



Encibra



**MANESCO,
RAMIRES,
PEREZ,
AZEVEDO
MARQUES**
SOCIEDADE DE ADVOGADOS

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 PORTO DE MOZ

Setembro/2024

APRESENTAÇÃO

O município de Porto de Moz 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 a disciplina 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.....	20
2.1.7 Estação de Tratamento de Água – ETA.....	21
2.1.8 Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT	23
2.1.9 Reservatórios.....	24
2.1.10 Redes de Distribuição	28
2.1.11 Ligações.....	28
2.2 Sistema de Esgotamento Sanitário Existentes	28
2.2.1 Concepção do Sistema Existente	28
2.2.2 População Atendida.....	30
2.2.3 Principais informações e indicadores operacionais e comerciais.....	30
2.2.4 Rede Coletora.....	31
2.2.5 Estação Elevatória de Esgoto Bruto – EEEB	31
2.2.6 Estação de Tratamento de Esgoto – ETE	31
2.2.7 Ligações.....	31
2.2.1 Pontos Positivos e Pontos Críticos do Sistema	31
2.3 Investimentos e Obras em Andamento	32
3. Estudo de Demandas e Contribuições Sanitárias	33
4. Projeção para o Atendimento das Demandas dos Serviços	39
4.1 Sistema de Abastecimento de Água	39
4.1.1 Sistema Sede	39
4.1.2 Sistema Vilarinho do Monte	41
4.2 Controle de Perdas	43

4.3	Captações de Água Superficiais e Elevatória de Água Bruta.....	44
4.4	Captação de Água Subterrâneas	46
4.5	Adutoras de Água Bruta	46
4.6	Estações de Tratamento de Água	47
4.7	Estações Elevatórias de Água Tratada	48
4.8	Adutoras de Água Tratada	49
4.9	Reservatórios de Distribuição	50
4.10	Rede de Distribuição	53
4.11	Ligações Prediais de Água	53
4.12	Sistema de Esgotamento Sanitário	54
4.12.1	Sistema Sede	54
4.12.2	Sistema Vilarinho do Monte	57
4.13	Redes Coletoras e Interceptores	59
4.14	Ligações Prediais de Esgoto.....	59
4.15	Estações Elevatórias de Esgoto	60
4.16	Estações de Tratamento de Esgoto	62
5.	Estimativa de Investimento Necessários (CAPEX).....	65
5.1	Sistema de Abastecimento de Água	65
5.2	Sistema de Esgotamento Sanitário	68

Índice de Tabelas

<i>Tabela 1. População atendida pelos serviços de abastecimento de água.</i>	<i>12</i>
<i>Tabela 2. Resumo do SAA Existente.</i>	<i>12</i>
<i>Tabela 3. Principais Informações da Adução de Água Tratada.</i>	<i>20</i>
<i>Tabela 4. Principais Informações das Elevatória de Água Tratada</i>	<i>23</i>
<i>Tabela 5. Principais Informações do Reservatório.</i>	<i>25</i>
<i>Tabela 6. População atendida pelos serviços de esgotamento sanitário.</i>	<i>30</i>
<i>Tabela 7. População atendida pelos serviços de esgotamento sanitário.</i>	<i>30</i>
<i>Tabela 8. Pontos Positivos e Pontos Críticos do SES.</i>	<i>31</i>
<i>Tabela 9. Projeção Populacional e de Domicílios.</i>	<i>33</i>
<i>Tabela 10. Parâmetros para Cálculos de Demandas</i>	<i>35</i>
<i>Tabela 11. Evolução Prevista dos Índices de Perda de Água no Tempo</i>	<i>36</i>
<i>Tabela 12. Projeção de Demanda de Água.</i>	<i>37</i>
<i>Tabela 13. Projeção de Demanda de Esgoto.</i>	<i>38</i>
<i>Tabela 14. Características das Captações Superficiais</i>	<i>45</i>
<i>Tabela 15. Características das Captações Subterrâneas.</i>	<i>46</i>
<i>Tabela 16. Características das Estações de Tratamento de Água.</i>	<i>47</i>
<i>Tabela 17. Características das Estações Elevatórias de Água Tratada.</i>	<i>49</i>
<i>Tabela 18. Características das Adutoras de Água Tratada.</i>	<i>50</i>
<i>Tabela 19. Projeção dos Reservatórios de Distribuição.</i>	<i>52</i>
<i>Tabela 20. Projeção das Redes de Distribuição.</i>	<i>53</i>
<i>Tabela 21. Previsão de Incremento de Ligações de Água.</i>	<i>53</i>
<i>Tabela 22. Projeção das Redes Coletoras e Interceptores.</i>	<i>59</i>
<i>Tabela 23. Previsão de Incremento de Ligações de Esgoto.</i>	<i>59</i>
<i>Tabela 24. Projeções das Estações Elevatórias de Esgoto e Respektivas Linhas de Recalque.</i>	<i>61</i>
<i>Tabela 25. Parâmetros de dimensionamento das Estações de Tratamento de Esgoto. ..</i>	<i>62</i>
<i>Tabela 26. Padrões de lançamento de efluentes. ⁽¹⁾</i>	<i>62</i>
<i>Tabela 27. Projeção das Estações de Tratamento de Esgoto.</i>	<i>63</i>
<i>Tabela 28. Custos estimados para universalização do SAA</i>	<i>66</i>
<i>Tabela 29. Custos estimados para universalização do SES.</i>	<i>69</i>

