



TOMADA DE PREÇOS 002/2022 – PMPB  
CONTRATO Nº 037/2022 – PMPB

**ESTUDO DE VIABILIDADE TÉCNICA E ECONÔMICO-  
FINANCEIRO DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO  
DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE PORTO  
BELO/SC**

**PRODUTO 2**  
Dezembro de 2023

**saneville**  
*engenharia e consultoria ltda.*



## Sumário

1.	Introdução.....	3
2.	Justificativa.....	4
3.	Objetivos.....	4
4.	Resumo Descritivo.....	4
5.	Diagnóstico Sintético e Proposição de Intervenções.....	4
6.	Definição do Horizonte do EVTE.....	8
7.	Revisão de Metas do PMSB.....	9
8.	Detalhamento dos Serviços de Água.....	10
8.1.	Projeção Populacional e Demanda de Água.....	12
9.	Estimativa de Reservação de Água.....	14
10.	Evolução no Número de Economias e Ligações de Água.....	15
11.	Implementação na Rede de Distribuição de Água.....	17
12.	Detalhamento dos serviços de esgoto.....	18
12.1.	Estimativa de tratamento de esgoto.....	18
12.2.	Estimativa de Economias e Ligações de Esgoto Atendidas.....	20
12.3.	Estimativa de Redes de Esgoto.....	22
13.	Estrutura Tarifária.....	23
14.	Resumo Tarifário.....	25
15.	Considerações.....	28
16.	Anexos.....	28

## Figuras

Figura 1 - Proposta de área de Abrangência do SAA.....	10
Figura 2 - Proposta de localização da ETA (Estudo 5).....	10
Figura 3 - Proposta de área de Abrangência do SES.....	11
Figura 4 – Proposta de localização da ETE (Estudo 5).....	11

## Quadros

Quadro 1 - Diagnóstico Situacional e Propostas de Intervenção - SAA Porto Belo.....	5
Quadro 2 - Diagnóstico Situacional e Propostas de Intervenção - SES Porto Belo.....	7
Quadro 3 – Horizonte do projeto e prazos de metas.....	8
Quadro 4 – Novas metas de atendimento - SAA.....	9
Quadro 5 – Novas metas de redução de perdas de água.....	9
Quadro 6 – Novas metas de hidrometração.....	9
Quadro 7 – Novas metas de atendimento - SES.....	9
Quadro 8 – Projeção Populacional.....	12
Quadro 9 – Detalhamento das demandas de água.....	13
Quadro 10 – Reservação de Água Tratada.....	14
Quadro 11 – Evolução do nº de economias e ligações de água.....	15
Quadro 12 – Economias de água na área rural.....	16
Quadro 13 – Detalhamento das demandas de água.....	17
Quadro 14 – Detalhamento das vazões envolvidas no sistema de esgotamento sanitário.....	19
Quadro 15 – Evolução das economias de esgoto.....	20
Quadro 16 – Evolução das economias atendidas por sistema alternativo.....	21
Quadro 17 – Detalhamento das demandas de Esgoto.....	22
Quadro 18 – Estudo de economias por faixa de consumo e categoria.....	23
Quadro 19 - Critérios de composição tarifária – Fator de Categoria e Fator de consumo.....	24
Quadro 20 – Tarifa fixa de disponibilidade de infraestrutura por categoria.....	25
Quadro 21 – Tarifa Variável (em função do consumo de água).....	27

## 1. Introdução

Atualmente, as diretrizes do saneamento do Brasil são estabelecidas por meio da Lei Federal nº 11.445/2007, conhecida como Política Nacional do Saneamento Básico, que determina em seu artigo 2º, como princípios fundamentais a:

- I - universalização do acesso e efetiva prestação do serviço;*
- II - integralidade, compreendida como o conjunto de atividades e componentes de cada um dos diversos serviços de saneamento que propicie à população o acesso a eles em conformidade com suas necessidades e maximize a eficácia das ações e dos resultados;*
- III - abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos realizados de forma adequada à saúde pública, à conservação dos recursos naturais e à proteção do meio ambiente;*
- IV - disponibilidade, nas áreas urbanas, de serviços de drenagem e manejo das águas pluviais, tratamento, limpeza e fiscalização preventiva das redes, adequados à saúde pública, à proteção do meio ambiente e à segurança da vida e do patrimônio público e privado;*
- V - adoção de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais;*
- VI - articulação com as políticas de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de combate à pobreza e de sua erradicação, de proteção ambiental, de promoção da saúde, de recursos hídricos e outras de interesse social relevante, destinadas à melhoria da qualidade de vida, para as quais o saneamento básico seja fator determinante;*
- VII - eficiência e sustentabilidade econômica;*
- VIII - estímulo à pesquisa, ao desenvolvimento e à utilização de tecnologias apropriadas, consideradas a capacidade de pagamento dos usuários, a adoção de soluções graduais e progressivas e a melhoria da qualidade com ganhos de eficiência e redução dos custos para os usuários;*
- IX - transparência das ações, baseada em sistemas de informações e processos decisórios institucionalizados;*
- X - controle social;*
- XI - segurança, qualidade, regularidade e continuidade;*
- XII - integração das infraestruturas e dos serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos;*
- XIII - redução e controle das perdas de água, inclusive na distribuição de água tratada, estímulo à racionalização de seu consumo pelos usuários e fomento à eficiência energética, ao reúso de efluentes sanitários e ao aproveitamento de águas de chuva;*
- XIV - prestação regionalizada dos serviços, com vistas à geração de ganhos de escala e à garantia da universalização e da viabilidade técnica e econômico-financeira dos serviços;*
- XV - seleção competitiva do prestador dos serviços; e*
- XVI - prestação concomitante dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário.”*

Já em seu artigo 8º, a referida lei determina a titularidade da prestação dos serviços de saneamento, sendo esta competência dos municípios, podendo ser realizada de forma direta ou por delegação.

Neste sentido, a elaboração do Estudo de Viabilidade Técnica e Econômico-Financeira visa não apenas projetar as demandas e investimentos necessários para o atendimento dos preceitos fundamentais do saneamento, mas também para nortear a escolha do melhor modelo de prestação dos serviços, em conformidade com as alternativas estabelecidas pela legislação vigente.

## 2. Justificativa

A elaboração do presente documento tem por justificativa o definido no item 3 do Anexo X – Termo de Referência, da Tomada de Preço nº 002/2022, contemplando o denominado: Produto 2 (EVTEF); e 1º Termo de Aditivo do Contrato 037/2022, que consiste na ampliação do objeto, considerando soluções técnicas alternativas.

## 3. Objetivos

Apresentação de alternativas técnicas e econômico-financeiras visando a universalização dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário de Porto Belo.

## 4. Resumo Descritivo

No decorrer dos trabalhos foram desenvolvidas **5 modelagens**, sendo as quatro primeiras, desenvolvidas pela consultoria SANEVILLE e a última (nº5) pelos próprios técnicos do município de Porto Belo.

***Estudo 1** – Captação de água no Rio Tijucas, e o sistema ser operado por meio de um contrato de concessão;*

***Estudo 2** – Utilização de água de Reuso da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) para abastecimento de água, e o sistema ser operado por meio de um contrato de concessão;*

***Estudo 3** – Captação de água no Rio Tijucas, e o sistema ser operado por uma autarquia municipal de abastecimento de água e esgotamento sanitário a ser criada;*

***Estudo 4** - Utilização de água de Reuso da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) para abastecimento de água, e o sistema ser operado por uma autarquia municipal de abastecimento de água e esgotamento sanitário a ser criada;*

***Estudo 5** – Captação de água no Rio Tijucas, realizando a compra de um terreno mais próximo à divisa com Tijucas.*

**Obs.** Os valores demonstrados a partir do item 12 desse documento referem-se ao Estudo 3.

## 5. Diagnóstico Sintético e Proposição de Intervenções

Visando facilitar o entendimento quanto as circunstâncias atuais dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, bem como das alternativas tecnológicas propostas, elaborou-se um diagnóstico sintético, em formato de Quadro-resumo, onde se encontram de maneira objetiva, as seguintes informações:

- Situação Atual;
- Intervenção Proposta; e
- Prazo de execução.

O detalhamento econômico-financeiro do projeto pode ser consultado integralmente e de maneira detalhada no **Anexo 01**.

Quadro 1 - Diagnóstico Situacional e Propostas de Intervenção - SAA Porto Belo

QUADRO-RESUMO: SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA				
ESTRUTURA		SITUAÇÃO DIAGNOSTICADA	INTERVENÇÃO PROPOSTA	Período de implantação
1	<b>CAPTAÇÃO DE ÁGUA</b>	Manancial atual (Rio Perequê) não apresenta vazão compatível à demanda futura do município de Porto Belo. Além disso, há conflitos de uso da água (Rizicultura e captação para o abastecimento público de Itapema, à montante), bem como a poluição por esgoto doméstico, que inviabiliza a CAPTAÇÃO de água no período noturno.	Utilização do Rio Tijucas como manancial de água de Porto Belo, estando o ponto indicado para a CAPTAÇÃO no município de Tijucas/SC. Para isso propõe-se a implantação de uma CAPTAÇÃO e estação de recalque de água com capacidade de 133 l/s, bem como de uma adutora de água bruta com diâmetro de 300 mm e extensão aproximada de 22.000 metros.	<b>IMEDIATO (ATÉ 2026)</b>
1.1	<b>ESTAÇÃO DE RECALQUE DE ÁGUA BRUTA (ERAB)</b>	Casa de bombas de recalque de água bruta (Rio Perequê / Lagoa) em boas condições, com capacidade compatível com o sistema instalado, necessitando de intervenções pontuais. Com a realização de manobras, o sistema possui capacidade máxima recalque de 782 l/s na CAPTAÇÃO de água do rio para a lagoa e 450 l/s da lagoa para a ETA.	Melhorias na ERAB/captação – Verificação do gradeamento, instalação de barreira de contenção com bombonas no rio (evitar contaminação), substituição dos dois mangotes de 4m DN150, instalação de tijolos vazados/ar-condicionado para ventilação, instalação de proteção da escada marinho de acesso à ERAB, instalação de sistema de talha, perfil metálico e trole para bombas submersas da captação*	<b>IMEDIATO (ATÉ 2026)</b>
2	<b>LAGOA DE DECANTAÇÃO</b>	A lagoa se encontra assoreada por lodo, impactando significativamente a capacidade de armazenamento de água bruta e a qualidade da água reservada. Falta cercamento, ocorrendo a entrada de pessoas e animais.	Remoção e destinação ambientalmente adequada de aproximadamente 125,3 mil m <sup>3</sup> de lodo. Implantação de cerca telada de alta resistência, com aproximadamente 1,5 Km.*	<b>IMEDIATO (ATÉ 2026)</b>
2.1	<b>ERAB (LAGOA)</b>	Duas bombas submersas de capacidade máxima não conhecida, ambas em funcionamento.	Compra de embarcação para possibilitar a revisão das bombas submersíveis, instalação de 2 válvulas de retenção DN200 e verificação do mangote.*	<b>IMEDIATO (ATÉ 2026)</b>
3	<b>ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA - ETA</b>	ETA com capacidade nominal de 240 l/s, em boas condições de funcionamento, porém com sua capacidade nominal de tratamento comprometida por conta de gargalos no processo, podendo chegar a uma vazão máxima atual de 185 l/s. Há a necessidade de reformas, substituições e aferição e implantação de equipamentos faltantes (inversores, bombas, sopradores de ar comprimido e unidade de tratamento de lodo. Necessária a implantação de sistema de segurança/monitoramento.	Necessidade de reforma geral de baixa intervenção (alvenaria, pintura, portas e caixilhos); readequação e ampliação do sistema de filtração de 185 l/s para 200 l/s; Filtros ETA Concreto – Reforma do piso grade metálico, reforma do interior dos filtros (impermeabilização, crepinas...), instalação de cobertura e compra de bomba reserva de retrolavagem; impermeabilização e implantação de chicanas na caixa de contato; Verificação e substituição de 23 válvulas automáticas dos 5 filtros (6 válvulas borboleta diâmetro DN400, 12 válvulas diâmetro DN300 e 5 válvulas diâmetro DN350); Reforma da ETA Compacta Gratt (ativação do flotador, motobombas dos aeradores, centrífuga de lodo, compra de inversores para automatização, reforma do corrimão e guarda corpo); Compra de inversores de frequência faltantes para automatização da ETA; Instalação de câmeras de monitoramento em toda ETA; * Indica-se a construção de uma nova ETA anexo ao sistema atual, com capacidade inicial de 220 l/s e ampliação posterior de mais 240 l/s.	<b>IMEDIATO (ATÉ 2026)</b>

