análise dos Investimentos – SAA e SES.

Data Prevista de Conclusão	Valor do Investimento (R\$)	Descrição do Investimento	% de execução	Status
S/Info	3.000.000,00	Estação de Tratamento de Esgoto, Rede Coletora e Ligações	S/Info	Em construção

Fonte: Companhia, 2023.

3. Estudo de Demandas e Contribuições Sanitárias

Para o cálculo das projeções populacionais, foi utilizado o bem-conceituado Método dos Componentes, onde, se projeta por separado cada uma das três variáveis mais importantes explicativas da dinâmica demográfica: a fecundidade, a mortalidade e os saldos migratórios.

Para a projeção dos domicílios utilizou-se a mesma função logística com a qual se obtém a tendência do número de pessoas por domicílio projetada e aplicada à população total.

A projeção da população flutuante foi realizada para os municípios que apresentavam em 2010 população flutuante superior a 20% em relação à população total e será calculada a partir de duas fontes de dados:

- Leitos disponíveis em hotéis e pousadas - Pesquisa de Serviços de Hospedagem (PSH) – IBGE (2010)
- Domicílios de uso ocasional – Censo Demográfico - IBGE.

O município de Breu Branco tem domicílios de uso ocasional de 6,00 % e, por isso, não foi considerado população flutuante no município.

O Estudo de Demanda tem como objetivo determinar o incremento dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário em função do crescimento populacional e da universalização destes serviços, ao longo do horizonte deste projeto.

A correta avaliação da demanda dos serviços de saneamento, exige uma análise profunda que qualifique este crescimento populacional, num contexto geográfico e temporal.

Em função do crescimento populacional, são dimensionadas as vazões de consumo de água e geração de esgoto, utilizando para tanto, os critérios técnicos determinados pela Norma Brasileira (NBR).

A *Tabela 12* a seguir, mostra a projeção populacional e de domicílios para as áreas urbanas do município ao longo do horizonte do projeto, que abrange 40 anos:

Tabela 12. Projeção Populacional e de Domicílios.

Ano	População Urbana (hab.)	Número de Domicílio (un.)
2025	24.571	7.627
2026	24.347	7.705
2027	24.130	7.781
2028	23.921	7.855

Ano	População Urbana (hab.)	Número de Domicílio (un.)
2029	23.718	7.927
2030	23.523	7.996
2031	23.336	8.062
2032	23.157	8.127
2033	22.986	8.190
2034	22.823	8.252
2035	22.667	8.311
2036	22.519	8.368
2037	22.379	8.423
2038	22.247	8.478
2039	22.122	8.532
2040	22.005	8.585
2041	21.896	8.635
2042	21.793	8.683
2043	21.699	8.732
2044	21.611	8.780
2045	21.532	8.828
2046	21.459	8.873
2047	21.394	8.918
2048	21.336	8.962
2049	21.285	9.006
2050	21.241	9.048
2051	21.205	9.089
2052	21.176	9.130
2053	21.154	9.169

Ano	População Urbana (hab.)	Número de Domicílio (un.)
2054	21.139	9.208
2055	21.132	9.246
2056	21.132	9.283
2057	21.139	9.319
2058	21.154	9.355
2059	21.169	9.386
2060	21.183	9.413
2061	21.212	9.425
2062	21.241	9.438
2063	21.271	9.451
2064	21.300	9.463
2065	21.329	9.476

Fonte: Consórcio, 2023.

Os parâmetros utilizados para os cálculos de demanda de água tratada e esgoto foram:

Tabela 13. Parâmetros para Cálculos de Demandas

População Total em 2025	44.009 hab
População Total Máxima no Horizonte de Projeto (2026 a 2065)	43.608 hab
População Urbana Máxima Atendida com abastecimento de água até 2065 - Sede	22.576 hab
População Urbana Máxima Atendida com abastecimento de água até 2065 - Localidades Urbanas	0 hab
População Urbana Máxima Atendida com esgotamento sanitário até 2065 - Sede	19.910 hab
População Urbana máxima atendida com esgotamento sanitário até 2065 - Localidades Urbanas	0 hab
População Flutuante Máxima até 2065	0 hab
Consumo per capita	150 L/hab.dia
Índice de Atendimento de Água até 2033	99 %
Índice de Atendimento de Esgoto até 2039	90 %

Índice de Atendimento da População Flutuante (%)	99 %
Coefficiente do Dia de Maior Consumo – K ₁	1,20
Coefficiente da Hora de Maior Consumo – K ₂	1,50
Coefficiente de Retorno Esgoto/Água	0,80
Taxa de Infiltração	0,10 L/s.Km ou < 25 % da Q _{méd.}

Elaboração: Consórcio, 2023.

Além dos parâmetros citados, também foram considerados os índices de perdas no cálculo das vazões de consumo. A *Tabela 14* seguir apresenta os índices de perdas de água para as demandas atuais e sua evolução no período de 40 anos. A evolução segue a Portaria n° 490 de 22 de março de 2021 que estabelece metas para redução de perdas de água.

Tabela 14. Evolução Prevista dos Índices de Perda de Água no Tempo

Ano	Índice de Perdas (%)
2025	46,63 %
2026	41,99 %
2028	33,32 %
2031	30,38 %
2033	27,44 %
2034 em diante.	25,00 %

Elaboração: Consórcio, 2023.

Com base nas premissas apresentadas anteriormente e detalhadas no Relatório de Premissas para o Projeto Anteprojeto de Engenharia, a *Tabela 15* e *Tabela 16* apresentam as projeções de demandas sanitárias para os Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário durante todo horizonte de projeto.

Tabela 15. Projeção de Demanda de Água.