Índice de Figuras

<i>Figura 1. Geolocalização do Sistema de Abastecimento de Água (SAA).....</i>	<i>10</i>
<i>Figura 2. Fluxograma do Sistema de Abastecimento de Água (SAA).</i>	<i>11</i>
<i>Figura 3. PDM01- SAA Porto de Moz bairro Centro (vista panorâmica).</i>	<i>14</i>
<i>Figura 4. PDM01 - SAA Capitação, Poço 01 (a).</i>	<i>14</i>
<i>Figura 5. PDM01 - SAA Capitação, Poço 01 (b).</i>	<i>15</i>
<i>Figura 6. PDM01 - SAA Capitação, Poço 02 (a).</i>	<i>15</i>
<i>Figura 7. PDM01 - SAA Capitação, Poço 02 (b).</i>	<i>16</i>
<i>Figura 8. PDM01 - SAA Capitação, Poço 03.</i>	<i>16</i>
<i>Figura 9. PDM02 - Capitação, estrutura de microssistema.</i>	<i>17</i>
<i>Figura 10. PDM02 - Capitação, Poço Profundo (25m).</i>	<i>18</i>
<i>Figura 11. PDM03 - Capitação, Poço Profundo (92m).</i>	<i>18</i>
<i>Figura 12. PDM03 - Capitação, estrutura de microssistema.</i>	<i>19</i>
<i>Figura 13. PDM04 - Capitação, Poço Profundo (60m).</i>	<i>19</i>
<i>Figura 14. PDM04 - Capitação, estrutura de microssistema.</i>	<i>20</i>
<i>Figura 15. PDM01 - SAA Tratamento a cloro pastilha, do Poço 01.</i>	<i>21</i>
<i>Figura 16. PDM01 - SAA Tratamento a cloro pastilha, do Poço 02.</i>	<i>22</i>
<i>Figura 17. PDM01 - SAA Tratamento interrompido a cloro pastilha, do Poço 03.</i>	<i>23</i>
<i>Figura 18. PDM01 - EEAT, SAA Conjunto de motobombas (dois motores).</i>	<i>24</i>
<i>Figura 19. PDM01 - RAP01-REL e RAP02, SAA ambas estruturas de concreto.</i>	<i>25</i>
<i>Figura 20. PDM01 - RAP01-REL e EEAT, SAA estrutura de concreto.</i>	<i>26</i>
<i>Figura 21. PDM01 - RAP02, SAA estrutura de concreto.</i>	<i>27</i>
<i>Figura 22. PDM01 - REL, SAA estrutura de concreto.</i>	<i>27</i>



Encibra



MANESCO,
RAMIRES,
PEREZ,
AZEVEDO
MARQUES
SOCIEDADE DE ADVOCADOS

CONSÓRCIO EY/MANESCO/ENCIBRA/SANEARES

Av. Presidente Juscelino Kubitschek, 1.909

São Paulo Corporate Towers, Torre Norte – 9º andar

São Paulo – SP, CEP: 04.543-907

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

**Encibra****MANESCO,
RAMIRES,
PEREZ,
AZEVEDO
MARQUES**
SOCIEDADE DE ADVOCADOS**CONSÓRCIO EY/MANESCO/ENCIBRA/SANEARES**

Av. Presidente Juscelino Kubitschek, 1.909

São Paulo Corporate Towers, Torre Norte – 9º andar

São Paulo – SP, CEP: 04.543-907

1. Sumário Executivo

O município de Porto de Moz, localizado nas coordenadas geográficas 01°45'12,6" S e 52°14'26,6" O, as margens do rio Xingu, pertencente a região geográfica imediata de Almeirim-Porto de Moz, na região geográfica intermediária de Altamira, composto por apenas dois municípios, Almeirim e Porto de Moz. Está distante de Belém a aproximadamente 946 Km de Belém.

De acordo com os dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de 2022 e do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) de 2021, o município possuía 37.420 habitantes, sendo 19.642 na área urbana e 17.778 na área rural. No entanto, o índice de atendimento urbano de água é de 98,46% e de esgoto é de 0,00%.

O Sistema de Abastecimento de Água (SAA) e o Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) de Porto de Moz é operado atualmente pelo Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE), a qual também é responsável 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 19.603 habitantes e o sistema de esgotamento sanitário será responsável por atender uma população de 17.821 habitantes, na zona urbana.

O investimento estimado para universalização do sistema abastecimento de água é de R\$ 12.563.932,28, e para universalização do sistema de esgotamento sanitário é de R\$ 43.787.053,06, totalizando um investimento de R\$ 56.350.985,34.

**Encibra****MANESCO,
RAMIRES,
PEREZ,
AZEVEDO
MARQUES**
SOCIEDADE DE ADVOCADOS**CONSÓRCIO EY/MANESCO/ENCIBRA/SANEARES**Av. Presidente Juscelino Kubitschek, 1.909
São Paulo Corporate Towers, Torre Norte – 9º andar
São Paulo – SP, CEP: 04.543-907

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 Porto de Moz é responsabilidade da Prefeitura de Porto de Moz, está sendo operado pela SAAE – Sistema Autônomo de Água e Esgoto (SAAE), no município.

Atualmente, o município de Porto de Moz é atendido por um sistema de abastecimento de água que conta com 6 poços tubulares subterrâneos, 2 adutoras (PDM01), uma estação elevatória de água tratada, sendo o tratamento de água feito por simples desinfecção (somente cloração), 3 (três) reservatórios e uma rede de distribuição com cerca de 46,50 km de extensão (dados SNIS). O fluxo de tratamento segue a partir dos poços de captação subterrâneo principais para o dosador de cloro e posteriormente para os reservatórios 01, 02 e 03.

O sistema de Porto de Moz é dividido em 4 (quatro) unidades responsáveis pelo abastecimento do município, as características operacionais de cada unidade são apresentadas neste relatório sintetizando os dados e informações coletados em visita de campo, pesquisas em órgãos federais e ambientais.

Observou-se que o sistema de abastecimento de água conta atualmente com um tratamento de água, simples e antigo, na unidade principal onde se opera com aplicação de produtos químicos diretamente na saída da captação. Vale salientar, que todos os sistemas são abastecidos por poços profundos, sendo que 3 (três) unidades não se tem o tratamento da água.

De acordo com as informações do SNIS, o percentual de atendimento urbano corresponde a 98,46%, 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.

As análises laboratoriais não são realizadas pelo município. 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 Porto de Moz.