## Produto 2 - Preliminar

3.1	<b>ERAT (ANEXO A ETA)</b>	Casa de bombas de recalque de água bruta (Caixas de contato / distribuição) em boas condições, com capacidade compatível com o sistema instalado (6x60 l/s = 360 l/s), necessitando de intervenções pontuais.	ERAT – melhoria dos pontos de ventilação para refrigeração das bombas; Ampliação da capacidade da ERAT em 100 l/s (55 l/s no prazo imediato e outros 45 l/s em 2043)	<b>IMEDIATO (ATÉ 2026)</b>
4	<b>ADUTORAS DE ÁGUA TRATADA</b>	3 adutoras de água tratada (2x250mm 1x300mm). Duas adutoras são antigas e passam pelo município vizinho de Itapema. Uma destas tubulações é de ferro fundido e se encontra em deteriorada.	Implantação de adutora (ETA / Novos Reservatórios); Substituição da tubulação de Ferro fundido no perímetro urbano; interrupção do fluxo de água nos trechos onde as tubulações passam para o município de Itapema.	<b>IMEDIATO (ATÉ 2026)</b>
5	<b>RESERVAÇÃO DE ÁGUA TRATADA</b>	O município conta atualmente com apenas 975 m <sup>3</sup> de reservação.	Implantação imediata de três reservatórios somando 15.000 m <sup>3</sup> de reservação (1x9.500m <sup>3</sup> + 1x5.000m <sup>3</sup> +1x500m <sup>3</sup> ). Prevê-se ainda mais 5.000 m <sup>3</sup> de reservação até o curto prazo e mais dois outros reservatórios no médio prazo, sendo um de 500 m <sup>3</sup> e outro de 2.000 m <sup>3</sup> até o médio prazo (2043). Somando ao todo, 22.500 m <sup>3</sup> .	<b>IMEDIATO (ATÉ 2026)</b>
6	<b>ESTAÇÕES DE BOMBEAMENTO</b>	Além da ERAT junto à ETA, o município conta com outros 5 Booster's que se encontram em condições razoáveis de conservação. Com exceção da ERAT Dimas, que necessita de uma maior intervenção.	ERAT Dimas, Booster Araçá, Caixa d' aço e Reservatório Dimas - Reforma estruturais do local (rachaduras nas paredes, pintura, ventilação, infiltração); Adquirir bombas reservas para Booster's (Âncora, Centro, Morro do Moreira, Caixa D' Aço e Araçá) e reforma dos abrigos;*	<b>IMEDIATO (ATÉ 2026)</b>
7	<b>REDE DE DISTRIBUIÇÃO</b>	Rede antiga com diâmetros que variam entre 32 mm e 150 mm, em grande parte composta por tubulações de 50 mm, sendo este diâmetro incompatível com a tendência de crescimento e verticalização do município.	Substituição de <b>72,4% da rede existente</b> , iniciando com 21.3900 metros de rede ainda no prazo imediato (até 2026); Substituição de outros 69,1 Km de redes até 2043 e outros 27 Km até 2058.	<b>DISTRIBUÍDO</b>
8	<b>ESTRUTURA GERAL</b>	Necessidade de intervenções de menor valor, bem como a aferição de equipamentos e estudos necessários.	Localização, teste, manutenção ou substituição de ao menos 200 registros de manobra; Verificação e substituição de 23 válvulas automáticas dos 5 filtros (6 válvulas borboleta diâmetro DN400, 12 válvulas diâmetro DN300 e 5 válvulas diâmetro DN350); Aferição de todos os macromedidores da ERAB, ETA Gratt, Calha concreto e ERAT; Construção de passarela na lagoa próximo a calha de concreto para análise da floculação; Aferição dos macromedidores de venda de água para Bombinhas; Estudo e implantação da nova adutora entre a ETA e o Bairro Perequê, eliminando adutora de água tratada que passa por Itapema; Instalação de novos registros de manobra e descarga para setorização; Estudo de eficiência energética e melhorias no Booster Âncora; Adequação do acesso e cercamento dos reservatórios do Vila Nova;*	<b>IMEDIATO (ATÉ 2026)</b>
9	<b>SISTEMAS ALTERNATIVOS</b>	Necessidade de atendimento da população rural.	Instalação de equipamentos, manutenção e fornecimento de insumos para o tratamento simplificado da água coletada pela população rural, por meio de nascentes e poços. (inicial: 290 economias; final 311 economias)	<b>IMEDIATO (ATÉ 2026)</b>

Fonte: SANEVILLE, 2023.

\*Valores e ações previamente definidos em diagnóstico disponibilizado pelo município.



Quadro 2 - Diagnóstico Situacional e Propostas de Intervenção - SES Porto Belo

QUADRO-RESUMO: SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO				
ESTRUTURA	SITUAÇÃO DIAGNOSTICADA	INTERVENÇÃO PROPOSTA	Período de implantação	
<b>PANORAMA GERAL</b>	O município de Porto Belo detém um projeto básico antigo (2010) de um sistema de esgotamento sanitário que contemplava parcialmente a região de maior adensamento populacional. Este projeto serviu de base para a definição de alguns dos parâmetros aqui apresentados, sendo realizadas adequações em conformidade com a nova perspectiva de crescimento populacional. Entretanto, ressalta-se a necessidade de elaboração de um novo projeto que contemple toda a área de abrangência definida no EVTEF, podendo assim, haver alterações na concepção da estrutura e, conseqüentemente dos valores de investimentos aqui demonstrados. Propõe-se o atendimento de 90% da população total do município até o ano de 2033, em conformidade com a lei federal nº 14.026/2020.			
1	<b>REDE COLETORA</b>	O município de Porto Belo Apresenta uma rede coletora de aproximadamente 19 Km abrangendo parte dos bairros Perequê, Vila Nova e Centro. Entretanto por conta da pavimentação de diversas ruas houve a remoção de diversas estruturas de compunham a rede. Além disso, existem documentos que indicam inconformidades nas obras, o que implica em diversas incertezas quanto a possibilidade de utilização desta estrutura.	Implantação de 131,8 Km de rede coletora no curto prazo (até 2033) e outros 1,9 Km até 2058. Prevê-se a utilização de tubulações com diâmetro mínimo de 200 mm, considerando a tendência de verticalização observada no município. Não há a previsão de utilização da rede implantada em 2010.	<b>CURTO (ATÉ 2033)</b>
2	<b>ESTAÇÕES RECALQUE DE ESGOTO</b>	Há atualmente 4 estruturas de estações elevatórias implantadas, estando estas em boas condições estruturais. Entretanto há apenas as estruturas civis, sendo necessário a instalação da rede elétrica de alimentação, dos conjuntos eletromecânicos e da telemetria.	Estima-se a necessidade de 17 estações de recalque, sendo 1 de grande vazão, 5 de vazão média e outras 11 de menor vazão, sendo estas instaladas no passeio. Dentre as 6 estações de maior vazão, quatro apresentam-se parcialmente implantadas, inclusive a estação de recalque final, localizada no bairro Vila Nova.	<b>CURTO (ATÉ 2033)</b>
3	<b>EMISSÁRIOS DE ESGOTO</b>	Assim como a rede coletora, há documentos que indicam que os emissários implantados em 2010 apresentam inconformidades construtivas que impossibilitam a utilização dos mesmos.	Estima-se a necessidade implantação de 22,1 Km de linhas de recalque com diâmetro variando entre 110 mm e 400 mm a serem implantadas até 2033.	<b>CURTO (ATÉ 2033)</b>
4	<b>ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO - ETE</b>	Prevía-se a implantação de uma ETE na região do acesso ao município, próximo à BR 101	Tomando conhecimento de conflitos na possível utilização do terreno escolhido na época para receber a ETE, e pela região apresentar valores mais elevados por m², optou-se por trocar sua localização da ETE, indicando que esta seja instalada no terreno ao lado da atual ETA, estando próximo ao Rio Perequê, sendo este o corpo hídrico receptor no projeto básico existente. A ETE proposta apresentará capacidade de tratamento de 295 l/s, possuindo compartimentos de amortização das vazões geradas no pico da alta temporada de verão.	<b>CURTO (ATÉ 2033)</b>
5	<b>SISTEMAS ALTERNATIVOS</b>	Há no município diversas áreas urbanas com baixa densidade populacional, inviabilizando o afastamento do esgoto por meio de rede coletora.	Nas regiões onde o esgotamento sanitário por meio de rede coletora se mostrar inviável, prevê-se a utilização de sistemas alternativos compostos por: Caixa de gordura, fossa séptica, filtro anaeróbio e sumidouro). Os sistemas deverão ser dimensionados conforme a perspectiva de ocupação do imóvel.	<b>DISTRIBUÍDO</b>

Fonte: SANEVILLE, 2023.