Ano	Data	População Total (hab)	População Urbana (hab)	População Rural (hab)	População Flutuante (hab)	Ligações Urbanas	Ligações Rurais	Índice Atend. Urbano (%)	Índice Atend. Rural (%)	Consumo Per capita (L/hab.dia)	Demanda Atual (L/s)	Q Doméstico Médio Urbano (L/s)	Q Doméstico Médio Rural (L/s)	Índice de Perdas (%)	Perdas Urbano (L/s)	Perdas Rural (L/s)	Q Média Urbano (L/s)	Q Dia Maior Consumo c/ k1 - Urbano (L/s)	Q Máxima Urbano c/ k1 e k2 (L/s)	Q Média Rural (L/s)	Q Dia Maior Consumo c/ k1 - Rural (L/s)	Q Máxima c/ k1 e k2 - Rural (L/s)	Q Média Município (L/s)
0	2025	44.009	24.571	19.438	0	1.321	0	17,42	0,00	150	7,43	7,43	0,00	46,33	6,41	0,00	13,85	15,33	19,79	0,00	0,00	0,00	13,85
1	2026	43.608	24.347	19.261	0	2.116	0	27,62	0,00	150	11,67	11,67	0,00	41,99	8,45	0,00	20,12	22,46	29,46	0,00	0,00	0,00	20,12
2	2027	43.219	24.130	19.089	0	2.925	0	37,82	0,00	150	15,84	15,84	0,00	37,66	9,57	0,00	25,41	28,58	38,08	0,00	0,00	0,00	25,41
3	2028	42.844	23.921	18.923	0	3.749	0	48,01	0,00	150	19,94	19,94	0,00	33,32	9,96	0,00	29,90	33,89	45,85	0,00	0,00	0,00	29,90
4	2029	42.482	23.718	18.763	0	4.588	0	58,21	0,00	150	23,97	23,97	0,00	32,34	11,46	0,00	35,43	40,22	54,60	0,00	0,00	0,00	35,43
5	2030	42.132	23.523	18.609	0	5.438	0	68,41	0,00	150	27,94	27,94	0,00	31,36	12,76	0,00	40,70	46,29	63,05	0,00	0,00	0,00	40,70
6	2031	41.797	23.336	18.461	0	6.300	0	78,61	0,00	150	31,85	31,85	0,00	30,38	13,90	0,00	45,74	52,11	71,22	0,00	0,00	0,00	45,74
7	2032	41.476	23.157	18.319	0	7.175	0	88,80	0,00	150	35,70	35,70	0,00	29,40	14,87	0,00	50,57	57,71	79,13	0,00	0,00	0,00	50,57
8	2033	41.170	22.986	18.184	0	8.061	0	99,00	0,00	150	39,51	39,51	0,00	27,44	14,94	0,00	54,45	62,35	86,05	0,00	0,00	0,00	54,45
9	2034	40.878	22.823	18.055	0	8.122	0	99,00	0,00	150	39,23	39,23	0,00	25,00	13,08	0,00	52,30	60,15	83,68	0,00	0,00	0,00	52,30
10	2035	40.599	22.667	17.932	0	8.180	0	99,00	0,00	150	38,96	38,96	0,00	25,00	12,99	0,00	51,95	59,74	83,11	0,00	0,00	0,00	51,95
11	2036	40.334	22.519	17.815	0	8.236	0	99,00	0,00	150	38,71	38,71	0,00	25,00	12,90	0,00	51,61	59,35	82,57	0,00	0,00	0,00	51,61
12	2037	40.083	22.379	17.704	0	8.290	0	99,00	0,00	150	38,46	38,46	0,00	25,00	12,82	0,00	51,29	58,98	82,06	0,00	0,00	0,00	51,29
13	2038	39.846	22.247	17.599	0	8.344	0	99,00	0,00	150	38,24	38,24	0,00	25,00	12,75	0,00	50,98	58,63	81,57	0,00	0,00	0,00	50,98
14	2039	39.623	22.122	17.500	0	8.398	0	99,00	0,00	150	38,02	38,02	0,00	25,00	12,67	0,00	50,70	58,30	81,11	0,00	0,00	0,00	50,70
15	2040	39.413	22.005	17.408	0	8.449	0	99,00	0,00	150	37,82	37,82	0,00	25,00	12,61	0,00	50,43	57,99	80,69	0,00	0,00	0,00	50,43
16	2041	39.217	21.896	17.321	0	8.498	0	99,00	0,00	150	37,63	37,63	0,00	25,00	12,54	0,00	50,18	57,70	80,28	0,00	0,00	0,00	50,18
17	2042	39.034	21.793	17.240	0	8.546	0	99,00	0,00	150	37,46	37,46	0,00	25,00	12,49	0,00	49,94	57,43	79,91	0,00	0,00	0,00	49,94
18	2043	38.864	21.699	17.165	0	8.594	0	99,00	0,00	150	37,29	37,29	0,00	25,00	12,43	0,00	49,73	57,18	79,56	0,00	0,00	0,00	49,73
19	2044	38.708	21.611	17.096	0	8.642	0	99,00	0,00	150	37,14	37,14	0,00	25,00	12,38	0,00	49,53	56,96	79,24	0,00	0,00	0,00	49,53
20	2045	38.565	21.532	17.033	0	8.688	0	99,00	0,00	150	37,01	37,01	0,00	25,00	12,34	0,00	49,34	56,74	78,95	0,00	0,00	0,00	49,34
21	2046	38.435	21.459	16.976	0	8.733	0	99,00	0,00	150	36,88	36,88	0,00	25,00	12,29	0,00	49,18	56,55	78,68	0,00	0,00	0,00	49,18
22	2047	38.318	21.394	16.924	0	8.777	0	99,00	0,00	150	36,77	36,77	0,00	25,00	12,26	0,00	49,03	56,38	78,44	0,00	0,00	0,00	49,03
23	2048	38.214	21.336	16.878	0	8.821	0	99,00	0,00	150	36,67	36,67	0,00	25,00	12,22	0,00	48,89	56,23	78,23	0,00	0,00	0,00	48,89
24	2049	38.123	21.285	16.838	0	8.864	0	99,00	0,00	150	36,58	36,58	0,00	25,00	12,19	0,00	48,78	56,09	78,04	0,00	0,00	0,00	48,78
25	2050	38.045	21.241	16.804	0	8.906	0	99,00	0,00	150	36,51	36,51	0,00	25,00	12,17	0,00	48,68	55,98	77,89	0,00	0,00	0,00	48,68
26	2051	37.980	21.205	16.775	0	8.946	0	99,00	0,00	150	36,45	36,45	0,00	25,00	12,15	0,00	48,60	55,88	77,75	0,00	0,00	0,00	48,60
27	2052	37.928	21.176	16.752	0	8.986	0	99,00	0,00	150	36,40	36,40	0,00	25,00	12,13	0,00	48,53	55,81	77,65	0,00	0,00	0,00	48,53
28	2053	37.889	21.154	16.735	0	9.025	0	99,00	0,00	150	36,36	36,36	0,00	25,00	12,12	0,00	48,48	55,75	77,56	0,00	0,00	0,00	48,48
29	2054	37.862	21.139	16.723	0	9.063	0	99,00	0,00	150	36,33	36,33	0,00	25,00	12,11	0,00	48,44	55,71	77,51	0,00	0,00	0,00	48,44
30	2055	37.849	21.132	16.717	0	9.100	0	99,00	0,00	150	36,32	36,32	0,00	25,00	12,11	0,00	48,43	55,69	77,48	0,00	0,00	0,00	48,43
31	2056	37.849	21.132	16.717	0	9.137	0	99,00	0,00	150	36,32	36,32	0,00	25,00	12,11	0,00	48,43	55,69	77,48	0,00	0,00	0,00	48,43
32	2057	37.863	21.139	16.723	0	9.172	0	99,00	0,00	150	36,33	36,33	0,00	25,00	12,11	0,00	48,44	55,71	77,51	0,00	0,00	0,00	48,44
33	2058	37.889	21.154	16.735	0	9.208	0	99,00	0,00	150	36,36	36,36	0,00	25,00	12,12	0,00	48,48	55,75	77,56	0,00	0,00	0,00	48,48
34	2059	37.915	21.169	16.746	0	9.238	0	99,00	0,00	150	36,38	36,38	0,00	25,00	12,13	0,00	48,51	55,79	77,62	0,00	0,00	0,00	48,51
35	2060	37.941	21.183	16.758	0	9.264	0	99,00	0,00	150	36,41	36,41	0,00	25,00	12,14	0,00	48,54	55,83	77,67	0,00	0,00	0,00	48,54
36	2061	37.993	21.212	16.781	0	9.277	0	99,00	0,00	150	36,46	36,46	0,00	25,00	12,15	0,00	48,61	55,90	77,78	0,00	0,00	0,00	48,61
37	2062	38.045	21.241	16.804	0	9.289	0	99,00	0,00	150	36,51	36,51	0,00	25,00	12,17	0,00	48,68	55,98	77,89	0,00	0,00	0,00	48,68
38	2063	38.097	21.271	16.827	0	9.301	0	99,00	0,00	150	36,56	36,56	0,00	25,00	12,19	0,00	48,74	56,06	77,99	0,00	0,00	0,00	48,74
39	2064	38.149	21.300	16.850	0	9.314	0	99,00	0,00	150	36,61	36,61	0,00	25,00	12,20	0,00	48,81	56,13	78,10	0,00	0,00	0,00	48,81
40	2065	38.201	21.329	16.873	0	9.326	0	99,00	0,00	150	36,66	36,66	0,00	25,00	12,22	0,00	48,88	56,21	78,21	0,00	0,00	0,00	48,88

Elaboração: Consórcio, 2023.

Tabela 16. Projeção de Demanda de Esgoto.