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

Fluxograma Geral

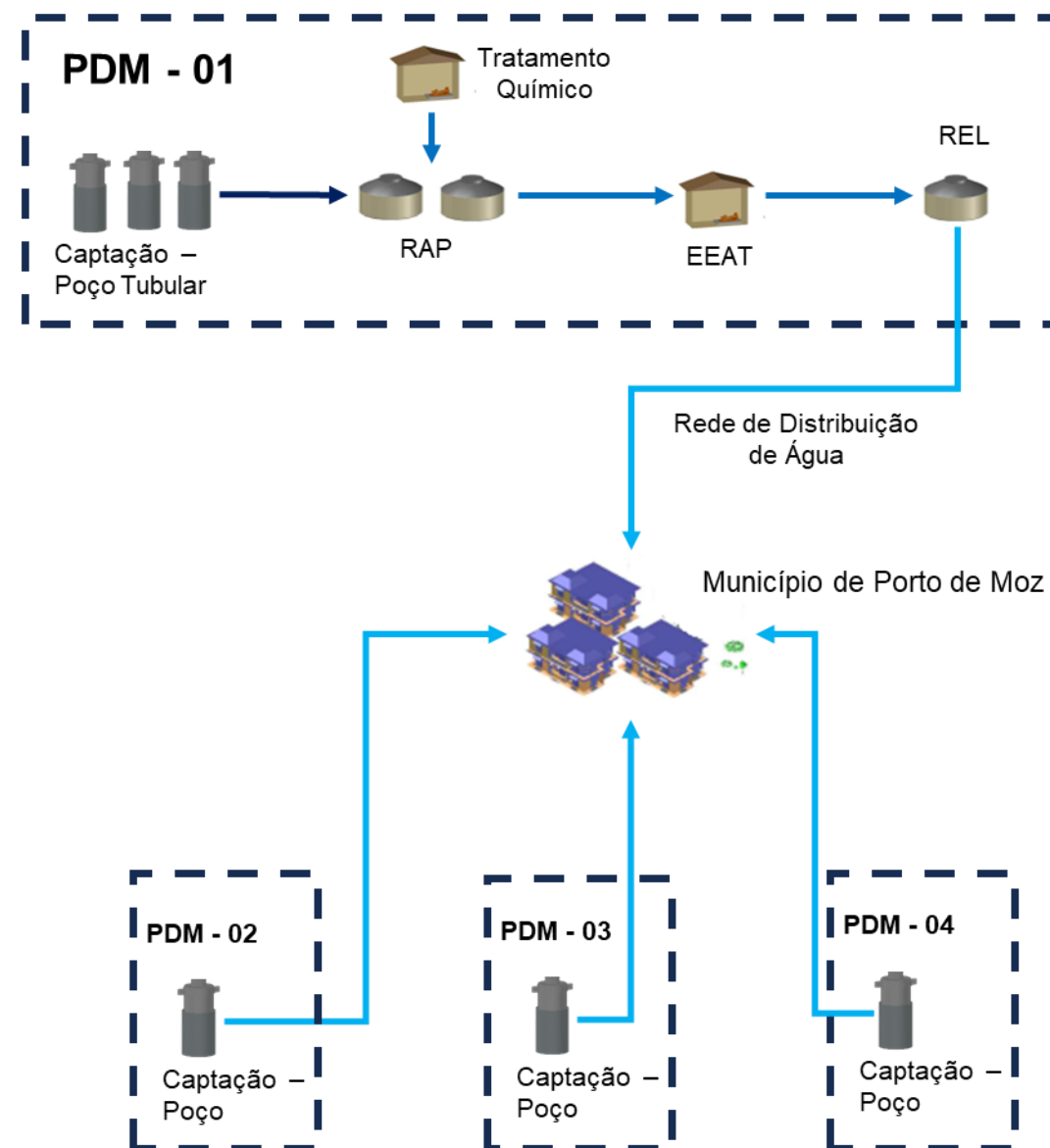


Figura 2. Fluxograma do Sistema de Abastecimento de Água (SAA).
 Fonte: Consórcio, 2023.



2.1.2 População atendida

A população urbana atendida com os serviços de água no município de Porto de Moz, considerando a informações disponibilizadas pelo IBGE e SNIS.

A *Tabela 1*, a seguir, apresenta um resumo das unidades que compõem o Sistema de Abastecimento de Água no município.

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

INDICADORES	QTDE.	UNIDADE
População Total	37.420	Habitantes
População urbana	19.642	Habitantes
População rural	17.778	Habitantes
População urbana atendida	19.339	Habitantes
População rural atendida	0	Habitantes
% de atendimento urbano	98,46%	%
% de atendimento rural	0,00%	%

Fonte: IBGE, 2022 e SNIS, 2021.

2.1.3 Principais informações e indicadores operacionais e comerciais

As informações apresentadas na *Tabela 2*, a seguir, foram disponibilizadas pelo SNIS durante a etapa de planejamento do projeto.

Tabela 2. Resumo do SAA Existente.

INDICADORES	QTDE.	UNIDADE
Índice de perdas na distribuição	40,83%	%
Índice de perdas	13	Litros/Lig/dia
Consumo per capita	209	Litros/hab/dia
Consumo por economia	1.116	Litros/econ/dia
Economias totais	N/I	Número
Economias ativas	3.404	Número
Economias factíveis	N/I	Número
Ligações ativas	3.302	Número
Taxa de adesão	0,00%	% (econ atv/econ Tot)

INDICADORES	QTDE.	UNIDADE
Volume produzido	1.368	1000 m ³ /ano
Volume consumido	1.368	1000 m ³ /ano
Volume faturado	61	1000 m ³ /ano
Hidrômetros instalados (micromedição)	1.359	Número
Extensão da rede instalada	46,50	km
Densidade de rede	13,6	Metros por lig. Ativa
Consumo de energia	N/I	1000 kWh ano
Gastos com produtos químicos	N/I	R\$ por ano

Fonte: IBGE, 2022 e SNIS, 2021.