## 6. Definição do Horizonte do EVTE

Conforme apresentado no produto 1 - versão preliminar, definiu-se para o projeto o período de **35 anos**, sendo este o prazo máximo estabelecido pela legislação vigente. O estabelecimento deste prazo justifica-se pela necessidade de amortização dos investimentos, que se mostram vultuosos. Assim, definiu-se 2024 como sendo o ano nº 1 do projeto, que se estende até o ano de 2058 (ano 35).

Quadro 3 – Horizonte do projeto e prazos de metas

ANO		PRAZO
0	2023	ATUAL
1	2024	IMEDIATO
2	2025	
3	2026	
4	2027	CURTO
5	2028	
6	2029	
7	2030	
8	2031	
9	2032	
10	2033	
11	2034	MÉDIO PRAZO
12	2035	
13	2036	
14	2037	
15	2038	
16	2039	
17	2040	
18	2041	
19	2042	
20	2043	
21	2044	LONGO PRAZO
22	2045	
23	2046	
24	2047	
25	2048	
26	2049	
27	2050	
28	2051	
29	2052	
30	2053	
31	2054	
32	2055	
33	2056	
34	2057	
35	2058	

Fonte: SANEVILLE, 2023.

Considerando a importância eminente da realização de intervenções no sistema atual de abastecimento de água, bem como da importância de implantação do sistema público de esgotamento sanitário, definiu-se um prazo imediato de apenas 3 anos (2024 a 2026), sendo este o período definido para a elaboração de estudos, projetos, obtenção de outorgas e licenças e implantação das principais estruturas de saneamento.

Já o Curto prazo proposto contempla um período de sete anos (2027 a 2033), sendo seu ano final coincidente com o prazo para a universalização dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário definido pelo Novo Marco Legal do Saneamento Básico (Lei Federal nº 14.026/2020).

Os períodos de médio e longo prazo foram definidos principalmente com base na projeção de necessidade de manutenções, renovação e substituição das estruturas já implantadas.



### 7. Revisão de Metas do PMSB

Visando conceber os estudos em conformidade com novas diretrizes do saneamento vigentes no território nacional, principalmente após a aprovação do Novo Marco do Saneamento Básico (Lei Federal nº 14.026/2020), fez-se necessária a revisão de algumas metas do Plano de Saneamento Básico do município.

Nesse sentido, realizou-se uma avaliação completa das metas, sendo adequadas todas as metas que se encontravam desatualizadas em relação às metas do saneamento definidas no PLANSAB, 2019 e no Novo Marco do Saneamento. Os quadros a seguir demonstram as metas alteradas para a elaboração dos estudos:

Quadro 4 – Novas metas de atendimento - SAA

ÍNDICE DE ATENDIMENTO DE ÁGUA				
ANO	ÍNDICE DE ATENDIMENTO PMSB 2019		NOVO ÍNDICE DE ATENDIMENTO PROPOSTO	
	URBANO	RURAL	URBANO	RURAL
0   2023	96,5%	0,0%	<b>96,51%</b>	<b>0,00%</b>
1   2024	96,5%	0,0%	96,51%	0,00%
2   2025	99,2%	97,3%	96,51%	0,00%
3   <b>2026</b>	99,3%	97,7%	<b>99,19%</b>	<b>97,30%</b>
4   2027	99,4%	98,1%	99,30%	97,69%
5   2028	99,5%	98,5%	99,42%	98,07%
6   2029	99,7%	98,8%	99,54%	98,46%
7   2030	99,8%	99,2%	99,65%	98,84%
8   2031	99,9%	99,6%	99,77%	99,23%
9   2032	100,0%	100,0%	99,88%	99,61%
10   <b>2033</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>
35   2058			100,00%	100,00%

Fonte: SANEVILLE, 2023.

Quadro 5 – Novas metas de redução de perdas de água

ÍNDICE DE PERDAS DE ÁGUA		
ANO	ÍNDICE DE PERDAS PMSB 2019	NOVO ÍNDICE DE PERDAS PROPOSTO
0   2023	40,9%	<b>42,7%</b>
1   2024	39,2%	40,9%
2   2025	37,4%	39,2%
3   2026	35,6%	37,4%
4   2027	33,8%	35,6%
5   2028	32,1%	33,8%
6   2029	30,3%	32,1%
7   2030	28,5%	30,3%
8   2031	26,8%	28,5%
9   2032	25,0%	26,8%
10   <b>2033</b>	<b>25,0%</b>	<b>25,00%</b>
35   2058		25,00%

Quadro 6 – Novas metas de hidrometração

ÍNDICE DE HIDROMETRAÇÃO E SUBSTITUIÇÃO				
ANO	ÍNDICE HIDROMETRAÇÃO	ÍNDICE DE SUBSTITUIÇÃO DE HIDRÔMETROS	NOVO ÍNDICE HIDROMETRAÇÃO	NOVO ÍNDICE DE SUBSTITUIÇÃO DE HIDRÔMETROS
0   2023	100,0%	14,3%	<b>99,97%</b>	
1   2024	100,0%	14,3%	100,0%	14,3%
35   2058			100,0%	14,3%

Quadro 7 – Novas metas de atendimento - SES

ÍNDICE DE ATENDIMENTO DE ESGOTO				
ANO	ÍNDICE DE ATENDIMENTO PMSB 2019		NOVO ÍNDICE DE ATENDIMENTO PROPOSTO	
	URBANO	RURAL	URBANO	RURAL
0   2023	<b>0,00%</b>	53,3%	0,00%	0,00%
1   2024	0,0%	58,5%	0,00%	0,00%
2   2025	0,0%	63,8%	0,00%	0,00%
3   2026	0,0%	69,0%	0,00%	<b>53,30%</b>
4   2027	22,5%	74,3%	0,00%	58,54%
5   2028	45,0%	79,5%	0,00%	63,79%
6   2029	67,5%	84,8%	0,00%	69,03%
7   2030	86,3%	90,0%	<b>22,50%</b>	74,27%
8   2031	86,3%	90,0%	45,00%	79,51%
9   2032	86,3%	90,0%	67,50%	84,76%
10   <b>2033</b>	<b>86,3%</b>	<b>90,0%</b>	<b>90,00%</b>	<b>90,00%</b>
35   2058			90,00%	90,00%

Desse modo, as áreas de abrangência dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário contemplarão todo o território municipal, sendo adotadas soluções coletivas na área urbana e soluções alternativas nas áreas rurais e áreas urbanas afastadas (apenas no caso do SES), como pode ser observado nas imagens:

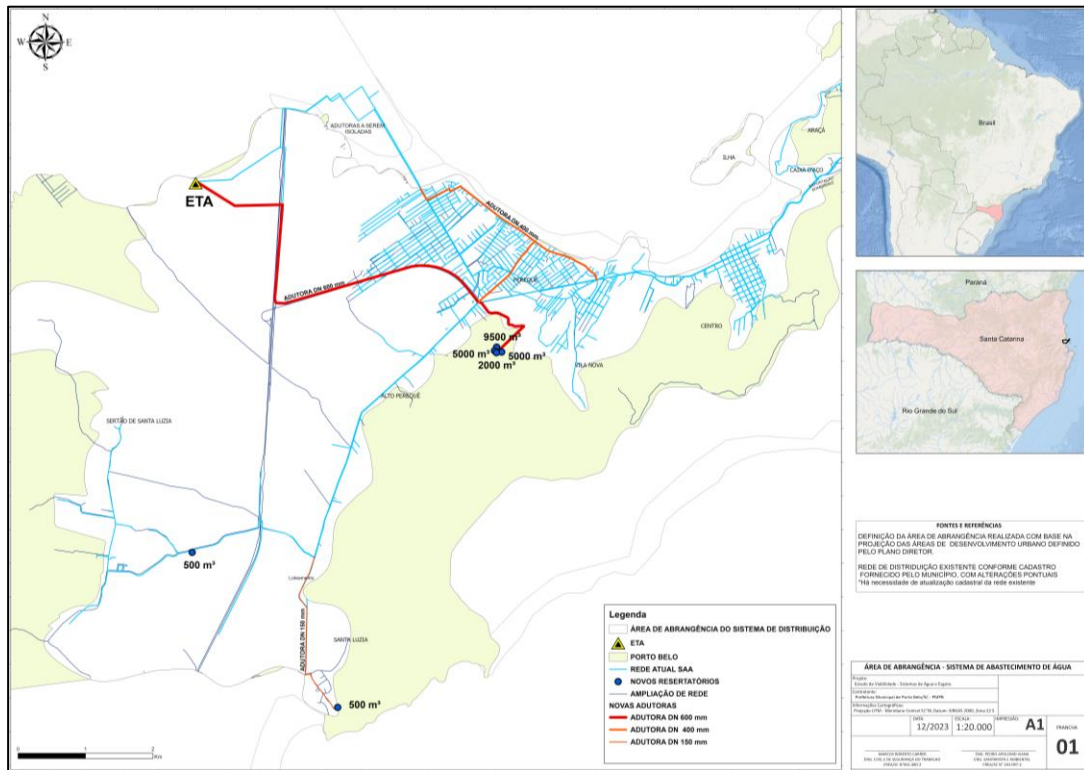


Figura 1 - Proposta de área de Abrangência do SAA

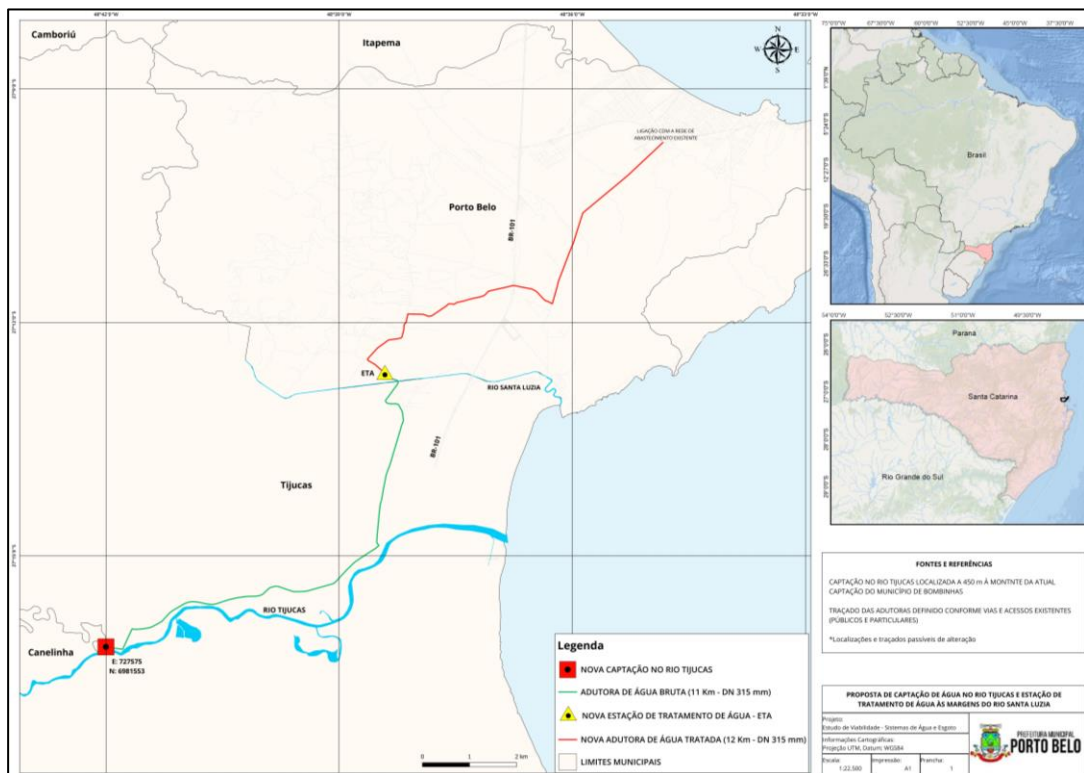


Figura 2 - Proposta de localização da ETA (Estudo 5)