Ano	Data	População Total (hab)	População Urbana (hab)	População Rural (hab)	População Flutuante (hab)	Ligações Urbanas	Ligações Rurais	Índice Atend. Urbano (%)	Índice Atend. Rural (%)	Extensão Rede Urbana (km)	Consumo per capita (L/hab.dia)	Demanda Atual (L/s)	Q Doméstico Médio Urbano (L/s)	Q Doméstico Médio Rural (L/s)	Infiltração Urbano (L/s)	Infiltração Rural (L/s)	Q Média Urbano (L/s)	Q Dia Maior Consumo c/ k1 - Urbano (L/s)	Q Máxima Urbano c/ k1 e k2 (L/s)	Q Média Rural(L/s)	Q Dia Maior Consumo c/ k1 - Rural (L/s)	Q Máxima c/ k1 e k2 - Rural (L/s)	Q Média Município (L/s)
0	2025	44.009	24.571	19.438	0	174	0	2,3	0,00	10,00	150	0,78	0,78	0,00	0,20	0,00	0,98	1,14	1,61	0,00	0,00	0,00	0,98
1	2026	43.608	24.347	19.261	0	656	0	8,6	0,00	20,63	150	2,90	2,90	0,00	0,72	0,00	3,62	4,20	5,94	0,00	0,00	0,00	3,62
2	2027	43.219	24.130	19.089	0	1.147	0	14,8	0,00	31,25	150	4,97	4,97	0,00	1,24	0,00	6,21	7,21	10,19	0,00	0,00	0,00	6,21
3	2028	42.844	23.921	18.923	0	1.647	0	21,1	0,00	41,88	150	7,01	7,01	0,00	1,75	0,00	8,76	10,16	14,37	0,00	0,00	0,00	8,76
4	2029	42.482	23.718	18.763	0	2.156	0	27,4	0,00	52,50	150	9,01	9,01	0,00	2,25	0,00	11,27	13,07	18,47	0,00	0,00	0,00	11,27
5	2030	42.132	23.523	18.609	0	2.673	0	33,6	0,00	63,13	150	10,98	10,98	0,00	2,75	0,00	13,73	15,93	22,52	0,00	0,00	0,00	13,73
6	2031	41.797	23.336	18.461	0	3.197	0	39,9	0,00	73,75	150	12,93	12,93	0,00	3,23	0,00	16,16	18,74	26,50	0,00	0,00	0,00	16,16
7	2032	41.476	23.157	18.319	0	3.729	0	46,2	0,00	84,38	150	14,84	14,84	0,00	3,71	0,00	18,55	21,52	30,43	0,00	0,00	0,00	18,55
8	2033	41.170	22.986	18.184	0	4.268	0	52,4	0,00	95,01	150	16,73	16,73	0,00	4,18	0,00	20,92	24,26	34,30	0,00	0,00	0,00	20,92
9	2034	40.878	22.823	18.055	0	4.814	0	58,7	0,00	105,63	150	18,60	18,60	0,00	4,65	0,00	23,25	26,97	38,13	0,00	0,00	0,00	23,25
10	2035	40.599	22.667	17.932	0	5.366	0	64,9	0,00	105,63	150	20,45	20,45	0,00	5,11	0,00	25,56	29,65	41,91	0,00	0,00	0,00	25,56
11	2036	40.334	22.519	17.815	0	5.924	0	71,2	0,00	105,63	150	22,27	22,27	0,00	5,57	0,00	27,84	32,29	45,66	0,00	0,00	0,00	27,84
12	2037	40.083	22.379	17.704	0	6.487	0	77,5	0,00	105,63	150	24,08	24,08	0,00	6,02	0,00	30,10	34,92	49,36	0,00	0,00	0,00	30,10
13	2038	39.846	22.247	17.599	0	7.058	0	83,7	0,00	105,63	150	25,87	25,87	0,00	6,47	0,00	32,34	37,52	53,04	0,00	0,00	0,00	32,34
14	2039	39.623	22.122	17.500	0	7.634	0	90,0	0,00	105,63	150	27,65	27,65	0,00	6,91	0,00	34,57	40,10	56,69	0,00	0,00	0,00	34,57
15	2040	39.413	22.005	17.408	0	7.681	0	90,0	0,00	105,63	150	27,51	27,51	0,00	6,88	0,00	34,38	39,88	56,39	0,00	0,00	0,00	34,38
16	2041	39.217	21.896	17.321	0	7.726	0	90,0	0,00	105,63	150	27,37	27,37	0,00	6,84	0,00	34,21	39,69	56,11	0,00	0,00	0,00	34,21
17	2042	39.034	21.793	17.240	0	7.769	0	90,0	0,00	105,63	150	27,24	27,24	0,00	6,81	0,00	34,05	39,50	55,85	0,00	0,00	0,00	34,05
18	2043	38.864	21.699	17.165	0	7.813	0	90,0	0,00	105,63	150	27,12	27,12	0,00	6,78	0,00	33,90	39,33	55,60	0,00	0,00	0,00	33,90
19	2044	38.708	21.611	17.096	0	7.856	0	90,0	0,00	105,63	150	27,01	27,01	0,00	6,75	0,00	33,77	39,17	55,38	0,00	0,00	0,00	33,77
20	2045	38.565	21.532	17.033	0	7.899	0	90,0	0,00	105,63	150	26,91	26,91	0,00	6,73	0,00	33,64	39,03	55,17	0,00	0,00	0,00	33,64
21	2046	38.435	21.459	16.976	0	7.939	0	90,0	0,00	105,63	150	26,82	26,82	0,00	6,71	0,00	33,53	38,89	54,99	0,00	0,00	0,00	33,53
22	2047	38.318	21.394	16.924	0	7.979	0	90,0	0,00	105,63	150	26,74	26,74	0,00	6,69	0,00	33,43	38,78	54,82	0,00	0,00	0,00	33,43
23	2048	38.214	21.336	16.878	0	8.019	0	90,0	0,00	105,63	150	26,67	26,67	0,00	6,67	0,00	33,34	38,67	54,67	0,00	0,00	0,00	33,34
24	2049	38.123	21.285	16.838	0	8.058	0	90,0	0,00	105,63	150	26,61	26,61	0,00	6,65	0,00	33,26	38,58	54,54	0,00	0,00	0,00	33,26
25	2050	38.045	21.241	16.804	0	8.096	0	90,0	0,00	105,63	150	26,55	26,55	0,00	6,64	0,00	33,19	38,50	54,43	0,00	0,00	0,00	33,19
26	2051	37.980	21.205	16.775	0	8.133	0	90,0	0,00	105,63	150	26,51	26,51	0,00	6,63	0,00	33,13	38,43	54,34	0,00	0,00	0,00	33,13
27	2052	37.928	21.176	16.752	0	8.169	0	90,0	0,00	105,63	150	26,47	26,47	0,00	6,62	0,00	33,09	38,38	54,26	0,00	0,00	0,00	33,09
28	2053	37.889	21.154	16.735	0	8.204	0	90,0	0,00	105,63	150	26,44	26,44	0,00	6,61	0,00	33,05	38,34	54,21	0,00	0,00	0,00	33,05
29	2054	37.862	21.139	16.723	0	8.239	0	90,0	0,00	105,63	150	26,42	26,42	0,00	6,61	0,00	33,03	38,32	54,17	0,00	0,00	0,00	33,03
30	2055	37.849	21.132	16.717	0	8.273	0	90,0	0,00	105,63	150	26,42	26,42	0,00	6,60	0,00	33,02	38,30	54,15	0,00	0,00	0,00	33,02
31	2056	37.849	21.132	16.717	0	8.306	0	90,0	0,00	105,63	150	26,42	26,42	0,00	6,60	0,00	33,02	38,30	54,15	0,00	0,00	0,00	33,02
32	2057	37.863	21.139	16.723	0	8.338	0	90,0	0,00	105,63	150	26,42	26,42	0,00	6,61	0,00	33,03	38,32	54,17	0,00	0,00	0,00	33,03
33	2058	37.889	21.154	16.735	0	8.370	0	90,0	0,00	105,63	150	26,44	26,44	0,00	6,61	0,00	33,05	38,34	54,21	0,00	0,00	0,00	33,05
34	2059	37.915	21.169	16.746	0	8.398	0	90,0	0,00	105,63	150	26,46	26,46	0,00	6,62	0,00	33,08	38,37	54,24	0,00	0,00	0,00	33,08
35	2060	37.941	21.183	16.758	0	8.422	0	90,0	0,00	105,63	150	26,48	26,48	0,00	6,62	0,00	33,10	38,39	54,28	0,00	0,00	0,00	33,10
36	2061	37.993	21.212	16.781	0	8.433	0	90,0	0,00	105,63	150	26,52	26,52	0,00	6,63	0,00	33,14	38,45	54,36	0,00	0,00	0,00	33,14
37	2062	38.045	21.241	16.804	0	8.445	0	90,0	0,00	105,63	150	26,55	26,55	0,00	6,64	0,00	33,19	38,50	54,43	0,00	0,00	0,00	33,19
38	2063	38.097	21.271	16.827	0	8.456	0	90,0	0,00	105,63	150	26,59	26,59	0,00	6,65	0,00	33,24	38,55	54,51	0,00	0,00	0,00	33,24
39	2064	38.149	21.300	16.850	0	8.467	0	90,0	0,00	105,63	150	26,62	26,62	0,00	6,66	0,00	33,28	38,61	54,58	0,00	0,00	0,00	33,28
40	2065	38.201	21.329	16.873	0	8.478	0	90,0	0,00	105,63	150	26,66	26,66	0,00	6,67	0,00	33,33	38,66	54,65	0,00	0,00	0,00	33,33

Elaboração: Consórcio, 2023

4. Projeção para o Atendimento das Demandas dos Serviços

4.1 Sistema de Abastecimento de Água

Após análise do Estudo de Demanda, da caracterização do município, das informações da avaliação técnico-operacional dos projetos existentes e com base nas premissas estabelecidas nesse documento foi possível definir a Concepção Básica para sede do município de Breu Branco, conforme apresentado a seguir.

É importante ressaltar que a Concepção Básica realizada representa uma sugestão com base nas análises técnicas realizadas e nas informações obtidas, sendo necessário realizar posteriormente projetos mais aprofundados para validar a melhor alternativa.

4.1.1 Sistema Sede

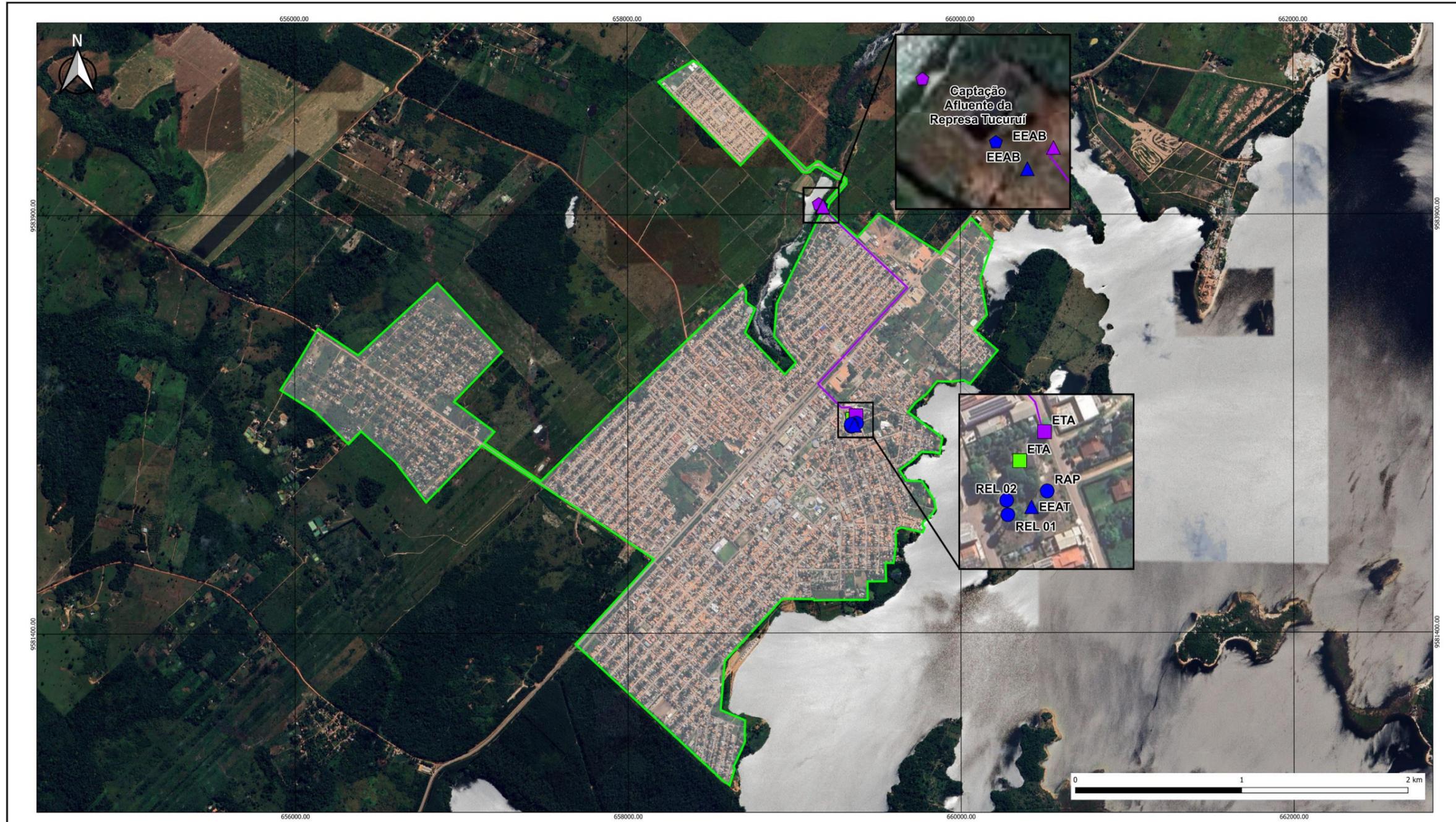
Conforme elucidado anteriormente, as informações utilizadas no relatório de anteprojeto em questão foram retiradas do diagnóstico do município de Breu Branco.