2.1.4 Histograma de consumo por categoria

Os dados relativos ao consumo por categoria no município de Porto de Moz não foram disponibilizados até a entrega deste documento

2.1.5 Captações de Água e Elevatória de Água Bruta

O sistema de abastecimento do município é composto por 6 (seis) poços profundos dos quais 3 (três) se localizam na unidade de PDM-01, 1 (um) em PDM-02, 1 (um) em PDM-03, 1 (um) em PDM-04. As unidades são responsáveis por captar a água bruta. As captações através de poços que abastecem o SAA do município de Porto de Moz, se apresentam em condições precárias modo que se encontra vazamentos e oxidação nas tubulações assim como operação inadequada.



Figura 3. PDM01- SAA Porto de Moz bairro Centro (vista panorâmica).
Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 4. PDM01 - SAA Capitação, Poço 01 (a).
Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 5. PDM01 - SAA Capitação, Poço 01 (b).

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 6. PDM01 - SAA Capitação, Poço 02 (a).

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 7. PDM01 - SAA Capitação, Poço 02 (b).

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 8. PDM01 - SAA Capitação, Poço 03.

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 9. PDM02 - Captação, estrutura de microsistema.

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 10. PDM02 - Captação, Poço Profundo (25m).

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 11. PDM03 - Captação, Poço Profundo (92m).

Fonte: Consórcio, 2023.



*Figura 12. PDM03 - Captação, estrutura de microsistema.
Fonte: Consórcio, 2023.*



*Figura 13. PDM04 - Captação, Poço Profundo (60m).
Fonte: Consórcio, 2023.*



Figura 14. PDM04 - Captação, estrutura de microssistema.

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.6 Adução de Água

Atualmente, o SAA de Porto de Moz conta com aproximadamente 2.222,00 m de Adutoras de Água Tratada (AAT), recalçada por gravidade. Porto de Moz não conta com adutora de água bruta. Não possui também adutora de água tratada que interliga as microrregiões do sistema de forma setorizada ou as unidades de captação localizadas e/ou redes de distribuição. Dessa forma, estão sendo consideradas como adutoras de água tratada AAT as linhas de interligação entre os sistemas de tratamento (de PDM01), reservação e/ou rede de distribuição.

A Tabela 3, a seguir, conta com 02 (duas) adutoras de água tratada para o abastecimento do município, que conecta os Reservatórios de água tratada ao centro de distribuição.

Tabela 3. Principais Informações da Adução de Água Tratada.

Chave do Ativo	Tipo	Origem	Destino	Material	Diâmetro (mm)	Extensão (m)
PDM01-AAT01	Água Tratada SAA	PDM01-REL	PDM01-AAT02	FF	250I	460,48
PDM01-AAT02	Água Tratada SAA	PDM01-AAT01	PDM01-AAT03	FF	200	227,67

Chave do Ativo	Tipo	Origem	Destino	Material	Diâmetro (mm)	Extensão (m)
PDM01-AAT03	Água Tratada SAA	PDM01-AAT02	PDM01-REDE SAA	FF	200	1.533,75

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.7 Estação de Tratamento de Água – ETA

Atualmente, o SAA de Porto de Moz, conta somente com 1 (um) sistema de tratamento simples e antigo. A unidade PDM01 está localizada na sede do município e recebe água proveniente da captação subterrânea. Seu tratamento é composto somente por Cloro pastilha, logo, utiliza-se o dosador para a aplicação de cloro pastilha na saída da captação dos poços 1 e 2 da unidade PDM-01. O poço 3 se encontra sem o dosador. Outros três sem aplicação de cloro nos pontos de saída das redes. Por fazer parte do SAA de Porto de Moz, o detalhamento e descrição de tal tratamento da água está presente no diagnóstico do município.



Figura 15. PDM01 - SAA Tratamento a cloro pastilha, do Poço 01.

Fonte: Consórcio, 2023.



*Figura 16. PDM01 - SAA Tratamento a cloro pastilha, do Poço 02.
Fonte: Consórcio, 2023.*



Figura 17. PDM01 - SAA Tratamento interrompido a cloro pastilha, do Poço 03.

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.8 Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT

As principais Informações sobre as elevatórias estão elencadas na *Tabela 4*, a seguir:

Tabela 4. Principais Informações das Elevatória de Água Tratada

Chave do Ativo	Tipo	Origem	Destino	Número de Bombas Instaladas	Número de Bombas Reservas	Vazão de Recalque (L/s)	Hman (mca)	Potência Instalada (cv)
PDM01-EEAT	Água Tratada	PDM01-RAP	PDM01-REL	2	N/I	23,89	N/I	N/I

Fonte: Consórcio, 2023.

Segundo o Diagnóstico de dados do Plano do Município apresentaram as seguintes informações acerca de: capacidade nominal de produção é de 23,89 l/s, entretanto, a demanda de água para a população abastecida atualmente é na ordem de 27,7 l/s.

A Estação Elevatória de Água Tratada (PDM01-EEAT) está localizada na sede do município de Porto de Moz na da unidade PDM-01. A unidade é responsável por recalcar água do Reservatório Apoiado (PDM01-RAP01, PDM01- RAP02) para o Reservatório Elevado (PDM01-REL), também localizado na sede do município, através da adutora de água tratada de aproximadamente 2.222,00 m de extensão. Essa elevatória é composta por um conjunto de 2 motobombas de 60cv que operam em regime 1+1.

A estrutura da PDM01-EEAT encontra-se em condições regulares, com os equipamentos instalados e operando, com estruturas civis sem patologia aparentes de concreto e sem indícios de umidade ou vazamentos. As bombas de captação dos poços principais operam, ininterruptamente, por um período de 24 horas diárias.



Figura 18. PDM01 - EEAT, SAA Conjunto de motobombas (dois motores).

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.9 Reservatórios

Atualmente o SAA de Porto de Moz conta com 03 (três) reservatórios responsáveis pela reservação e distribuição de água tratada no município. O volume total de reservação é

de 1.250 m³. A Tabela 5, a seguir, apresenta um resumo da unidade de reservação existente no município.

Tabela 5. Principais Informações do Reservatório.

Chave do Ativo	Denominação	Tipo	Material	Capacidade (m ³)
PDM01-RAP	RAP-01	Apoiado	Concreto	250
PDM01-RAP	RAP-02	Apoiado	Concreto	250
PDM01-REL	REL	Elevado	Concreto	750

Fonte: Consórcio, 2023.