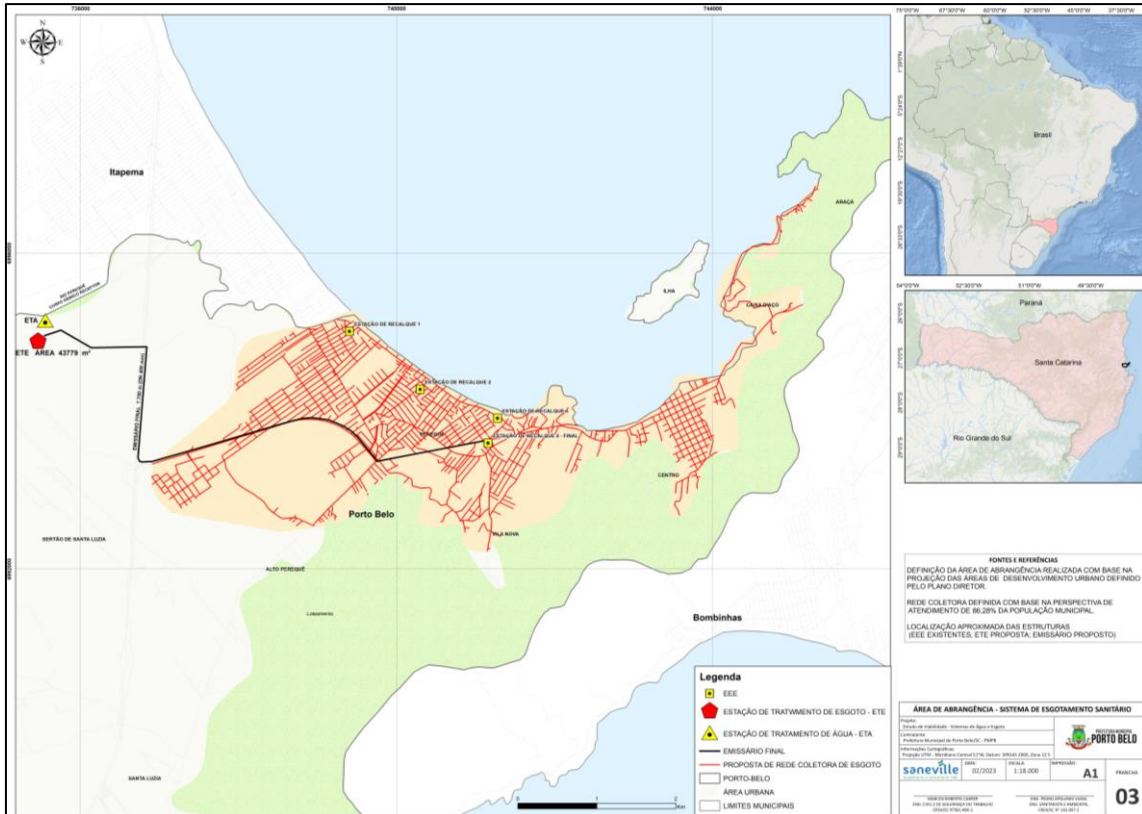


Figura 3 - Proposta de área de Abrangência do SES

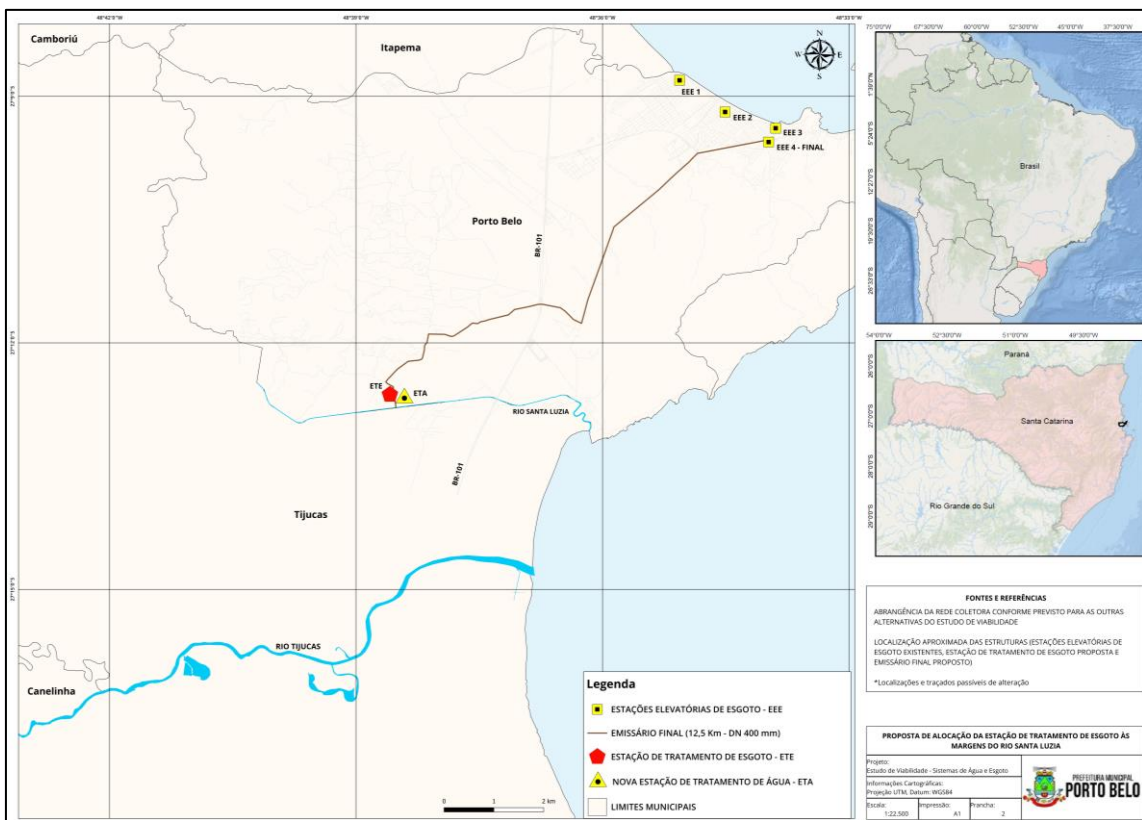


Figura 4 – Proposta de localização da ETE (Estudo 5)

\*ETA e ETE a serem implantadas no mesmo terreno, próximo ao Rio Santa Luzia, conforme estudo 5.

## 8. Detalhamento dos Serviços de Água

Este tópico apresenta de forma objetiva as principais perspectivas de evolução do sistema de abastecimento de água do município de Porto Belo.

### 8.1. Projeção Populacional e Demanda de Água

Considerando as projeções de crescimento populacional e a implantação eminente de novos empreendimentos comerciais e industriais, estima-se que o consumo de água triplique até o ano de 2027 e passe dos atuais 2 milhões de m<sup>3</sup>/ano para mais de 9,5 milhões de m<sup>3</sup> até o ano de 2033, prazo final para a universalização do serviço.

Quadro 8 – Projeção Populacional

PROJEÇÃO POPULACIONAL - PORTO BELO/SC						
ANO	PRAZO	POPULAÇÃO TOTAL FIXA	POPULAÇÃO URBANA FIXA	POPULAÇÃO RURAL FIXA	POPULAÇÃO FLUTUANTE	TOTAL
0	2023	29.619	28.687	931	24.146	53.765
1	2024	31.971	31.039	933	34.372	66.343
2	2025	34.324	33.390	934	44.597	78.920
3	2026	37.136	36.201	935	58.030	95.166
4	2027	40.409	39.472	936	74.672	115.081
5	2028	44.142	43.205	938	94.522	138.664
6	2029	47.415	46.476	939	111.163	158.578
7	2030	50.227	49.287	940	124.597	174.824
8	2031	52.580	51.638	941	134.822	187.402
9	2032	54.932	53.990	943	145.048	199.980
10	2033	56.825	55.881	944	152.065	208.889
11	2034	57.796	56.851	945	152.665	210.461
12	2035	58.768	57.821	946	153.265	212.033
13	2036	59.739	58.792	948	153.866	213.605
14	2037	60.711	59.762	949	154.466	215.176
15	2038	61.682	60.732	950	155.066	216.748
16	2039	62.654	61.702	951	155.666	218.320
17	2040	63.625	62.673	953	156.266	219.891
18	2041	64.597	63.643	954	156.866	221.463
19	2042	65.568	64.613	955	157.467	223.035
20	2043	66.540	65.583	956	158.067	224.606
21	2044	67.511	66.554	958	158.667	226.178
22	2045	68.483	67.524	959	159.267	227.750
23	2046	69.454	68.494	960	159.867	229.321
24	2047	70.426	69.464	961	160.468	230.893
25	2048	71.397	70.435	963	161.068	232.465
26	2049	72.369	71.405	964	161.668	234.037
27	2050	73.340	72.375	965	162.268	235.608
28	2051	74.312	73.345	966	162.868	237.180
29	2052	75.283	74.316	968	163.469	238.752
30	2053	76.255	75.286	969	164.069	240.323
31	2054	77.226	76.256	970	164.669	241.895
32	2055	78.198	77.226	971	165.269	243.467
33	2056	79.169	78.197	973	165.869	245.038
34	2057	80.141	79.167	974	166.469	246.610
35	2058	81.112	80.137	975	167.070	248.182

Fonte: SANEVILLE, 2023.

Nesse contexto torna-se imprescindível a realização de investimentos vultuosos em infraestrutura de captação, produção, adução e reservação de água, uma vez que grande parte das estruturas de abastecimento em funcionamento no município de Porto Belo, já não se apresentam compatíveis com as demandas atualmente observadas na alta temporada.