Segundo o relatório, o sistema de abastecimento de água do município contempla 01 Captação Superficial, 01 Estação Elevatória de Água Bruta, 01 Estação de Tratamento de Água, 01 Estação Elevatória de Água Tratada e 03 Reservatórios, sendo que 02 encontram-se inoperantes, responsáveis pelo armazenamento e distribuição de água em toda a sede, além de 22,99 Km de redes de distribuição e adutoras de água. É necessário ressaltar que o documento não apresenta todas as informações operacionais do sistema existente.

Após realizar as cabíveis análises, verificou-se que a vazão de água captada é inferior a demanda futura, sendo assim foi proposta ampliação da captação superficial e da ETA.

Para a concepção proposta foi desconsiderado as estruturas desativadas. Diante disso, o sistema será composto por 01 Captação Superficial (que será ampliada), 02 Estações Elevatórias de Água Bruta, 01 Estação de Tratamento de Água (que será ampliada), 01 Estação Elevatória de Água Tratada e 01 Reservatório responsável pelo armazenamento e distribuição de água em toda sede, além de 116,20 Km de redes de distribuição e adutoras de água.

O croqui a seguir, são apresentadas as estruturas existentes e/ou propostas, para o sistema de abastecimento de água na sede urbana do município de Breu Branco. Vale ressaltar que em alguns casos, não foi possível identificar a localização geográfica das unidades existentes por falta de informações.



Legenda:

Captação Existente	Poço Existente	ETA Existente	Elevatória Existente	Reservatório Existente
Captação Em Obra	Poço Em Obra	ETA Em Obra	Elevatória Em Obra	Reservatório Em Obra
Captação Proposta	Poço Proposto	ETA Proposta	Elevatória Proposta	Reservatório Proposto
Captação Desativada	Poço Desativado	ETA Desativada	Elevatória Desativada	Reservatório Desativado
Adutora Existente	Adutora Em Obra	Adutora Proposta	Adutora Desativada	Rede de Distribuição
Área de Influência				

Ano de Universalização: 2033

Logos: BNDES, EY, ENCIBRA S.A., SANEARES, MANESCO RAMIRES PEREZ AZEVEDO MARQUES

COMPANHIA DE SANEAMENTO DO PARÁ
Universalização dos Serviços de Fornecimento de Água e Esgotamento Sanitário

PROJETO: Sistema de Abastecimento de Água
Elaboração: Dezembro de 2023

MUNICÍPIO: Breu Branco-PA
CONTEÚDO: Mapa de Concepção do Sistema Proposto
Escala: Indicada
Datum: SIRGAS 2000

Nº Projeto: 027-BRE-COAC-01-MAPA-02

4.2 Controle de Perdas

As perdas no sistema de água englobam tanto as perdas reais (físicas), que representam a parcela não consumida, como as perdas aparentes (não físicas), que correspondem à água consumida e não registrada.

Sistemas de abastecimento de água apresentam perdas entre a Captação e a Estação de Tratamento de Água - ETA, chamadas perdas na produção, e da ETA até o consumidor, denominadas perdas na distribuição.

As perdas na distribuição podem ser classificadas, em PERDAS REAIS (físicas) e PERDAS APARENTES (não físicas).

As perdas reais de água em sistema de abastecimento ocorrem por vazamentos e falhas operacionais, entre a captação de água bruta e o cavalete (hidrômetro) do consumidor. Elas incluem as perdas na adução de água bruta, no tratamento de água, nas adutoras de água tratada, nos reservatórios, instalações de bombeamento e adutoras, nas redes de distribuição e nos ramais prediais até o cavalete onde está o hidrômetro.

O combate às perdas reais racionaliza os recursos hídricos disponíveis, aumenta a eficiência no fornecimento da água, reduz custo operacional mensal, posterga a necessidade de investimentos para ampliação das unidades operacionais, garante a satisfação dos clientes e a credibilidade do prestador do serviço, entre outros.

As perdas aparentes de água se caracterizam como o volume de água consumido, mas não contabilizado pelo prestador de serviço, decorrente de erros de medição e leitura nos hidrômetros, submedição, baixa capacidade metrológica, fraudes, ligações clandestinas e falhas no cadastro comercial.

As atividades abaixo relacionadas são as de maior relevância para atingir a meta de redução das perdas de água, e devem ser implantadas e mantidas de forma permanente, pois impactam na qualidade do sistema de água, e quando integradas permitem a gestão do desempenho operacional.

- Macromedição;
- Micromedição;
- Combate às Irregularidades nas Ligações de Água;
- Cadastro Técnico;
- Setorização;
- Controle de Pressão;
- Controle de Nível;
- Manutenção e Reabilitação da Macro e Micro Infraestrutura;
- Pesquisa de Vazamentos;
- Ensaio Hidrostático para Redes/Ligações Novas;

- Qualidade de Materiais, Equipamentos e Obras;
- Automação;
- Tecnologia da Informação.

Visando atender as metas de redução de perdas, proposta no estudo de demanda, o município deverá executar as seguintes ações:

- Contratação de projeto de setorização e desenvolvimento do cadastro técnico do município.
- Instalação de 12 Conjuntos com VRP, Macromedidor e Registros;
- Instalação de 8.005 novos hidrômetros (implantação de novas ligações);
- Substituição de 43.300 hidrômetros;
- Substituição de 4,60 quilômetros de redes existentes ao longo dos 40 anos do horizonte de projeto;
- Constituição de equipe exclusiva para combate a irregularidades nas ligações de água e pesquisa de vazamentos;
- Implantação de sistema automatizado de operação e controle do sistema de abastecimento de água.

A cada 750 ligações urbanas foi considerado um Macromedidor, Registros e Válvula Redutora de Pressão (VRP).

Para a contabilização da substituição de redes existentes, foi realizado um levantamento, a partir do cadastro da Companhia, do quantitativo de redes de distribuição de água. Após esta etapa, foi adotado que ocorrerá a substituição de 0,5% do quantitativo levantado ao ano.

Para determinar o número de hidrômetros a serem trocados adotou-se a premissa de que um hidrômetro deve ser trocado a cada 7 anos (seu tempo de vida útil). Logo, nos primeiros 7 anos (2026 a 2032) seriam substituídos um número equivalente a um sétimo da quantidade de ligações urbanas em 2025. Enquanto de 2032 a 2064, serão trocados aqueles que já haviam sido trocados nos primeiros 7 anos acrescidos dos novos hidrômetros instalados 7 anos atrás ao ano de referência. Apenas para o último ano de planejamento, não haverá substituição de hidrômetros.

As premissas utilizadas para determinar a quantidade de rede a ser substituída e a vida útil dos hidrômetros são apresentadas no Relatório de Parâmetros para o Anteprojeto de Engenharia.

4.3 Captações de Água Superficiais e Elevatória de Água Bruta

A captação de água superficial para abastecimento público é um conjunto de estruturas e dispositivos, construídos ou montados junto a um manancial, para a retirada de água destinada a um sistema de abastecimento.

As obras de captação devem ser projetadas e construídas de modo a:

- Funcionar ininterruptamente em qualquer época do ano;
- Permitir a retirada de água para o sistema de abastecimento em quantidade suficiente ao abastecimento e com a melhor qualidade possível;
- Facilitar o acesso para alteração e manutenção do sistema.

Segundo o diagnóstico, atualmente o município de Breu Branco, possui um sistema de abastecimento de água formado por uma captação superficial que se encontra implantada no Lago do Rio Acará. A estrutura existente não possui vazão suficiente para suprir a demanda projetada, sendo assim foi proposto ampliação para o sistema.

A *Tabela 17*, a seguir, apresenta as projeções para as Captações Superficiais no município Breu Branco.