O Reservatório Apoiado (PDM01-RAP01) está localizado no centro de Porto de Moz, recebe a água já tratada do PDM01-RAP02, esta é bombeada de poço subterrâneo. O reservatório é feito de concreto e possui volume de 250 m³. Encontra-se em boas condições, com estruturas civis sem patologia aparente de concreto e sem indícios de umidade ou vazamentos.

O Reservatório Apoiado (PDM01-RAP02) está localizado no centro de Porto de Moz, recebe a água bombeada de poço subterrâneo. O reservatório é feito de concreto e comporta 250 m³. Apresenta boas condições, com estruturas civis sem patologia aparente de concreto e sem indícios de umidade ou vazamentos.



Figura 19. PDM01 - RAP01-REL e RAP02, SAA ambas estruturas de concreto.

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 20. PDM01 - RAP01-REL e EEAT, SAA estrutura de concreto.

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 21. PDM01 - RAP02, SAA estrutura de concreto.

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 22. PDM01 - REL, SAA estrutura de concreto.

Fonte: Consórcio, 2023.

**Encibra****MANESCO,
RAMIRES,
PEREZ,
AZEVEDO
MARQUES**
SOCIEDADE DE ADVOCADOS**CONSÓRCIO EY/MANESCO/ENCIBRA/SANEARES**

Av. Presidente Juscelino Kubitschek, 1.909

São Paulo Corporate Towers, Torre Norte – 9º andar

São Paulo – SP, CEP: 04.543-907

O Reservatório Elevado (PDM01-REL) está localizado no centro de Porto de Moz, recebe a água bombeada da Elevatória de Água tratada (PDM01-EEAT). Feito de concreto com capacidade de 750 m³, é responsável por distribuir água, por gravidade, para a sede do município. Encontra-se em boa condição, com estruturas civis sem patologia aparente de concreto e sem indícios de umidade ou vazamentos.

Os Reservatórios PDM01-RAP01 e PDM01-REL, fornecem a água bombeada para REDE de distribuição e o Reservatório Apoiado (PDM01-RAP02), armazena a água tratada oriunda da captação de água através de poços subterrâneos. O volume de vazão não foi informado (L/m).

2.1.10 Redes de Distribuição

A rede de distribuição do município de Porto de Moz, de acordo com os dados disponibilizados pelo SNIS e Prefeitura, tem 46,5 km do SAA de extensão que atendem 98,5% da população urbana.

2.1.11 Ligações

De acordo com informações disponibilizadas no SNIS 2021, o município de Porto de Moz possui um total de 3.302 ligações ativas de água.

Com base nas características do município, observadas durante a visita técnica, é possível determinar que a classe de usuário residencial é predominante entre as ligações ativas de água.

2.2 Sistema de Esgotamento Sanitário Existentes

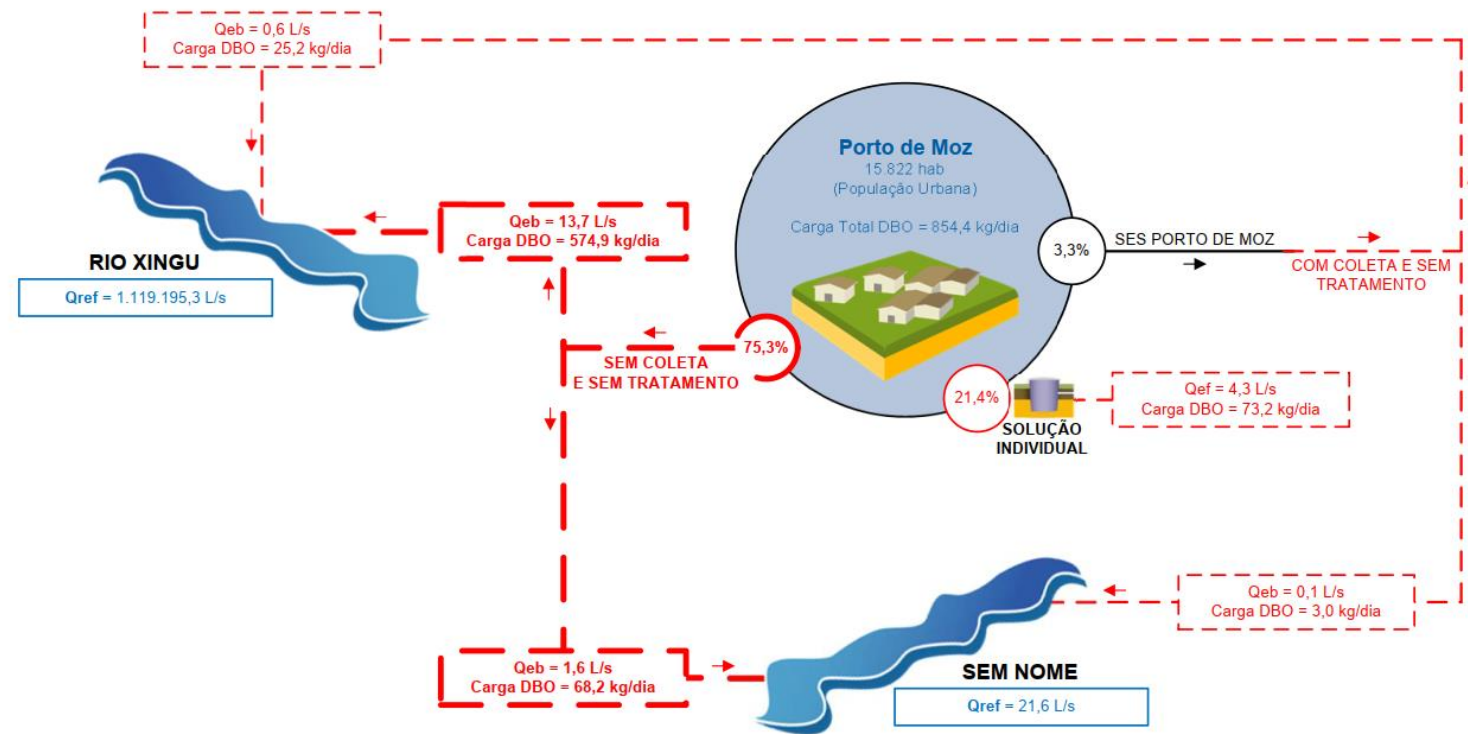
2.2.1 Concepção do Sistema Existente

O município de Porto de Moz não conta com sistema de esgoto sanitário segundo os últimos dados obtidos do SNIS 2021.