É importante destacar que a estimativa de produção de água se encontra minimizada por considerar uma redução acentuada do índice de perdas de água, principalmente entre os anos de 2024 e 2033, onde espera-se que com a substituição maciça de grande parte da rede de distribuição de água, o índice atue de perdas de >42% para 25%, estando esta meta comparável à de municípios de destaque nacional no combate a perdas, como Curitiba/PR.

Quadro 9 – Detalhamento das demandas de água

Ano	Índice de Atendimento Sistema Público	População Urbana Atendida Baixa Temporada (hab.)	População Urbana Atendida Temporada (hab.)	CONSUMO BAIXA TEMPORADA (L/S)	CONSUMO ALTA TEMPORADA (L/S)	VAZÃO NOVOS COMÉRCIOS/ INDÚSTRIAS. (L/S)	PERDAS FÍSICAS (%)	VAZÃO MÉDIA ANUAL l/s	VAZÃO MÉDIA DE TEMPORADA L/S	VAZÃO MÁXIMA DE TEMPORADA L/S	CONSUMO NA ETA (L/S)	ÁGUA EXPORTADA (L/S)	VOLUME PRODUZIDO (m³)	VOLUME CONSUMIDO (m³)
2023	96,51%	25.861	51.888	44,90	90,08	3,5	42,7%	99,48	117,19	149,40	3,00	10,00	25,00	3.137.129
2024	96,51%	27.686	64.027	48,07	111,16	8,8	41%	116,46	137,20	174,91	3,52	10,00	25,00	4.099.082
2025	96,51%	29.955	76.166	52,01	132,23	14,1	39%	133,80	157,62	200,94	4,04	10,00	25,00	4.662.187
2026	99,19%	33.119	94.394	57,50	163,88	21,1	37%	158,30	186,48	237,74	4,78	10,00	25,00	5.458.289
2027	99,30%	35.949	114.280	62,41	198,40	29,9	36%	184,91	217,83	277,70	5,59	10,00	25,00	6.322.666
2028	99,42%	39.243	137.860	68,13	239,34	40,5	34%	216,07	254,54	324,51	6,53	10,00	25,00	7.335.320
2029	99,54%	43.004	157.842	74,66	274,03	49,3	32%	242,77	285,99	364,61	7,33	10,00	25,00	8.202.638
2030	99,65%	46.314	174.216	80,41	302,46	56,4	30%	263,57	310,50	395,85	7,96	10,00	25,00	8.878.521
2031	99,77%	49.173	186.967	85,37	324,60	61,6	29%	278,69	328,30	418,55	8,42	10,00	25,00	9.369.454
2032	99,88%	51.578	199.748	89,55	346,78	66,9	27%	292,55	344,64	439,37	8,84	10,00	25,00	9.819.905
2033	100,00%	53.990	208.889	93,73	362,66	66,9	25%	297,35	350,29	446,58	8,98	10,00	25,00	9.975.904
2034	100,00%	55.881	210.461	97,02	365,38	66,9	25%	301,28	354,92	452,48	9,10	10,00	25,00	10.103.614
2035	100,00%	56.851	212.033	98,70	368,11	66,9	25%	303,71	357,79	456,14	9,17	10,00	25,00	10.182.622
2036	100,00%	57.821	213.605	100,38	370,84	66,9	25%	306,15	360,65	459,79	9,25	10,00	25,00	10.261.630
2037	100,00%	58.792	215.176	102,07	373,57	66,9	25%	308,58	363,52	463,44	9,32	10,00	25,00	10.340.639
2038	100,00%	59.762	216.748	103,75	376,30	66,9	25%	311,01	366,38	467,09	9,39	10,00	25,00	10.419.647
2039	100,00%	60.732	218.320	105,44	379,03	66,9	25%	313,44	369,25	470,75	9,47	10,00	25,00	10.498.655
2040	100,00%	61.702	219.891	107,12	381,76	66,9	25%	315,87	372,11	474,40	9,54	10,00	25,00	10.577.664
2041	100,00%	62.673	221.463	108,81	384,48	66,9	25%	318,31	374,98	478,05	9,61	10,00	25,00	10.656.672
2042	100,00%	63.643	223.035	110,49	387,21	66,9	25%	320,74	377,84	481,70	9,69	10,00	25,00	10.735.680
2043	100,00%	64.613	224.606	112,18	389,94	66,9	25%	323,17	380,71	485,36	9,76	10,00	25,00	10.814.689
2044	100,00%	65.583	226.178	113,86	392,67	66,9	25%	325,60	383,57	489,01	9,84	10,00	25,00	10.893.697
2045	100,00%	66.554	227.750	115,54	395,40	66,9	25%	328,03	386,44	492,66	9,91	10,00	25,00	10.972.705
2046	100,00%	67.524	229.321	117,23	398,13	66,9	25%	330,47	389,30	496,31	9,98	10,00	25,00	11.051.714
2047	100,00%	68.494	230.893	118,91	400,86	66,9	25%	332,90	392,17	499,96	10,06	10,00	25,00	11.130.722
2048	100,00%	69.464	232.465	120,60	403,58	66,9	25%	335,33	395,03	503,62	10,13	10,00	25,00	11.209.730
2049	100,00%	70.435	234.037	122,28	406,31	66,9	25%	337,76	397,90	507,27	10,20	10,00	25,00	11.288.739
2050	100,00%	71.405	235.608	123,97	409,04	66,9	25%	340,19	400,76	510,92	10,28	10,00	25,00	11.367.747
2051	100,00%	72.375	237.180	125,65	411,77	66,9	25%	342,62	403,62	514,57	10,35	10,00	25,00	11.446.755
2052	100,00%	73.345	238.752	127,34	414,50	66,9	25%	345,06	406,49	518,23	10,42	10,00	25,00	11.525.764
2053	100,00%	74.316	240.323	129,02	417,23	66,9	25%	347,49	409,35	521,88	10,50	10,00	25,00	11.604.772
2054	100,00%	75.286	241.895	130,70	419,96	66,9	25%	349,92	412,22	525,53	10,57	10,00	25,00	11.683.780
2055	100,00%	76.256	243.467	132,39	422,69	66,9	25%	352,35	415,08	529,18	10,64	10,00	25,00	11.762.789
2056	100,00%	77.226	245.038	134,07	425,41	66,9	25%	354,78	417,95	532,84	10,72	10,00	25,00	11.841.797
2057	100,00%	78.197	246.610	135,76	428,14	66,9	25%	357,22	420,81	536,49	10,79	10,00	25,00	11.920.805
2058	100,00%	79.167	248.182	137,44	430,87	66,9	25%	359,65	423,68	540,14	10,86	10,00	25,00	11.999.814

Fonte: SANEVILLE, 2023.



### 9. Estimativa de Reservação de Água

Conforme a perspectiva de crescimento populacional estima-se que até o ano de 2058 Porto Belo necessitará de aproximadamente 23.450 m<sup>3</sup> de reservação de água tratada. Destes, o município conta apenas com 975 m<sup>3</sup> de reservação.

Grande parte do implemento em reservação deverá ser realizado ainda no prazo imediato (2026), tendo em vista o déficit atual e os grandes benefícios que este tipo de estrutura traz ao sistema, podendo citar: aumento de segurança hídrica, aumento do tempo disponível para manutenções e maior economia energética.

Quadro 10 – Reservação de Água Tratada

Período do Plano (anos)	Ano	População (hab)	Vazão Média Diária (L/s) (pico de temporada)	Volume Total de Reservação Requerido (m <sup>3</sup> )	Reservação Existente (m <sup>3</sup> )	Reservação (m <sup>3</sup> )		
						Déficit de Reservação	% Sobre Volume Requerido	Ampliação de Reservação
0	2023	51.888	149,40	6.454	975	5.479	15,11%	0
1	2024	64.027	174,91	7.556	975	6.581	12,90%	0
2	2025	76.166	200,94	8.681	5.975	2.706	68,83%	5000
3	2026	94.394	237,74	10.271	15.975	-5.704	155,54%	10000 (9500+500)
4	2027	114.280	277,70	11.997	15.975	-3.978	133,16%	0
5	2028	137.860	324,51	14.019	15.975	-1.956	113,95%	0
6	2029	157.842	364,61	15.751	15.975	-224	101,42%	0
7	2030	174.216	395,85	17.101	20.975	-3.874	122,66%	5000
8	2031	186.967	418,55	18.081	20.975	-2.894	116,00%	0
9	2032	199.748	439,37	18.981	20.975	-1.994	110,51%	0
10	2033	208.889	446,58	19.292	20.975	-1.683	108,72%	0
11	2034	210.461	452,48	19.547	20.975	-1.428	107,30%	0
12	2035	212.033	456,14	19.705	20.975	-1.270	106,44%	0
13	2036	213.605	459,79	19.863	20.975	-1.112	105,60%	0
14	2037	215.176	463,44	20.021	20.975	-954	104,77%	0
15	2038	216.748	467,09	20.178	20.975	-797	103,95%	0
16	2039	218.320	470,75	20.336	20.975	-639	103,14%	0
17	2040	219.891	474,40	20.494	20.975	-481	102,35%	0
18	2041	221.463	478,05	20.652	20.975	-323	101,56%	0
19	2042	223.035	481,70	20.810	20.975	-165	100,79%	0
20	2043	224.606	485,36	20.967	23.475	-2.508	111,96%	2500 (2000 + 500)
21	2044	226.178	489,01	21.125	23.475	-2.350	111,12%	0
22	2045	227.750	492,66	21.283	23.475	-2.192	110,30%	0
23	2046	229.321	496,31	21.441	23.475	-2.034	109,49%	0
24	2047	230.893	499,96	21.598	23.475	-1.877	108,69%	0
25	2048	232.465	503,62	21.756	23.475	-1.719	107,90%	0
26	2049	234.037	507,27	21.914	23.475	-1.561	107,12%	0
27	2050	235.608	510,92	22.072	23.475	-1.403	106,36%	0
28	2051	237.180	514,57	22.230	23.475	-1.245	105,60%	0
29	2052	238.752	518,23	22.387	23.475	-1.088	104,86%	0
30	2053	240.323	521,88	22.545	23.475	-930	104,12%	0
31	2054	241.895	525,53	22.703	23.475	-772	103,40%	0
32	2055	243.467	529,18	22.861	23.475	-614	102,69%	0
33	2056	245.038	532,84	23.019	23.475	-456	101,98%	0
34	2057	246.610	536,49	23.176	23.475	-299	101,29%	0
35	2058	248.182	540,14	23.334	23.475	-141	100,60%	0
<b>Total</b>					<b>23475</b>			<b>22500</b>

Fonte: SANEVILLE, 2023.