Tabela 17. Características das Captações Superficiais

Localidade	Tipo	Manancial de Captação (Superficial)	Vazão de Captação Existentes (l/s)	Estrutura Civil Existente Aproveitada	Vazão de Captação Projetada (l/s)	Ampliação (l/s)
Sede	Superficial	Lago do Rio Acará	28,00	Sim	28,00	0
Sede	Superficial	Lago do Rio Acará	0,00	Nova	37,99	37,99

Elaboração: Consórcio, 2023.

Todas as vezes que não for possível o transporte de água bruta à estação de tratamento pela ação de gravidade será necessário a instalação de estações elevatória.

A elevação da água pode ocorrer quando:

- Existe necessidade de a rede transpor obstáculos naturais ou artificias;
- Necessidade de elevação da água para unidade em cota mais elevada, como na chegada de um reservatório.

Diante da necessidade de ampliação do sistema de captação, foi proposto a implantação de uma nova estação elevatória de água bruta.

A *Tabela 18*, a seguir, apresenta as projeções para as Estações Elevatórias de Água Bruta no município Breu Branco.

Tabela 18. Características das Estações Elevatórias de Água Bruta.

Localidade	Origem	Destino	Vazão Existentes (l/s)	Estrutura Civil Existente Aproveitada	Vazão Projetada (l/s)	Potência Nominal Projetada (cv)	Ampliação (l/s)
Sede	Lago do Rio Acará	ETA	28,00	Sim	26,04	60	0,00

Localidade	Origem	Destino	Vazão Existentes (l/s)	Estrutura Civil Existente Aproveitada	Vazão Projetada (l/s)	Potência Nominal Projetada (cv)	Ampliação (l/s)
Sede	Lago do Rio Acará	ETA	0,00	Nova	37,99	45	37,99

Elaboração: Consórcio, 2023.

4.4 Captação de Água Subterrâneas

Segundo o diagnóstico, o município de Breu Branco, não possui captação subterrânea e também não foi proposto a implantação para o sistema

4.5 Adutoras de Água Bruta

As adutoras existentes foram verificadas quanto aos seus funcionamentos para as novas condições operacionais de vazão e pressão, previstas no projeto conceitual. Para verificação do diâmetro, foi utilizada a fórmula de Bresse que é expressa pela equação,

$$D = k \cdot \sqrt{Q}, \text{ em que:}$$

D: diâmetro econômico (m);

K: coeficiente variável, função dos custos de investimento e de operação;

Q: vazão contínua de bombeamento (m³. s⁻¹).

A fórmula de Bresse tem se mostrado de grande utilidade prática. O coeficiente K tem sido objeto de vários estudos e, no Brasil, se tem utilizado valores que varia de 0,75 a 1,40. O valor adotado para o presente estudo foi K=1.

O valor de K depende de variáveis tais como: custo médio do conjunto elevatório, inclusive despesas de operação e manutenção, custo médio da tubulação, inclusive despesas de transporte, assentamento e conservação, peso específico do fluido, rendimento global do conjunto elevatório, etc.

Para o município de Breu Branco, é possível identificar que o sistema é composto por adutora de água bruta, porém não foi possível identificar caminhamento da adutora existente. Ressalta-se que, diante da necessidade de ampliação do sistema de captação, foi proposto uma nova adutora de água bruta para o sistema.

A *Tabela 19*, a seguir, apresenta as projeções para as Adutoras de Água Bruta no município Breu Branco.

Tabela 19. Adutoras de Água Bruta.

Localidade	Adutora Existente	Vazão Existente (l/s)	Vazão Projetada (l/s)	Diâmetro (mm)	Extensão (m)
Sede	Sim	28,00	28,00	160/200	950/200
Sede	Nova	0,00	37,99	200	1.805

Elaboração: Consórcio, 2023.

4.6 Estações de Tratamento de Água

O dimensionamento das unidades de tratamento de água foi elaborado com observância da NBR 12.216 da ABNT e sua atualização. Os parâmetros principais de projeto e as diretrizes para o dimensionamento dos processos de tratamento são encontrados na citada norma.

Conforme relatado no diagnóstico, o município de Breu Branco possui 01 Estação de Tratamento do tipo convencional para a captação superficial, composta por floculação, decantação e filtração e desinfecção no processo são adicionados Cloro, PAC – Policloreto de Alumínio, Cal e Cloro. Entretanto, avaliou-se que a estrutura existente não possui vazão suficiente para atender a demanda projetada. Sendo assim, foi proposto ampliação da unidade.

A Tabela 20, a seguir, apresenta as projeções para as Estações de Tratamento de Água no município de Breu Branco.

Tabela 20. Características das Estações de Tratamento de Água.

Localidade	Tipo	Manancial de Captação (Superficial)	Capacidade de Tratamento Existente (l/s)	Estrutura Civil Existente Aproveitada	Capacidade de Tratamento Projetada (l/s)	Ampliação (l/s)
Sede	Convencional	Lago do Rio Acará	28,00	Sim	28,00	0,00
Sede	Convencional	Lago do Rio Acará	0,00	Nova	37,99	37,99

Elaboração: Consórcio, 2023.

As Estações de Tratamento de Água serão constituídas por:

- Medição de vazão e coagulação química - para desestabilizar os colóides presentes, responsáveis pela cor e turbidez da água;
- Floculação – tipo mecanizados com gradientes de velocidades controlados por redutores de velocidades;
- Decantação – tipo acelerada provocada por escoamento laminar entre módulos tubulares;

- Filtração rápida – em filtros de dupla camada areia/antracito com sistema de limpeza por bombeamento de água contra a corrente;
- Reservatório de contato – com finalidade de provocar tempo de detenção que permita a ação desinfetante do cloro;
- Casa de química – destinada a preparo de soluções e dosagem dos produtos químicos;
- Unidade de tratamento de lodo – com função de dar um destino adequado aos resíduos gerados devido a lodos acumulados nos decantadores e na água de lavagem dos filtros, evitando que esse material, resultante da ação dos produtos químicos utilizados na coagulação e floculação das partículas finas dispersas e em suspensão na água bruta, seja lançado no ambiente;
- Tratamento simplificado: casa de química destinada a preparo de soluções e dosagem dos produtos químicos para desinfecção e fluoretação.

4.7 Estações Elevatórias de Água Tratada

Todas as vezes que não for possível a distribuição de água pela ação da gravidade será necessária a instalação de estações elevatórias.

A elevação da água pode ocorrer quando:

- Existe necessidade de a rede transpor obstáculos naturais ou artificias;
- Necessidade de elevação da água para unidade em cota mais elevada, como na chegada de um reservatório;

Para o município de Breu Branco, identificou-se 01 unidade de Estação Elevatória de Água Tratada em operação, de acordo com o diagnóstico, a estação elevatória recebe a água da ETA e do RAP e distribui para o município e atualmente é composta por 01 (um) conjunto de motor-bomba.

As características de projeções das Estações Elevatórias de Água Tratada podem ser observadas na *Tabela 21*, a seguir:

Tabela 21. Características das Estações Elevatórias de Água Tratada.

Localidade	EEAT	Vazão Existente (l/s)	Estrutura Civil Existente Aproveitada	Vazão Projetada (l/s)	Potência Nominal Projetada (cv)	Ampliação (l/s)	Destino →
Sede	EEAT	28,00	Sim	28,00	S/Info	0,00	Rede

Elaboração: Consórcio, 2023.

4.8 Adutoras de Água Tratada

As adutoras existentes foram verificadas quanto aos seus funcionamentos para as novas condições operacionais de vazão e pressão, previstas no projeto conceitual. Para verificação do diâmetro, foi utilizada a fórmula de Bresse que é expressa pela equação,

$$D = k \cdot \sqrt[3]{Q}, \text{ em que:}$$

D: diâmetro econômico (m);

K: coeficiente variável, função dos custos de investimento e de operação;

Q: vazão contínua de bombeamento (m³. s⁻¹).

A fórmula de Bresse tem se mostrado de grande utilidade prática. O coeficiente K tem sido objeto de vários estudos e, no Brasil, se tem utilizado valores que varia de 0,75 a 1,40. O valor adotado para o presente estudo foi K=1.

O valor de K depende de variáveis tais como: custo médio do conjunto elevatório, inclusive despesas de operação e manutenção, custo médio da tubulação, inclusive despesas de transporte, assentamento e conservação, peso específico do fluido, rendimento global do conjunto elevatório etc.

Para o município de Breu Branco, foi possível identificar que o sistema contempla adutora de água tratada, contudo, não foi possível identificar o caminhamento de adutora de água tratada existente, bem como as respectivas informações operacionais. Sendo assim, é importante ressaltar que, devido à falta de informações, não foi possível analisar com precisão o sistema existente.

4.9 Reservatórios de Distribuição

A principal função da reservação em um sistema de abastecimento é acumular água nos períodos de baixo consumo para poder atender à demanda nos horários de maior consumo, sem a necessidade de alterar a vazão de produção. Assim, um reservatório é considerado adequadamente projetado e bem operado se cumprir plenamente a função de compatibilizar o regime variável de vazões de saída com o regime uniforme de vazão de entrada, mediante ciclos regulares de enchimento e depleção, com o nível de água variando entre o mínimo e o máximo estabelecidos.