De acordo com as informações do SNIS, o percentual de atendimento urbano corresponde a 0,00%, 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.

fluxograma esquemático apresentado na Figura a seguir, ilustra o funcionamento das principais unidades do sistema de Porto de Moz.

ATLAS ESGOTOS : DESPOLUIÇÃO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS – SISTEMA EXISTENTE



POPULAÇÃO URBANA (hab)	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	NOTAS	SITUAÇÃO	SISTEMA PORTO DE MOZ
Bairro/Distrito/ Povoado De 50.000 a 250.000 Até 5.000 De 250.000 a 1.000.000 De 5.000 a 50.000 Mais de 1.000.000	Fossa Séptica Fossa-Filtro Físico-Químico MBBR Decantador Primário Reator Aeróbio Reator Anaeróbio / UASB Filtro Aeróbio Filtro Anaeróbio Filtro Aerado Submerso Valo de Oxidação Lagoas de Estabilização Terras Úmidas Fluxo Subsuperficial Desaguamento (filtro-prensa/ centrifuga) Decantador Secundário Leito de Secagem de Lodo ETEs de Pequeno Porte Estação de Bombeamento de Esgoto Corpo Receptor (Lago) Corpo Receptor (Rio) Córrego Emissário Submarino Esgoto Remanescente Sistema Existente Sistema Planejado ETE / Sistema Desativado	Obs.: Tratamento preliminar já considerado nas ETE's Qaf = vazão afluente Qef = vazão efluente Qproj = vazão de projeto Qeb = vazão de esgoto bruto Qref = vazão de referência Efad = eficiência adotada (projeto, operação ou literatura) ETE = estação de tratamento de esgoto DBO = demanda bioquímica de oxigênio População urbana: fonte SNIS 2013 Sol. individual: remoção adotada = 60% % = parcela do esgoto total produzido		Município: Porto de Moz Estado: Pará Operador: Prefeitura Municipal Data: Fevereiro/2016

Figura 23. Diagrama do Principal Sistema de Esgotamento Sanitário (SES).
Fonte: Retirado de ANA, 2023



2.2.2 População Atendida

Segundo as informações disponibilizadas, a população urbana e rural do município de Porto de Moz não é atendida com os serviços de Esgotamento Sanitário atualmente.

A *Tabela 6*, a seguir, apresenta as informações referentes ao atendimento dos serviços de Esgotamento Sanitário.

Tabela 6. População atendida pelos serviços de esgotamento sanitário.

INDICADORES	QTDE.	UNIDADE
População Total	37.420	Habitantes
População urbana	19.642	Habitantes
População rural	17.778	Habitantes
População urbana atendida	0	Habitantes
População rural atendida	0	Habitantes
% de atendimento urbano	0,00%	%
% de atendimento rural	0,00%	%

Fonte: IBGE, 2022 e SNIS, 2021.

2.2.3 Principais informações e indicadores operacionais e comerciais

Conforme apresentado na *Tabela 7*, a seguir, não há Sistema de Esgotamento Sanitário no município.

Tabela 7. População atendida pelos serviços de esgotamento sanitário.

INDICADORES	QTDE.	UNIDADE
Economias totais	0	Número
Economias ativas	0	Número
Economias factíveis	0	Número
Ligações ativas	0	Número
Taxa de adesão	0,00%	% (econ atv/econ Tot)
Volume de esgotos faturado	0	1000 m ³ /ano
Extensão da rede instalada	0,00	km
Densidade de rede	0,0	Metros por lig. Ativa
Consumo de energia	0	1000 kWh ano

Fonte: IBGE, 2022 e SNIS, 2021.



2.2.4 Rede Coletora

Não há informações a respeito da rede coletora de esgoto do município de Porto de Moz, de acordo com os dados publicados no SNIS de 2021.

Segundo a Prefeitura do município de Porto de Moz não possui Sistema de Esgotamento e Sanitário - SES, restando apenas a solução individual como principal método de tratamento do efluente doméstico.

2.2.5 Estação Elevatória de Esgoto Bruto – EEEB

Nenhum Sistema de Esgotamento Sanitário do município de Porto de Moz possui estação elevatória de esgoto bruto.

2.2.6 Estação de Tratamento de Esgoto – ETE

Atualmente o SES de Porto de Moz não conta com nenhuma ETE para o tratamento dos efluentes sanitários gerados pelo município.

2.2.7 Ligações

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

Com base nas características do município, observadas durante a visita técnica, é possível determinar que a classe de usuário residencial é predominante ausente por falta de implantação de um sistema de coleta e tratamento de esgoto sanitário.

2.2.1 Pontos Positivos e Pontos Críticos do Sistema

Com referência ao PMISB – Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico – de 2023, do Município de Porto de Moz a seguir tem se algumas informações relevantes.

A sede urbana do município já detém um quantitativo populacional significativo para implantação de um sistema de coleta e tratamento de esgoto sanitário, principalmente quando avaliado o risco deste tipo de solução para o manancial de abastecimento do município, que é essencialmente subterrâneo.

De forma geral, o SES do município de Porto de Moz, não apresentará informações correspondente ao item e, listados na *Tabela 8*, a seguir:

Tabela 8. Pontos Positivos e Pontos Críticos do SES.

SISTEMA	PONTOS POSITIVOS	PONTOS CRÍTICOS
Estação Elevatória de Esgoto	N/A	N/A
Estação Elevatória de Esgoto	N/A	N/A

SISTEMA	PONTOS POSITIVOS	PONTOS CRÍTICOS
Estação de Tratamento de Esgoto	N/A	N/A
Redes Coletoras	N/A	N/A
Redes Coletoras	N/A	N/A

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. E o município não possui projetos em andamento para melhorias no Sistema de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário.