### 10. Evolução no Número de Economias e Ligações de Água

Considerando o atendimento de 100% da população urbana do município por meio de rede de distribuição e a atual projeção de novos empreendimentos imobiliários se instalando no município, observa-se um forte crescimento no número de economias de água, praticamente dobrando de valor até o final do médio prazo.

Quadro 11 – Evolução do nº de economias e ligações de água

Período do Plano (anos)	Ano	Prazo	População (hab.)	Economias (un.)	Ligações (un.)
0	2023	ATUAL	51.888	15.711	9.512
1	2024	IMEDIATO	64.027	17.843	9.736
2	2025		76.166	19.976	9.977
3	2026		94.394	22.721	10.241
4	2027	CURTO	114.280	26.078	10.533
5	2028		137.860	30.046	10.860
6	2029		157.842	33.403	11.216
7	2030		174.216	36.147	11.595
8	2031		186.967	38.280	11.991
9	2032		199.748	40.413	12.405
10	2033		208.889	41.934	12.830
11	2034	MÉDIO PRAZO	210.461	42.231	13.024
12	2035		212.033	42.528	13.219
13	2036		213.605	42.825	13.414
14	2037		215.176	43.122	13.609
15	2038		216.748	43.420	13.804
16	2039		218.320	43.717	13.999
17	2040		219.891	44.014	14.194
18	2041		221.463	44.311	14.388
19	2042		223.035	44.608	14.583
20	2043		224.606	44.905	14.778
21	2044	LONGO PRAZO	226.178	45.202	14.973
22	2045		227.750	45.499	15.168
23	2046		229.321	45.797	15.363
24	2047		230.893	46.094	15.558
25	2048		232.465	46.391	15.752
26	2049		234.037	46.688	15.947
27	2050		235.608	46.985	16.142
28	2051		237.180	47.282	16.337
29	2052		238.752	47.579	16.532
30	2053		240.323	47.876	16.727
31	2054		241.895	48.174	16.922
32	2055		243.467	48.471	17.117
33	2056		245.038	48.768	17.311
34	2057		246.610	49.065	17.506
35	2058		248.182	49.362	17.701
<b>TOTAL</b>				<b>49.362</b>	<b>17.701</b>

Fonte: SANEVILLE, 2023.

Em relação as economias localizadas na região rural do município, estima-se um crescimento brando. O atendimento destas residências, na hipótese de inviabilidade da implantação de rede de distribuição, deverá ser realizado por meio alternativo (poço ou nascente).



Quadro 12 – Economias de água na área rural

Período do Plano (anos)	Ano	Prazos	Índice de Atendimento - Sistemas alternativos	População Rural Atendida (hab.)	Economias (un)
0	2023	ATUAL	0,00%	0	0
1	2024	IMEDIATO	0,00%	0	0
2	2025		0,00%	0	0
3	2026		<b>97,30%</b>	909	290
4	2027	CURTO	97,69%	913	292
5	2028		98,07%	918	293
6	2029		98,46%	923	295
7	2030		98,84%	928	296
8	2031		99,23%	933	298
9	2032		99,61%	938	300
10	2033		100,00%	943	301
11	2034	MÉDIO PRAZO	100,00%	944	302
12	2035		100,00%	945	302
13	2036		100,00%	946	302
14	2037		100,00%	948	303
15	2038		100,00%	949	303
16	2039		100,00%	950	304
17	2040		100,00%	951	304
18	2041		100,00%	953	304
19	2042		100,00%	954	305
20	2043		100,00%	955	305
21	2044	LONGO PRAZO	100,00%	956	306
22	2045		100,00%	958	306
23	2046		100,00%	959	306
24	2047		100,00%	960	307
25	2048		100,00%	961	307
26	2049		100,00%	963	308
27	2050		100,00%	964	308
28	2051		100,00%	965	308
29	2052		100,00%	966	309
30	2053		100,00%	968	309
31	2054		100,00%	969	310
32	2055		100,00%	970	310
33	2056		100,00%	971	310
34	2057		100,00%	973	311
35	2058		100,00%	974	311
<b>Total</b>					<b>311</b>

Fonte: SANEVILLE, 2023.

### 11. Implementação na Rede de Distribuição de Água

Tendo em vista a incompatibilidade da rede atual com a demanda futura do município, previu-se neste estudo a substituição de 100% desta, até 2058. Aproximadamente 45% das redes deverão ser substituídas até o ano de 2033, somando 73 km apenas nessa etapa.

Há também a necessidade de incremento de 35 Km de redes para o atendimento pleno dos Bairros Santa Luzia e Sertão de Santa Luzia.

Quadro 13 – Detalhamento das demandas de água

Período do Plano (anos)	Ano	Extensão de Rede Existente(m)	Incremento de Rede (m)	Substituição/Reforço (m)	Novas Adutoras de Água Tratada (m)	Extensão Total (m)
0	2023	163.090	0	0		163.090
1	2024	163.090	0	7.300		163.090
2	2025	163.090	0	7.300	7.600	163.090
3	2026	163.090	4.940	7.300	4.600	168.030
4	2027	168.030	4.319	7.300		172.349
5	2028	172.349	4.319	7.300		176.669
6	2029	176.669	4.319	7.300		180.988
7	2030	180.988	4.319	7.300		185.308
8	2031	185.308	4.319	7.300		189.627
9	2032	189.627	4.319	7.300		193.947
10	2033	193.947	4.319	7.300		198.266
11	2034	198.266	0	1.802		198.266
12	2035	198.266	0	1.802		198.266
13	2036	198.266	0	1.802		198.266
14	2037	198.266	0	1.802		198.266
15	2038	198.266	0	1.802		198.266
16	2039	198.266	0	1.802		198.266
17	2040	198.266	0	1.802		198.266
18	2041	198.266	0	1.802		198.266
19	2042	198.266	0	1.802		198.266
20	2043	198.266	0	1.802		198.266
21	2044	198.266	0	1.802		198.266
22	2045	198.266	0	1.802		198.266
23	2046	198.266	0	1.802		198.266
24	2047	198.266	0	1.802		198.266
25	2048	198.266	0	1.802		198.266
26	2049	198.266	0	1.802		198.266
27	2050	198.266	0	1.802		198.266
28	2051	198.266	0	1.802		198.266
29	2052	198.266	0	1.802		198.266
30	2053	198.266	0	1.802		198.266
31	2054	198.266	0	1.802		198.266
32	2055	198.266	0	1.802		198.266
33	2056	198.266	0	1.802		198.266
34	2057	198.266	0	1.802		198.266
35	2058	198.266	0	1.802		198.266
<b>Total</b>	<b>35.176</b>	<b>198.266</b>	<b>35.176</b>	<b>118.045</b>	<b>12.200</b>	

Fonte: SANEVILLE, 2023.

Estima-se que até o final do horizonte do projeto, o município de Porto Belo contará com 198,2 Km de redes de distribuição de água, contemplando 100% de sua área urbana.

## 12. Detalhamento dos serviços de esgoto

Este tópico apresenta de forma objetiva as principais perspectivas de evolução do sistema de esgotamento sanitário do município de Porto Belo.

### 12.1. Estimativa de tratamento de esgoto

O dimensionamento do sistema de tratamento de esgoto teve como base o atendimento final de 90% da população do município (fixa + flutuante), sendo 86,28% por meio de rede coletora e outros 3,72% por meio de sistemas individuais (fossa, filtro e sumidouro).

Além disso, definiu-se uma taxa de retorno de 80% em relação à quantidade de água fornecida, bem como uma taxa de infiltração de 0,0025 l/s/Km de rede.

Desta forma projeta-se a necessidade de uma Estação de Tratamento de Esgoto com capacidade de **295 l/s**, suficiente para todo o horizonte de projeto.

A ETE deverá ser implantada em duas etapas, sendo a inicial com capacidade de 255 l/s em 2029 + 40 l/s em 2043

O quadro a seguir demonstra as principais vazões estimadas no projeto.

Quadro 14 – Detalhamento das vazões envolvidas no sistema de esgotamento sanitário

Ano	População Abastecida com Água (hab)	Índice de Atendimento ( % )	População Atendida (hab)	Contribuição Média (L/s)	Contribuição Máxima Diária (L/s)	Vazão de Infiltração (L/s)	Vazão Média ETE (L/s)	Volume sistemas alternativos (m³)	VOLUME TRATADO (m³)	Vazão Máxima ETE (L/s)	Capacidade Instalada da ETE (L/s)	Vazão da ETE (L/s)	
												Déficit de Tratamento	Ampliação de Tratamento
2023	52.833	0,00%	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00
2024	65.410	0,00%	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00
2025	77.987	0,00%	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00
2026	94.231	0,00%	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00
2027	114.144	0,00%	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00
2028	137.726	0,00%	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00
2029	157.639	0,00%	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00
2030	173.884	22,50%	11.090	39.124	25,14	44,47	8,59	33,73	147,81	1.063.831,93	255,00	-201,93	255,00
2031	186.461	45,00%	23.237	83.907	53,34	94,37	17,19	70,53	158,45	2.224.255,32	255,00	-143,44	0,00
2032	199.037	67,50%	36.443	134.350	84,61	149,70	25,78	110,39	169,13	3.481.407,36	255,00	-79,52	0,00
2033	207.946	86,28%	48.216	179.424	112,52	199,08	32,95	145,48	619,46	4.588.391,38	255,00	-22,96	0,00
2034	209.516	86,28%	49.053	180.779	113,87	201,46	32,95	146,82	627,34	4.630.737,93	255,00	-20,59	0,00
2035	211.087	86,28%	49.890	182.134	115,21	203,83	32,95	148,16	635,21	4.673.084,48	255,00	-18,21	0,00
2036	212.657	86,28%	50.728	183.489	116,55	206,21	32,95	149,50	643,08	4.715.431,03	255,00	-15,84	0,00
2037	214.227	86,28%	51.565	184.844	117,90	208,59	32,95	150,85	650,95	4.757.777,58	255,00	-13,46	0,00
2038	215.798	86,28%	52.402	186.199	119,24	210,96	32,95	152,19	658,82	4.800.124,13	255,00	-11,09	0,00
2039	217.368	86,28%	53.239	187.554	120,58	213,34	32,95	153,53	666,70	4.842.470,69	255,00	-8,71	0,00
2040	218.939	86,28%	54.076	188.909	121,92	215,71	32,95	154,88	674,57	4.884.817,24	255,00	-6,34	0,00
2041	220.509	86,28%	54.913	190.264	123,27	218,09	32,95	156,22	682,44	4.927.163,79	255,00	-3,96	0,00
2042	222.080	86,28%	55.751	191.619	124,61	220,46	32,95	157,56	690,31	4.969.510,34	255,00	-1,59	0,00
2043	223.650	86,28%	56.588	192.974	125,95	222,84	32,95	158,90	698,18	5.011.856,89	295,00	-39,21	40,00
2044	225.221	86,28%	57.425	194.329	127,29	225,21	32,95	160,25	706,06	5.054.203,44	295,00	-36,83	0,00
2045	226.791	86,28%	58.262	195.684	128,64	227,59	32,95	161,59	713,93	5.096.549,99	295,00	-34,46	0,00
2046	228.361	86,28%	59.099	197.039	129,98	229,96	32,95	162,93	721,80	5.138.896,54	295,00	-32,08	0,00
2047	229.932	86,28%	59.936	198.394	131,32	232,34	32,95	164,27	729,67	5.181.243,09	295,00	-29,71	0,00
2048	231.502	86,28%	60.774	199.749	132,66	234,71	32,95	165,62	737,54	5.223.589,64	295,00	-27,33	0,00
2049	233.073	86,28%	61.611	201.104	134,01	237,09	32,95	166,96	745,41	5.265.936,20	295,00	-24,96	0,00
2050	234.643	86,28%	62.448	202.459	135,35	239,46	32,95	168,30	753,29	5.308.282,75	295,00	-22,58	0,00
2051	236.214	86,28%	63.285	203.814	136,69	241,84	32,95	169,64	761,16	5.350.629,30	295,00	-20,21	0,00
2052	237.784	86,28%	64.122	205.169	138,03	244,22	32,95	170,99	769,03	5.392.975,85	295,00	-17,83	0,00
2053	239.354	86,28%	64.959	206.524	139,38	246,59	32,95	172,33	776,90	5.435.322,40	295,00	-15,46	0,00
2054	240.925	86,28%	65.797	207.879	140,72	248,97	32,95	173,67	784,77	5.477.668,95	295,00	-13,08	0,00
2055	242.495	86,28%	66.634	209.234	142,06	251,34	32,95	175,01	792,65	5.520.015,50	295,00	-10,71	0,00
2056	244.066	86,28%	67.471	210.590	143,40	253,72	32,95	176,36	800,52	5.562.362,05	295,00	-8,33	0,00
2057	245.636	86,28%	68.308	211.945	144,75	256,09	32,95	177,70	808,39	5.604.708,60	295,00	-5,96	0,00
2058	247.207	86,28%	69.145	213.300	146,09	258,47	32,95	179,04	816,26	5.647.055,15	295,00	-3,58	0,00
												<b>TOTAL</b>	<b>295,00</b>