O volume mínimo armazenado, necessário para compensar a vazão diária do consumo, de acordo com a Norma NB 594/77 da ABNT, seguiu-se os seguintes critérios:

- A adução sendo contínua durante 24 horas do dia, o volume armazenado será igual ou maior que 1/3 do volume distribuído no dia de consumo máximo;
- A adução sendo descontínua e se fazendo em um só período que coincidirá com o período do dia em que o consumo é máximo, o volume armazenado será igual

ou maior que $1/3$ do volume distribuído no dia de consumo máximo e igual ou maior que o produto da vazão média do dia de consumo máximo pelo tempo em que a adução permanecerá inoperante nesse dia de consumo máximo;

- A adução sendo descontinua ou sendo continua não coincidindo com o período do dia em que o consumo é máximo, o volume armazenado será igual ou maior que $1/3$ do volume distribuído no dia de consumo máximo acrescido do produto da vazão média do dia de consumo máximo pelo tempo em que a adução permanecerá inoperante nesse dia de consumo máximo.

As questões de natureza operacional podem ser tratadas com a utilização de tecnologias adequadas. Sob esse enfoque, a implantação de um sistema de supervisão, à distância, dos níveis de água, é ferramenta eficaz que propicia segurança adequada à operação do sistema. Em casos específicos, o controle à distância de válvulas de alimentação do reservatório (ou de um centro de reservação) ou de saída para distribuição pode ser uma solução adequada. Adicionalmente, a comparação entre os volumes aduzidos (contabilizados através de medidores instalados na entrada do reservatório) e distribuídos (somatório dos volumes distribuídos) pode ser um bom indicador da presença de vazamentos internos não detectáveis por simples inspeção.

Quando sistemas de supervisão em tempo real se mostrarem muito dispendiosos ou cuja implantação demonstre uma baixa relação de custo-benefício, a adoção de sistemas simplificados de alarme local ou à distância (através de linha telefônica discada, por exemplo) para nível máximo ou a automação local através de boias de nível de um sistema de recalque que alimenta o reservatório, são soluções que demandam baixo investimento e melhoram a operação e controle do sistema de abastecimento.

Sob o ponto de vista de funcionamento os reservatórios são usualmente projetados para operar como de montante (quando o abastecimento se dá a partir do reservatório suprido através de uma linha independente) ou jusante (recebe as “sobras” da água após a distribuição). No que se refere aos aspectos operacionais é preferível que os reservatórios operem como de montante, pois nessa condição o controle operacional do sistema como um todo é facilitado, permitindo as medições de vazões aduzidas e distribuídas na área de abrangência do reservatório.

Reservatórios são pontos frágeis do sistema de abastecimento e podem se converter em portas de entrada de agentes que deterioreem a qualidade da água, colocando em risco a saúde da população. Para reduzir essa fragilidade é essencial que as unidades sejam dotadas de dispositivos que lhes assegurem uma operação sem riscos. Cercar a área, restringindo o acesso de pessoas estranhas (cujo nível e sofisticação variam em função do risco a que a área está exposta), bem como, a adequada proteção ao acesso interno ao reservatório através da inspeção, que deve ser resistente e possuir travas, ou

da tubulação de extravasamento, que deve possuir tela para evitar entrada de insetos e pequenos animais, são medidas imprescindíveis.

Para garantir a qualidade sanitária deve-se implementar um programa de lavagem dos reservatórios baseado em agenda fixa (lavagem semestrais, por exemplo) ou através de parâmetros de controle como, por exemplo, a realização de lavagens sempre que a contagem de bactérias heterotróficas realizadas em amostras coletadas no reservatório ultrapassar um determinado limite, 500 UFC por 100 mililitros, valor previsto no parágrafo 7º do artigo 11 da Portaria 518.

Assim como no caso de outras instalações que compõem o sistema de abastecimento, é importante que seja implementado um plano de inspeção dos reservatórios para identificação e correção de problemas estruturais, tais como deterioração do revestimento (em unidades metálicas) e aparecimento de trincas e vazamentos (em unidades de concreto).

A fim de estimar o volume de reservação necessário para o município, foram definidas as áreas de abrangência de cada centro de reservação, sendo assim, somados todos os volumes de reservatórios presentes dentro da área de abrangência e comparados com os necessários para o fim de plano da determinada zona.

O município de Breu Branco, segundo o diagnóstico, possui reservatórios 03 existentes.

A *Tabela 22*, a seguir, apresenta os volumes existentes e propostos para o município de Breu Branco.

Tabela 22. Projeção dos Reservatórios de Distribuição.

Localidade	Volume de Reservação Existente (m³)	Volume de Reservação Projetado (m³)	Ampliação (m³)
Sede	3.400	1.900	0,00

Elaboração: Consórcio, 2023.

Conforme apresentado na tabela acima, o volume de reservação existente é suficiente para suprir a demanda futura calculada. Sendo assim, não é necessário ampliar a capacidade de reservação.

4.10 Rede de Distribuição

Conforme informações obtidas, o município de Breu Branco possui 23.000 metros de rede de abastecimento, abastecendo cerca de 17,42 % da população urbana do município, sendo que, no final de plano haverá 116.200 metros de redes de abastecimento de água para atender 99 % da população urbana.

Os diâmetros das redes de distribuição foram estimados de acordo com a faixa de população do município.

A *Tabela 23* a seguir mostra a estimativa de extensão de rede a executar por diâmetro:

Tabela 23. Projeção das Redes de Distribuição.

Localidade	Rede Existente (km)	Rede Projetada (km)	Incremento de rede por diâmetro (km)	DN (mm)
Sede	23,00	116,20	64,84	50
			10,49	75
			8,11	100
			5,72	150
			4,05	300
			0,00	500
			0,00	800
			0,00	1000

Elaboração: Consórcio, 2023.

4.11 Ligações Prediais de Água

No que tange o número de ligações de água ativas prevista ao longo do horizonte de projeto apresenta-se a *Tabela 24*, a seguir:

Tabela 24. Previsão de Incremento de Ligações de Água.

Localidade	Ligações Existentes	Ligações Projetadas	Incremento de Ligações
Sede	1.321	9.326	8.005

Elaboração: Consórcio, 2023.

Importante destacar que toda nova ligação será hidrometrada, mantendo assim o índice de hidrometração em 100 %.

4.12 Sistema de Esgotamento Sanitário

Após análise do Estudo de Demanda, da caracterização do município, das informações da avaliação técnico-operacional dos projetos existentes e com base nas premissas estabelecidas nesse documento foi possível definir a Concepção Básica da Sede do município com as bacias de contribuição, localização dos Emissários, Linhas de Recalque, Estações Elevatórias e a localização da Estação de Tratamento.

É importante ressaltar que a Concepção Básica realizada representa uma sugestão com base nas análises técnicas realizadas e nas informações obtidas, sendo necessário realizar posteriormente projetos mais aprofundados para validar a melhor alternativa.