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 Porto de Moz tem domicílios de uso ocasional de 6,30 % 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 9* 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 9. Projeção Populacional e de Domicílios.

Ano	População Urbana (hab.)	Número de Domicílio (un.)
2025	17.606	4.379
2026	17.749	4.494
2027	17.888	4.608
2028	18.022	4.721

Ano	População Urbana (hab.)	Número de Domicílio (un.)
2029	18.151	4.832
2030	18.275	4.941
2031	18.395	5.048
2032	18.509	5.153
2033	18.618	5.255
2034	18.722	5.356
2035	18.822	5.453
2036	18.916	5.547
2037	19.005	5.638
2038	19.090	5.727
2039	19.169	5.814
2040	19.244	5.897
2041	19.314	5.976
2042	19.379	6.052
2043	19.440	6.125
2044	19.496	6.196
2045	19.546	6.263
2046	19.593	6.326
2047	19.635	6.385
2048	19.672	6.441
2049	19.704	6.493
2050	19.732	6.542
2051	19.755	6.586
2052	19.773	6.626
2053	19.787	6.662

Ano	População Urbana (hab.)	Número de Domicílio (un.)
2054	19.797	6.695
2055	19.801	6.723
2056	19.801	6.747
2057	19.797	6.766
2058	19.787	6.782
2059	19.778	6.794
2060	19.769	6.804
2061	19.750	6.797
2062	19.732	6.791
2063	19.713	6.784
2064	19.695	6.778
2065	19.676	6.771

Fonte: Consórcio, 2023.

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

Tabela 10. Parâmetros para Cálculos de Demandas

População Total em 2025	40.995 hab
População Total Máxima no Horizonte de Projeto (2026 a 2065)	46.107 hab
População Urbana Máxima Atendida com abastecimento de água até 2065 - Sede	19.419 hab
População Urbana Máxima Atendida com abastecimento de água até 2065 - Localidades Urbanas	184 hab
População Urbana Máxima Atendida com esgotamento sanitário até 2065 - Sede	17.654 hab
População Urbana máxima atendida com esgotamento sanitário até 2065 - Localidades Urbanas	167 hab
População Flutuante Máxima até 2065	0 hab
Consumo per capita	150 L/hab.dia
Índice de Atendimento de Água até 2033	99 %

**Encibra****MANESCO,
RAMIRES,
PEREZ,
AZEVEDO
MARQUES**
SOCIEDADE DE ADVOCADOS**CONSÓRCIO EY/MANESCO/ENCIBRA/SANEARES**

Av. Presidente Juscelino Kubitschek, 1.909

São Paulo Corporate Towers, Torre Norte – 9º andar

São Paulo – SP, CEP: 04.543-907

Índice de Atendimento de Esgoto até 2039	90 %
Índice de Atendimento da População Flutuante (%)	99 %
Coeficiente do Dia de Maior Consumo – K ₁	1,20
Coeficiente da Hora de Maior Consumo – K ₂	1,50
Coeficiente 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 11* 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 nº 490 de 22 de março de 2021 que estabelece metas para redução de perdas de água.

Tabela 11. Evolução Prevista dos Índices de Perda de Água no Tempo

Ano	Índice de Perdas (%)
2025	40,83 %
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 12* e *Tabela 13* apresentam as projeções de demandas sanitárias para os Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário durante todo horizonte de projeto.