Fonte: SANEVILLE, 2023.

### 12.2. Estimativa de Economias e Ligações de Esgoto Atendidas

Conforme perspectiva de crescimento populacional e de atendimento público, estima-se a seguinte evolução do número de economias e ligações de esgoto:

Quadro 15 – Evolução das economias de esgoto

Período do Plano (anos)	Ano	Índice de Atendimento Esgoto ( % )	População Atendida com Esgoto (hab)	Economias de Esgoto (un)	Ligações de Esgoto (un)
0	2023	0,00%	0	0	0
1	2024	0,00%	0	0	0
2	2025	0,00%	0	0	0
3	2026	0,00%	0	0	0
4	2027	0,00%	0	0	0
5	2028	0,00%	0	0	0
6	2029	0,00%	0	0	0
7	2030	22,50%	39.124	8.133	2.609
8	2031	45,00%	83.907	17.226	5.396
9	2032	67,50%	134.350	27.279	8.373
10	2033	86,28%	179.424	36.182	11.070
11	2034	86,28%	180.779	36.439	11.238
12	2035	86,28%	182.134	36.695	11.406
13	2036	86,28%	183.489	36.951	11.574
14	2037	86,28%	184.844	37.208	11.742
15	2038	86,28%	186.199	37.464	11.910
16	2039	86,28%	187.554	37.720	12.079
17	2040	86,28%	188.909	37.977	12.247
18	2041	86,28%	190.264	38.233	12.415
19	2042	86,28%	191.619	38.490	12.583
20	2043	86,28%	192.974	38.746	12.751
21	2044	86,28%	194.329	39.002	12.919
22	2045	86,28%	195.684	39.259	13.087
23	2046	86,28%	197.039	39.515	13.256
24	2047	86,28%	198.394	39.771	13.424
25	2048	86,28%	199.749	40.028	13.592
26	2049	86,28%	201.104	40.284	13.760
27	2050	86,28%	202.459	40.541	13.928
28	2051	86,28%	203.814	40.797	14.096
29	2052	86,28%	205.169	41.053	14.264
30	2053	86,28%	206.524	41.310	14.433
31	2054	86,28%	207.879	41.566	14.601
32	2055	86,28%	209.234	41.822	14.769
33	2056	86,28%	210.590	42.079	14.937
34	2057	86,28%	211.945	42.335	15.105
35	2058	86,28%	213.300	42.592	15.273
		<b>Total</b>	<b>213.300</b>	<b>42.592</b>	<b>15.273</b>

Fonte: SANEVILLE, 2023.

Conforme abordado anteriormente, parte da população de município será atendida por sistema alternativo de esgotamento composto por fossa, filtro e sumidouro.

Neste caso, definiu-se o atendimento inicial da população rural do município até o ano de 2026, após este período inicia-se o atendimento em regiões urbanas onde o atendimento por rede coletora se mostrar inviável. Estima-se que no final do horizonte de projeto, 4,75% da população municipal será atendida por este tipo de sistema.

Quadro 16 – Evolução das economias atendidas por sistema alternativo

Período do Plano (anos)	Ano	Prazos	Índice de Atendimento - Sistemas alternativos	População Fixa Atendida (hab.)	Economias (un)
0	2023	ATUAL	0,00%	0	0
1	2024	IMEDIATO	0,00%	0	0
2	2025		0,00%	0	0
3	2026		1,34%	498	159
4	2027	CURTO	1,36%	548	175
5	2028		1,35%	598	191
6	2029		1,37%	648	207
7	2030		1,39%	698	223
8	2031		1,42%	748	239
9	2032		1,45%	799	255
10	2033		5,15%	2.926	935
11	2034	MÉDIO PRAZO	5,13%	2.963	947
12	2035		5,11%	3.000	959
13	2036		5,08%	3.038	970
14	2037		5,06%	3.075	982
15	2038		5,05%	3.112	994
16	2039		5,03%	3.149	1.006
17	2040		5,01%	3.186	1.018
18	2041		4,99%	3.223	1.030
19	2042		4,97%	3.261	1.042
20	2043		4,96%	3.298	1.054
21	2044	LONGO PRAZO	4,94%	3.335	1.065
22	2045		4,92%	3.372	1.077
23	2046		4,91%	3.409	1.089
24	2047		4,89%	3.447	1.101
25	2048		4,88%	3.484	1.113
26	2049		4,87%	3.521	1.125
27	2050		4,85%	3.558	1.137
28	2051		4,84%	3.595	1.149
29	2052		4,83%	3.632	1.161
30	2053		4,81%	3.670	1.172
31	2054		4,80%	3.707	1.184
32	2055		4,79%	3.744	1.196
33	2056		4,78%	3.781	1.208
34	2057		4,76%	3.818	1.220
35	2058		4,75%	3.856	1.232
<b>Total</b>			<b>4,75%</b>	<b>3.856</b>	<b>1.232</b>

Fonte: SANEVILLE, 2023.

### 12.3. Estimativa de Redes de Esgoto

Para o atendimento de 86,28% da população estima-se a necessidade de implantação de 131,8 Km de rede coletora sendo definido um **diâmetro-padrão mínimo de 200 mm**, compatível com a perspectiva de verticalização do município.

A rede deverá ser implantada até o ano de 2032, sendo este o prazo máximo para a universalização conforme o Novo Marco Regulatório do Saneamento Básico (Lei Federal nº 14.026/2020).

A partir do ano de 2044, prevê-se o início da substituição da rede implantada, a uma taxa de 132 metros por ano, totalizando 1.977 metros até 2058.

Quadro 17 – Detalhamento das demandas de Esgoto

Período do Plano (anos)	Ano	População (hab)	Extensão de Rede (m)					Substituição (m)	Total (m)
			Requerida	Implantada	A implantar	Índice de Atendimento (%)			
0	2023	52.833	131.809	0	131.809	0,00%	0	0	
1	2024	65.410	131.809	0	131.809	0,00%	0	0	
2	2025	77.987	131.809	0	131.809	0,00%	0	0	
3	2026	94.231	131.809	0	131.809	0,00%	0	0	
4	2027	114.144	131.809	0	131.809	0,00%	0	0	
5	2028	137.726	131.809	0	131.809	0,00%	0	0	
6	2029	157.639	131.809	0	131.809	0,00%	0	0	
7	2030	173.884	131.809	34.371	97.438	22,50%	0	34.371	
8	2031	186.461	131.809	68.743	63.066	45,00%	0	68.743	
9	2032	199.037	131.809	103.114	28.695	67,50%	0	103.114	
10	2033	207.946	131.809	131.809	0	86,28%	0	131.809	
11	2034	209.516	131.809	131.809	0	86,28%	0	131.809	
12	2035	211.087	131.809	131.809	0	86,28%	0	131.809	
13	2036	212.657	131.809	131.809	0	86,28%	0	131.809	
14	2037	214.227	131.809	131.809	0	86,28%	0	131.809	
15	2038	215.798	131.809	131.809	0	86,28%	0	131.809	
16	2039	217.368	131.809	131.809	0	86,28%	0	131.809	
17	2040	218.939	131.809	131.809	0	86,28%	0	131.809	
18	2041	220.509	131.809	131.809	0	86,28%	0	131.809	
19	2042	222.080	131.809	131.809	0	86,28%	0	131.809	
20	2043	223.650	131.809	131.809	0	86,28%	0	131.809	
21	2044	225.221	131.809	131.809	0	86,28%	132	131.941	
22	2045	226.791	131.809	131.809	0	86,28%	132	132.073	
23	2046	228.361	131.809	131.809	0	86,28%	132	132.205	
24	2047	229.932	131.809	131.809	0	86,28%	132	132.336	
25	2048	231.502	131.809	131.809	0	86,28%	132	132.468	
26	2049	233.073	131.809	131.809	0	86,28%	132	132.600	
27	2050	234.643	131.809	131.809	0	86,28%	132	132.732	
28	2051	236.214	131.809	131.809	0	86,28%	132	132.864	
29	2052	237.784	131.809	131.809	0	86,28%	132	132.995	
30	2053	239.354	131.809	131.809	0	86,28%	132	133.127	
31	2054	240.925	131.809	131.809	0	86,28%	132	133.259	
32	2055	242.495	131.809	131.809	0	86,28%	132	133.391	
33	2056	244.066	131.809	131.809	0	86,28%	132	133.523	
34	2057	245.636	131.809	131.809	0	86,28%	132	133.655	
35	2058	247.207	131.809	131.809	0	86,28%	132	133.786	
<b>Total</b>								<b>1.977</b>	<b>133.786</b>

Fonte: SANEVILLE, 2023.