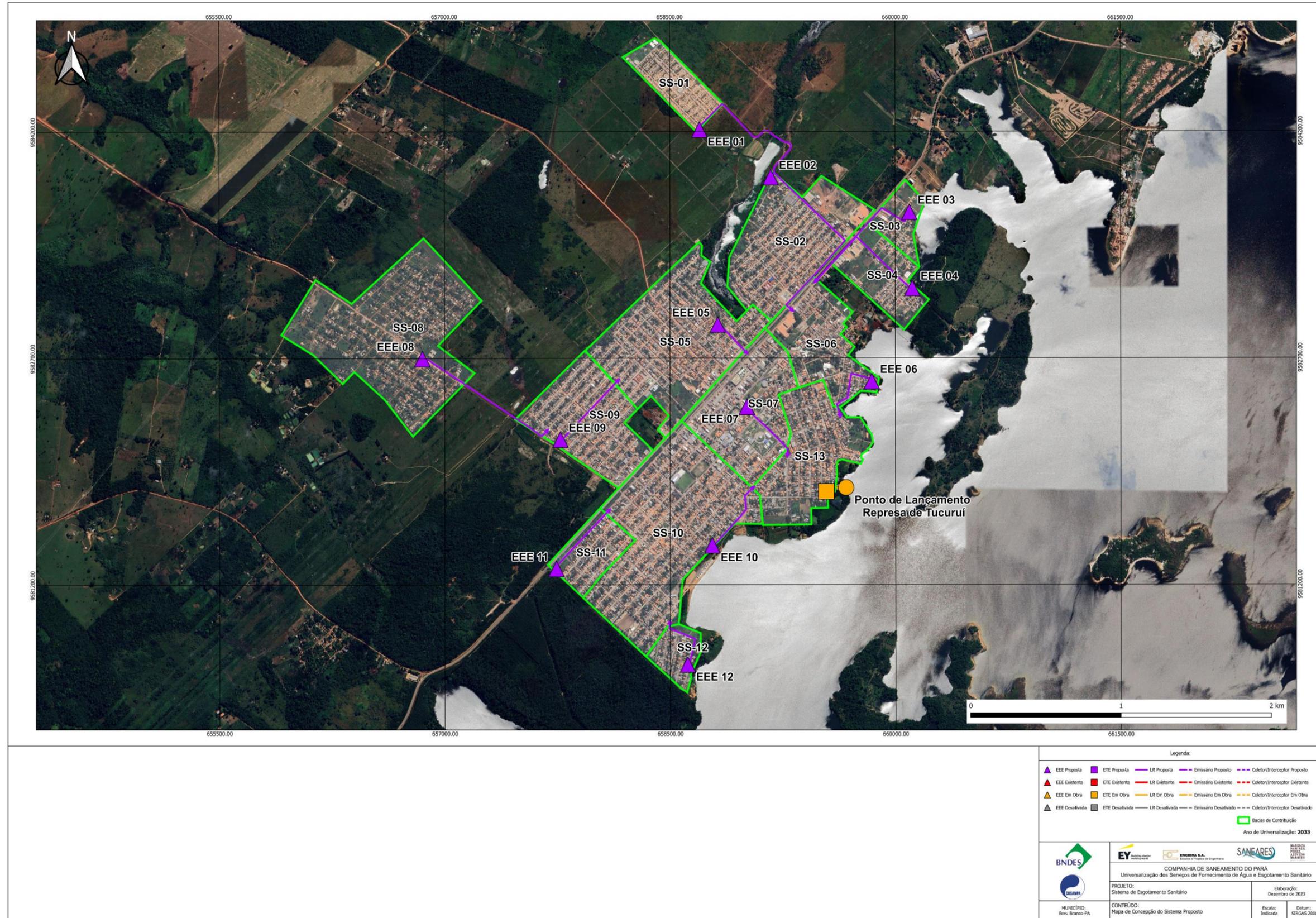
4.12.1 Sistema Sede

Segundo informações obtidas, em parceria com o Governo do Estado o município foi beneficiado com a implantação de 10.000 metros de Rede Coletoras de Esgoto e Interceptores e uma unidade de Estação de Tratamento de Esgoto (ETE). Desta forma, após realizadas as análises cabíveis, o SES será composto por 105.630 metros de Rede Coletoras de Esgoto e Interceptores, 12 Estações Elevatórias de Esgoto Bruto (EEEB), 01 Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) e 158 metros de emissário com lançamento na Represa de Tucuruí.

O sistema de esgotamento do município em questão apresenta treze bacias de contribuição, sendo doze por intermédio de estações elevatórias de esgoto bruto e uma bacia por gravidade.

O esgoto coletado apresenta o seguinte caminhamento: a EEE 08 destina o efluente coletado à EEE 09, sendo direcionado para a EEE 05, seguindo para a EEE 07 e depois para o subsistema 13. Simultaneamente, a EEE 01 recalca o efluente para a EEE 02, em seguida recalca para a EEE 06, que também recebe contribuição das EEE 03 e EEE 04, seguindo para o subsistema 13. Em paralelo, as EEE 11 e EEE 12 destinaram o efluente coletado à EEE 10 e em seguida para o subsistema 13. Ao final deste percurso, o subsistema 13 assume a responsabilidade de recalcar o efluente coletado diretamente à Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) em construção para o tratamento final do efluente.

O croqui a seguir, contém a concepção do sistema, inclusive as bacias de contribuição, com os pontos de lançamento de esgoto bruto, com destaque para a localização dos Emissários, Linhas de Recalque, Estações Elevatórias e a localização da Estação de Tratamento. Vale ressaltar que em alguns casos, não foi possível identificar a localização geográfica das unidades existentes por falta de informações.



4.13 Redes Coletoras e Interceptores

Tendo em vista que o município não apresenta SES existente, foi necessário prever a implantação de redes coletoras para fomentar o atendimento de ao menos 90% da população.

Os diâmetros das redes coletoras e interceptores foram estimados de acordo com a faixa de população do município.

A Tabela 25 a seguir mostra a estimativa de extensão de rede a executar por diâmetro:

Tabela 25. Projeção das Redes Coletoras e Interceptores.

Localidade	Rede Existente (km)	Rede Projetada (km)	Incremento de Rede por diâmetro (km)	DN (mm)
Sede	10,00	105,63	14,34	100
			52,18	150
			16,63	200
			8,32	250
			4,16	350
			0,00	500
			0,00	800
			0,00	1000

Elaboração: Consórcio, 2023.

4.14 Ligações Prediais de Esgoto

No que tange ao número de ligações de esgoto ativas prevista ao longo do horizonte de projeto apresenta-se a Tabela 26, a seguir:

Tabela 26. Previsão de Incremento de Ligações de Esgoto.

Localidade	Ligações Existentes	Ligações Projetadas	Incremento de Ligações
Sede	174	8.478	8.304

Elaboração: Consórcio, 2023.

4.15 Estações Elevatórias de Esgoto

Todas as vezes que não for possível o escoamento dos esgotos pela ação da gravidade será necessário a instalação de Estações Elevatórias de Esgoto (EEE).

A elevação do esgoto pode ocorrer quando:

- A profundidade do coletor é superior ao valor limite do projeto;
- Existe necessidade de a rede coletora transpor obstáculos naturais ou artificiais;
- O esgoto coletado tem de passar de uma bacia para outra;

- O terreno não apresenta condição satisfatória para assentamento da rede coletora (áreas alagadas, rochas etc.);
- Necessidade de elevação do esgoto coletado para unidade em cota mais elevada, como na chegada da estação de tratamento de esgoto ou na unidade de destino.

É recomendável que o tempo de detenção médio seja o menor possível, não ultrapassando 30 minutos, para que não haja a sedimentação do efluente podendo trazer transtornos a operação da ETEB e a população ao entorno.

Nas elevatórias projetadas em questão, será instalada 01 (uma) bomba para operação e outra ficará de reserva caso ocorra algum problema mecânico com a mesma.

O sistema de gradeamento será composto por um cesto coletor em aço inox de chapa perfurada.

Lembramos que o conjunto em operação possuirá equipamento variador de rotação, entretanto, no dimensionamento do poço de sucção considerou-se equipamentos de rotação constante, a favor da segurança e prevendo possível ampliação dos equipamentos desta elevatória.

Serão necessárias instalações de automação, equipamento de inversor de frequência e inclusão de gerador de energia, evitando a interrupção do sistema de abastecimento.

Considerou-se para dimensionamento das bombas a vazão máxima do horizonte de projeto, sendo assim dimensionou-se o equipamento para a vazão máxima do Subsistema em questão (ponto de funcionamento do conjunto motobomba).

A *Tabela 27* apresenta a projeção das Estações Elevatórias de Esgoto e suas respectivas linhas de recalque, avaliando para as existentes a necessidade ou não de adequação.

Tabela 27. Projeções das Estações Elevatórias de Esgoto e Respectivas Linhas de Recalque.

Localidade	Bacia	Subsistema	EEEB	Vazão Máxima EEEB Existente (l/s)	Estrutura Civil Existente Aproveitada	Vazão Máxima EEEB Projetada (l/s)	Potência Nominal Projetada (cv)	Vazão Máxima EEE a Executar (l/s)	DN LR Existente (mm)	DN LR Projetada (mm)	Extensão LR (m)
Sede	ETE 01	SS-01	EEE-01	0	Nova	2,43	0,00	2,43	0	75	1.100
		SS-02	EEE-02	0	Nova	8,30	5,00	8,30	0	100	1.320
		SS-03	EEE-03	0	Nova	3,97	3,00	3,97	0	75	908
		SS-04	EEE-04	0	Nova	1,60	0,50	1,60	0	75	919
		SS-05	EEE-05	0	Nova	23,09	6,00	23,09	0	150	276
		SS-06	EEE-06	0	Nova	17,26	5,00	17,26	0	150	488
		SS-07	EEE-07	0	Nova	27,27	10,00	27,27	0	150	447
		SS-08	EEE-08	0	Nova	2,43	0,75	2,43	0	75	1.010
		SS-09	EEE-09	0	Nova	10,00	5,00	10,00	0	100	560
		SS-10	EEE-10	0	Nova	14,38	5,00	14,38	0	150	516
		SS-11	EEE-11	0	Nova	2,55	0,75	2,55	0	75	538
		SS-12	EEE-12	0	Nova	1,06	0,25	1,06	0	75	420
		SS-13	Gravidade	0	Nova	64,17	Sem elevatória				

Elaboração: Consórcio, 2023.

O município apresenta sistema de esgotamento em construção, mas deverão ser adequadas, desta forma, foi previsto no anteprojeto de engenharia em questão, treze bacias de contribuição e a implantação de doze Estações Elevatórias para atendimento da sede municipal.

4.16 Estações de Tratamento de Esgoto

O presente projeto tem o objetivo de apresentar uma proposta para o tratamento de despejos líquidos do município de Breu Branco.

O dimensionamento das unidades de tratamento de esgoto sanitário foi elaborado com observância da NBR 12209/2011, NBR 7229/1993 e NBR 13969/1997 da ABNT. Os principais parâmetros e diretrizes para o dimensionamento dos processos de tratamento são encontrados nas normas supracitadas. Tendo em vista a ausência de dados locais referentes a qualidade do esgoto bruto, utilizou-se os valores recomendados pela NBR 12209/2011:

Tabela 28. Parâmetros de dimensionamento das Estações de Tratamento de Esgoto.

Parâmetro	Faixa	Unidade
Carga per capita de DBO	45-60	gDBO/hab.dia
Carga per capita de DQO	90-120	gDQO/hab.dia
Carga per capita de N	8-12	gN/hab.dia
Carga per capita de P	1,0-1,6	gP/hab.dia
Carga per capita de SS	45-70	gSS/hab.dia

Fonte: Von Sperling,2012 - Adaptado Consórcio.