### 13. Estrutura Tarifária

Demonstração dos critérios de composição das TARIFAS:

A etapa de composição da TARIFA, passou preliminarmente, por uma análise de faixa de consumo por categoria.

Simplificou-se as categorias já utilizadas no município, propondo a adoção de apenas: **Residencial, Residencial Social, Comercial, Industrial e Público.**

A subcategoria, que neste caso está definida em Social e Normal, é somente usada para a categoria Residencial. Em todas as outras categorias (Comercial, Industrial e Público) a subcategoria é única denominada Normal.

Na sequência, as faixas de consumo foram divididas e distribuídas conforme detalhamento técnico, operacional e de viabilidade financeira proveniente do HISTOGRAMA DE CONSUMO completo, do ano de 2022. Os resultados do estudo podem ser consultados no quadro a seguir:

Quadro 18 – Estudo de economias por faixa de consumo e categoria

CONSUMO MÉDIO POR FAIXA E TIPO DE UNIDADE (m³/mês)				
FAIXA DE CONSUMO (m³/MÊS)	RESIDENCIAL	COMERCIAL	INDUSTRIAL	PÚBLICO
0	-	-	-	-
>0-10	5,87	5,18	5,55	4,38
>10-25	14,74	15,52	16,27	16,56
>25-50	32,56	32,94	35,17	36,22
>50	89,82	138,07	190,33	124,32
POSICIONAMENTO DAS UNIDADES CONSUMIDORAS POR FAIXA DE CONSUMO (%)				
FAIXA DE CONSUMO (m³/MÊS)	RESIDENCIAL	COMERCIAL	INDUSTRIAL	PÚBLICO
0	6,58%	5,66%	9,59%	11,59%
>0-10	58,05%	61,21%	46,37%	43,82%
>10-25	31,69%	22,64%	23,25%	21,91%
>25-50	3,17%	7,39%	12,95%	10,39%
>50	0,51%	3,10%	7,84%	12,30%
QUANTIDADE MÉDIA DE ECONOMIAS CONVENCIONAIS (exclui-se Sociais)				
CATEGORIA	PORTO BELO			
Residencial	12.860	90,6%		
Comercial	1.025	7,2%		
Industrial	186	1,3%		
Público	118	0,8%		
<b>TOTAL</b>	<b>14.190</b>	<b>100%</b>		

Fonte: SANEVILLE, 2023.

Com estas informações, foi possível a criação do **fator de categoria** e o **fator de consumo**.

Quadro 19 - Critérios de composição tarifária – Fator de Categoria e Fator de consumo

CATEGORIA	SUBCATEGORIA	FAIXAS (m³)	FATOR DE CATEGORIA	FATOR DE CONSUMO
RESIDENCIAL	Social	0	0,20	0
		>0-10		1
		>10-25		4
		>25-50		5
		>50		6
	Normal	0	1,00	0
		>0-10		1
		>10-25		4
		>25-50		5
		>50		6
COMERCIAL	Normal	0	1,50	0
		>0-10		1
		>10-25		4
		>25-50		5
		>50		6
INDUSTRIAL	Normal	0	1,50	0
		>0-10		1
		>10-25		4
		>25-50		5
		>50		6
PÚBLICO	Normal	0	1,50	0
		>0-10		1
		>10-25		4
		>25-50		5
		>50		6

Fonte: SANEVILLE, 2023.

Tanto o fator de Categoria quanto o fator de Consumo, poderão sofrer mudanças em sua concepção, mas a escolha mais adequada do ponto de vista financeiro, foi fixar a CATEGORIA RESIDENCIAL NORMAL como sendo **Fator 1**, variando todas as outras categorias conforme o valor final de consumo, faturamento, arrecadação e inadimplência, conforme análise da TIR e do VPL do projeto.

Considerando as propostas de serviços prestados, sendo parte dos usuários atendidos por sistemas coletivos de água e esgoto e parte atendida por sistemas individuais, observou-se como sendo necessária a subdivisão das parcelas fixas, de modo a reforçar a equidade e equivalência da estrutura tarifária proposta.

A estrutura tarifária foi idealizada com base em um modelo binário, sendo composta uma parcela fixa de disponibilização de estrutura e uma parcela variável em função do consumo de água micromedido.

### 14. Resumo Tarifário

O presente resumo refere-se aos valores modelados para a hipótese de gerenciamento e operação dos sistemas de água e esgoto por meio de uma **AUTARQUIA MUNICIPAL**, conforme a vontade expressada pelo município.

Considerando o modelo de atendimento das populações (infraestrutura coletiva ou individual) e a definição da existência de uma tarifa social, voltada a famílias de baixa renda, elaborou-se quatro valores básicos de tarifa fixa, sendo estes, válidos para todas as categorias:

1º valor:

Tarifa de disponibilidade de infraestrutura para o SAA e o SES para o Sistema COLETIVO com Subcategoria NORMAL.

**Valor Fixo: R\$ 30,24/mês.**

2º valor:

Tarifa de disponibilidade de infraestrutura para o SAA e o SES para o Sistema INDIVIDUAL com Subcategoria NORMAL.

**Valor Fixo: R\$ 24,19/mês**

Representa 80% do valor do Sistema Coletivo subcategoria Normal.

3º valor:

Tarifa de disponibilidade de infraestrutura para o SAA e o SES para o Sistema COLETIVO ou INDIVIDUAL com Subcategoria **SOCIAL**.

**Valor Fixo: R\$ 6,05/mês.**

Representa 20% do valor do Sistema Coletivo subcategoria Normal.

Quadro 20 –Tarifa fixa de disponibilidade de infraestrutura por categoria

CATEGORIA	TARIFA DE DISPONIB. DE INFRA. SAA E SES COLETIVO (R\$/MÊS)	TARIFA DE DISPONIB. DE INFRA. SAA IND. (R\$/MÊS)	TARIFA DE DISPONIB. DE INFRA. SES IND. (R\$/MÊS)
RESIDENCIAL	R\$ 6,05	R\$ 6,05	R\$ 6,05
COMERCIAL	R\$ 30,24	R\$ 24,19	R\$ 24,19
INDUSTRIAL			
PÚBLICO			

## Produto 2 - EVTEF

--	--	--	--

Fonte: SANEVILLE, 2023.

*\*Valores considerando a alternativa tarifária de nº 3 (equilíbrio entre a fração fixa e variável).*

Como citado anteriormente, o valor variável se dá em função do consumo micromedido, sendo expresso em **R\$/m³**, e proporcional à faixa fator de consumo aplicado, podendo ser: 0;1;4;5; ou 6, sendo **1** a referência da faixa de consumo entre 0 e 10 m³. Desta forma temos o valor variável em R\$/m³, da seguinte forma:

Quadro 21 – Tarifa Variável (em função do consumo de água)

ESTRUTURA TARIFÁRIA PROPOSTA PARA OS SERVIÇOS DE ÁGUA E ESGOTO								
CATEGORIA	SUBCATEGORIA	FAIXAS (m³)	FATOR DE CATEGORIA	FATOR DE CONSUMO	TARIFA DE DISPONIB. DE INFRA. SAA E SES COLETIVO (R\$/MÊS)	TARIFA DE DISPONIB. DE INFRA. SAA IND. (R\$/MÊS)	TARIFA DE DISPONIB. DE INFRA. SES IND. (R\$/MÊS)	VALOR VARIÁVEL (R\$/m³)
RESIDENCIAL	Social	0	0,20	0	R\$ 6,05	R\$ 6,05	R\$ 6,05	R\$/m³ R\$ 0,00
		>0-10		1				R\$/m³ R\$ 0,53
		>10-25		4				R\$/m³ R\$ 2,12
		>25-50		5				R\$/m³ R\$ 2,65
		>50		6				R\$/m³ R\$ 3,18
	Normal	0	1,00	0				R\$/m³ R\$ 0,00
		>0-10		1				R\$/m³ R\$ 2,65
		>10-25		4				R\$/m³ R\$ 10,60
		>25-50		5				R\$/m³ R\$ 13,25
		>50		6				R\$/m³ R\$ 15,90
COMERCIAL	Normal	0	1,50	0	R\$ 30,24	R\$ 24,19	R\$ 24,19	R\$/m³ R\$ 0,00
		>0-10		1				R\$/m³ R\$ 3,98
		>10-25		4				R\$/m³ R\$ 15,90
		>25-50		5				R\$/m³ R\$ 19,88
		>50		6				R\$/m³ R\$ 23,85
INDUSTRIAL	Normal	0	1,50	0				R\$/m³ R\$ 0,00
		>0-10		1				R\$/m³ R\$ 3,98
		>10-25		4				R\$/m³ R\$ 15,90
		>25-50		5				R\$/m³ R\$ 19,88
		>50		6				R\$/m³ R\$ 23,85
PÚBLICO	Normal	0	1,20	0	R\$/m³ R\$ 0,00			
		>0-10		1	R\$/m³ R\$ 3,98			
		>10-25		4	R\$/m³ R\$ 15,90			
		>25-50		5	R\$/m³ R\$ 19,88			
		>50		6	R\$/m³ R\$ 23,85			
*A TARIFA DE ESGOTO PRATICADA CORRESPONDE A:				120%	DA TARIFA DE ÁGUA			

Fonte: SANEVILLE, 2023.

Desta forma fica definido o valor a ser pago na tarifa (Vf) como sendo:

$$Vf = Tf + (Fc * Fco * Vv * Cm)$$

Onde:

Vf = Valor da Fatura (R\$)

Fc = Fator de Categoria

Fco = Fator de Consumo

Vv = Valor Variavel (R\$/m³) [fixado o valor de referência da 0>10 m³ da respectiva categoria]

Cm = Consumo Micromedido (m³)

\*Destaca-se que o aumento do valor unitário a ser pago, implica somente sobre o volume micromedido que ultrapassar o limite da faixa de consumo anterior.

O detalhamento econômico-financeiro pode ser consultado no **Anexo 01**.

### **15. Considerações**

Os estudos elaborados podem ser consultados indeegralmente via **Anexos 1 a 5**.

### **16. Anexos**

**Anexo 1 – Estudos de Viabilidade Técnica e Econômico-financeira - Estudo 1**

**Anexo 2 – Estudos de Viabilidade Técnica e Econômico-financeira - Estudo 2**

**Anexo 3 – Estudos de Viabilidade Técnica e Econômico-financeira - Estudo 3**

**Anexo 4 – Estudos de Viabilidade Técnica e Econômico-financeira - Estudo 4**

**Anexo 5 – Estudos de Viabilidade Técnica e Econômico-financeira - Estudo 5**

**Anexo 6 – Mapas Contendo as Áreas de Abrangência dos Serviços**