Já o grau de tratamento necessário foi definido com base na Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, e na Resolução CONAMA nº 430, de 13 de maio de 2011, que dispõe sobre as condições e padrões para lançamento de efluentes bem como complementa e altera a resolução anterior. A Resolução CERH nº 10, de 03 de setembro de 2010, a qual dispõe sobre os critérios para análise de outorga preventiva e de direito de uso dos recursos hídricos no Estado do Pará, reforça que os parâmetros outorgáveis - DBO, Coliformes Termotolerantes, Fósforo ou Nitrogênio (os dois últimos em caso de locais sujeitos à eutrofização) - devem estar dentro dos padrões de lançamento estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357/2005.

Tabela 29. Padrões de lançamento de efluentes. ⁽¹⁾

Parâmetros	Concentrações exigidas no efluente	Eficiência de remoção (%)
DBO (mg/L)	120	60
DQO (mg/L)	-	-
SST (mg/L)	-	-
N (mg/L)	20 ⁽²⁾⁽³⁾	-
P (mg/L)	-	-
C Term (NMP/100mL)	-	-
pH	5 e 9	-

Parâmetros	Concentrações exigidas no efluente	Eficiência de remoção (%)
Temperatura	<40°C	-
Materiais sedimentares	Até 1 mL/L em teste de 1 hora	-
Substâncias Solúveis em hexano (óleos e graxas)	Até 100 mg/L	-
Materiais flutuantes	-	-

(1) Resolução CONAMA nº 430/2011- Capítulo II – DAS CONDIÇÕES E PADRÕES DE LANÇAMENTO DE EFLUENTES- Seção III- Das Condições e Padrões para Efluentes de Sistemas de Tratamento de Esgotos Sanitários- Artigo 21.

(2) Nitrogênio Amoniacal.

(3) O padrão para Nitrogênio Amoniacal não é exigível para sistemas de tratamento de esgotos sanitários e deve atender ao padrão da classe de enquadramento do corpo receptor.

Segundo diagnóstico e Governo do Estado do Pará, atualmente o município possui uma Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) em construção, em que os serviços estão sendo executados pela Secretaria de Estado de Obras Públicas (SEOP), com capacidade de 41,69 l/s de esgoto, atenderá uma população de aproximadamente 25.041 habitantes. Sendo assim, a população máxima dentro do horizonte de projeto será atendida por meio deste investimento do Governo do Estado, em que não há informações sobre o tipo de tratamento, mas vale salientar que o ponto de lançamento é uma represa, precisando de um tratamento a nível terciário, para que o efluente tenha uma qualidade superior.

As principais informações de vazão e tecnologia de tratamento estão apresentadas na *Tabela 30* a seguir.

Tabela 30. Projeção das Estações de Tratamento de Esgoto.

Localidade	ETE	Vazão Média ETE Existente (L/s)	Tipo Existente	Vazão Média ETE Projeta da (L/s)	Obra a executar	Tipo Projetada	Eficiência de remoção de DBO (%)	Corpo Receptor
Sede	ETE-01	41,69	Em Construção	39,13	Retrofit	LAAP	80-93	Represa de Tucuruí

*LAAP – Lodos Ativado por Aeração Prolongada.

Elaboração: Consórcio, 2023.

Para seleção da tecnologia de tratamento da ETE do município de Breu Branco, além da qualidade do efluente final, foram analisados outros quatro critérios, dentre eles: a demanda de área no local, a demanda energética, o custo de implantação, e os custos de manutenção e operação das unidades projetadas.

A estação de tratamento da Sede municipal está em construção, mas não há informações sobre o tipo de tratamento, sendo assim, a tecnologia proposta é de Lodos Ativados por Aeração Prolongada, permitindo a inclusão de zona anóxica no reator biológico para a remoção biológica de nitrogênio e dosagem de coagulante no decantador secundário para a remoção físico-química de fósforo. Porém, ressalta-se que na etapa de execução poderá ser adotada tecnologia alternativa a solução proposta.

O ponto de lançamento previsto para o efluente tratado está localizado a cerca de 158 metros da Estação de Tratamento, tendo como corpo receptor o Represa de Tucuruí.

5. Estimativa de Investimento Necessários (CAPEX)

A estimativa dos investimentos necessários (CAPEX) visando a universalização dos Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário levou em consideração as intervenções necessárias para a ampliação, modernização e implantação das estruturas já apresentadas neste documento.

A partir da identificação das intervenções necessárias, descritas no item 4 deste documento, foram estimados os investimentos tendo como referência composições de preços com a base de preços SINAPI/PA (dezembro de 2023) e também de centenas de projetos executados pelo consórcio.

5.1 Sistema de Abastecimento de Água

A *Tabela 31*, a seguir, apresenta os principais custos estimados para a universalização do Sistema de Abastecimento de Água do município de Breu Branco.

Tabela 31. Custos estimados para universalização do SAA

AÇÕES	META A CURTO PRAZO (ATÉ 2033)	META A MÉDIO PRAZO (2034- 2039)	META A LONGO PRAZO (2040 - 2065)	AÇÕES EM TODO O PERÍODO (2026-2065)
SISTEMA DE PRODUÇÃO				
Captação de Água / EEAB	R\$ 1.355.513,34	R\$ -	R\$ -	R\$ 1.355.513,34
Adutora de água bruta	R\$ 881.156,09	R\$ -	R\$ -	R\$ 881.156,09
Estação de tratamento de água	R\$ 5.816.104,13	R\$ -	R\$ -	R\$ 5.816.104,13
Estação elevatória de água tratada	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Adutora de água tratada	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Reservatórios	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Controle de perdas	R\$ 43.084,65	R\$ -	R\$ -	R\$ 43.084,65
Aquisição de áreas	R\$ 388.339,93	R\$ -	R\$ -	R\$ 388.339,93
Projetos	R\$ 138.955,10	R\$ 36.647,50	R\$ 38.174,48	R\$ 213.777,08
TOTAL	R\$ 8.623.153,23	R\$ 36.647,50	R\$ 38.174,48	R\$ 8.697.975,21
SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO				
Reservatórios	R\$ 816.879,52	R\$ -	R\$ -	R\$ 816.879,52
Estação elevatória de água tratada	R\$ 201.888,03	R\$ -	R\$ -	R\$ 201.888,03
Adutora de água tratada	R\$ 5.627.817,50	R\$ -	R\$ -	R\$ 5.627.817,50
Rede de abastecimento de água	R\$ 15.907.920,17	R\$ 794.448,56	R\$ 2.192.018,15	R\$ 18.894.386,89
Ligações domiciliares	R\$ 5.371.841,05	R\$ 268.272,12	R\$ 740.208,21	R\$ 6.380.321,37
Controle de perdas	R\$ 1.200.622,70	R\$ 133.402,52	R\$ -	R\$ 1.334.025,22
Aquisição de áreas	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Substituição de Hidrômetros	R\$ 346.514,63	R\$ 887.408,32	R\$ 3.350.848,42	R\$ 4.584.771,37

AÇÕES	META A CURTO PRAZO (ATÉ 2033)	META A MÉDIO PRAZO (2034- 2039)	META A LONGO PRAZO (2040 - 2065)	AÇÕES EM TODO O PERÍODO (2026-2065)
Projetos	R\$ 504.196,48	R\$ 132.974,90	R\$ 138.515,52	R\$ 775.686,89
TOTAL	R\$ 29.977.680,08	R\$ 2.216.506,42	R\$ 6.421.590,30	R\$ 38.615.776,79
TOTAL (Produção + Distribuição)	R\$ 38.600.833,31	R\$ 2.253.153,92	R\$ 6.459.764,78	R\$ 47.313.752,00

Elaboração: Consórcio, 2023.

Para a contabilização da substituição de redes existentes, foi realizado um levantamento, a partir do cadastro da Companhia, do quantitativo de redes de distribuição de água. Após esta etapa, foi adotado que ocorrerá a substituição de 0,5% do quantitativo levantado ao ano.

5.2 Sistema de Esgotamento Sanitário

A *Tabela 32* a seguir, apresenta os principais custos estimados para a universalização do Sistema de Esgotamento Sanitário do município de Breu Branco.

Tabela 32. Custos estimados para universalização do SES

AÇÕES	META A CURTO PRAZO (ATÉ 2033)	META A MÉDIO PRAZO (2034- 2039)	META A LONGO PRAZO (2040 - 2065)	AÇÕES EM TODO O PERÍODO (2026-2065)
Ligações domiciliares	R\$ 4.093.150,13	R\$ 3.366.194,02	R\$ 844.262,41	R\$ 8.303.606,56
Rede coletora de esgoto	R\$ 13.569.422,19	R\$ 11.159.450,89	R\$ 2.798.859,74	R\$ 27.527.732,82
Interceptor de esgoto	R\$ 4.644.894,05	R\$ 3.981.337,76	R\$ -	R\$ 8.626.231,81
Estação elevatória de esgoto	R\$ 3.546.596,66	R\$ 3.208.825,55	R\$ -	R\$ 6.755.422,22
Linha de recalque de esgoto	R\$ 1.983.778,91	R\$ 1.794.847,58	R\$ -	R\$ 3.778.626,49
Estação de tratamento de esgoto	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Aquisição de áreas	R\$ 101.332,92	R\$ 79.122,97	R\$ -	R\$ 180.455,89
Projetos	R\$ 910.416,26	R\$ 240.109,78	R\$ 250.114,36	R\$ 1.400.640,40
TOTAL	R\$ 28.849.591,13	R\$ 23.829.888,55	R\$ 3.893.236,50	R\$ 56.572.716,18

Elaboração: Consórcio, 2023