Tabela 12. 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	40.995	17.606	23.389	0	4.183	0	98,46	0,00	150	30,10	30,10	0,00	40,83	20,77	0,00	50,86	56,88	74,94	0,00	0,00	0,00	50,86
1	2026	41.329	17.749	23.579	0	4.296	0	98,53	0,00	150	30,36	30,36	0,00	38,33	18,87	0,00	49,23	55,30	73,52	0,00	0,00	0,00	49,23
2	2027	41.651	17.888	23.763	0	4.407	0	98,60	0,00	150	30,62	30,62	0,00	35,82	17,09	0,00	47,71	53,83	72,21	0,00	0,00	0,00	47,71
3	2028	41.963	18.022	23.941	0	4.518	0	98,66	0,00	150	30,87	30,87	0,00	33,32	15,43	0,00	46,29	52,47	70,99	0,00	0,00	0,00	46,29
4	2029	42.263	18.151	24.113	0	4.628	0	98,73	0,00	150	31,11	31,11	0,00	32,34	14,87	0,00	45,98	52,20	70,87	0,00	0,00	0,00	45,98
5	2030	42.553	18.275	24.278	0	4.735	0	98,80	0,00	150	31,35	31,35	0,00	31,36	14,32	0,00	45,67	51,94	70,74	0,00	0,00	0,00	45,67
6	2031	42.831	18.395	24.437	0	4.841	0	98,87	0,00	150	31,57	31,57	0,00	30,38	13,78	0,00	45,35	51,66	70,61	0,00	0,00	0,00	45,35
7	2032	43.097	18.509	24.588	0	4.945	0	98,93	0,00	150	31,79	31,79	0,00	29,40	13,24	0,00	45,03	51,39	70,46	0,00	0,00	0,00	45,03
8	2033	43.351	18.618	24.733	0	5.047	0	99,00	0,00	150	32,00	32,00	0,00	27,44	12,10	0,00	44,10	50,50	69,70	0,00	0,00	0,00	44,10
9	2034	43.594	18.722	24.872	0	5.143	0	99,00	0,00	150	32,18	32,18	0,00	25,00	10,73	0,00	42,91	49,34	68,65	0,00	0,00	0,00	42,91
10	2035	43.825	18.822	25.004	0	5.237	0	99,00	0,00	150	32,35	32,35	0,00	25,00	10,78	0,00	43,13	49,60	69,01	0,00	0,00	0,00	43,13
11	2036	44.045	18.916	25.129	0	5.327	0	99,00	0,00	150	32,51	32,51	0,00	25,00	10,84	0,00	43,35	49,85	69,36	0,00	0,00	0,00	43,35
12	2037	44.253	19.005	25.248	0	5.414	0	99,00	0,00	150	32,67	32,67	0,00	25,00	10,89	0,00	43,55	50,09	69,69	0,00	0,00	0,00	43,55
13	2038	44.450	19.090	25.360	0	5.500	0	99,00	0,00	150	32,81	32,81	0,00	25,00	10,94	0,00	43,75	50,31	70,00	0,00	0,00	0,00	43,75
14	2039	44.635	19.169	25.466	0	5.583	0	99,00	0,00	150	32,95	32,95	0,00	25,00	10,98	0,00	43,93	50,52	70,29	0,00	0,00	0,00	43,93
15	2040	44.809	19.244	25.565	0	5.663	0	99,00	0,00	150	33,08	33,08	0,00	25,00	11,03	0,00	44,10	50,72	70,56	0,00	0,00	0,00	44,10
16	2041	44.972	19.314	25.658	0	5.739	0	99,00	0,00	150	33,20	33,20	0,00	25,00	11,07	0,00	44,26	50,90	70,82	0,00	0,00	0,00	44,26
17	2042	45.124	19.379	25.745	0	5.812	0	99,00	0,00	150	33,31	33,31	0,00	25,00	11,10	0,00	44,41	51,07	71,06	0,00	0,00	0,00	44,41
18	2043	45.265	19.440	25.825	0	5.882	0	99,00	0,00	150	33,41	33,41	0,00	25,00	11,14	0,00	44,55	51,23	71,28	0,00	0,00	0,00	44,55
19	2044	45.395	19.496	25.899	0	5.950	0	99,00	0,00	150	33,51	33,51	0,00	25,00	11,17	0,00	44,68	51,38	71,48	0,00	0,00	0,00	44,68
20	2045	45.513	19.546	25.967	0	6.014	0	99,00	0,00	150	33,60	33,60	0,00	25,00	11,20	0,00	44,79	51,51	71,67	0,00	0,00	0,00	44,79
21	2046	45.621	19.593	26.028	0	6.075	0	99,00	0,00	150	33,68	33,68	0,00	25,00	11,23	0,00	44,90	51,64	71,84	0,00	0,00	0,00	44,90
22	2047	45.718	19.635	26.084	0	6.131	0	99,00	0,00	150	33,75	33,75	0,00	25,00	11,25	0,00	45,00	51,75	71,99	0,00	0,00	0,00	45,00
23	2048	45.805	19.672	26.133	0	6.185	0	99,00	0,00	150	33,81	33,81	0,00	25,00	11,27	0,00	45,08	51,84	72,13	0,00	0,00	0,00	45,08
24	2049	45.880	19.704	26.176	0	6.236	0	99,00	0,00	150	33,87	33,87	0,00	25,00	11,29	0,00	45,15	51,93	72,25	0,00	0,00	0,00	45,15
25	2050	45.944	19.732	26.213	0	6.282	0	99,00	0,00	150	33,91	33,91	0,00	25,00	11,30	0,00	45,22	52,00	72,35	0,00	0,00	0,00	45,22
26	2051	45.998	19.755	26.244	0	6.325	0	99,00	0,00	150	33,95	33,95	0,00	25,00	11,32	0,00	45,27	52,06	72,43	0,00	0,00	0,00	45,27
27	2052	46.042	19.773	26.268	0	6.363	0	99,00	0,00	150	33,99	33,99	0,00	25,00	11,33	0,00	45,31	52,11	72,50	0,00	0,00	0,00	45,31
28	2053	46.074	19.787	26.287	0	6.398	0	99,00	0,00	150	34,01	34,01	0,00	25,00	11,34	0,00	45,35	52,15	72,55	0,00	0,00	0,00	45,35
29	2054	46.096	19.797	26.299	0	6.429	0	99,00	0,00	150	34,03	34,03	0,00	25,00	11,34	0,00	45,37	52,17	72,59	0,00	0,00	0,00	45,37
30	2055	46.107	19.801	26.305	0	6.456	0	99,00	0,00	150	34,03	34,03	0,00	25,00	11,34	0,00	45,38	52,18	72,61	0,00	0,00	0,00	45,38
31	2056	46.107	19.801	26.305	0	6.479	0	99,00	0,00	150	34,03	34,03	0,00	25,00	11,34	0,00	45,38	52,18	72,60	0,00	0,00	0,00	45,38
32	2057	46.096	19.797	26.299	0	6.498	0	99,00	0,00	150	34,03	34,03	0,00	25,00	11,34	0,00	45,37	52,17	72,59	0,00	0,00	0,00	45,37
33	2058	46.074	19.787	26.287	0	6.513	0	99,00	0,00	150	34,01	34,01	0,00	25,00	11,34	0,00	45,35	52,15	72,55	0,00	0,00	0,00	45,35
34	2059	46.053	19.778	26.275	0	6.525	0	99,00	0,00	150	33,99	33,99	0,00	25,00	11,33	0,00	45,32	52,12	72,52	0,00	0,00	0,00	45,32
35	2060	46.031	19.769	26.262	0	6.534	0	99,00	0,00	150	33,98	33,98	0,00	25,00	11,33	0,00	45,30	52,10	72,49	0,00	0,00	0,00	45,30
36	2061	45.988	19.750	26.238	0	6.528	0	99,00	0,00	150	33,95	33,95	0,00	25,00	11,32	0,00	45,26	52,05	72,42	0,00	0,00	0,00	45,26
37	2062	45.944	19.732	26.213	0	6.521	0	99,00	0,00	150	33,91	33,91	0,00	25,00	11,30	0,00	45,22	52,00	72,35	0,00	0,00	0,00	45,22
38	2063	45.901	19.713	26.188	0	6.515	0	99,00	0,00	150	33,88	33,88	0,00	25,00	11,29	0,00	45,18	51,95	72,28	0,00	0,00	0,00	45,18
39	2064	45.858	19.695	26.163	0	6.509	0	99,00	0,00	150	33,85	33,85	0,00	25,00	11,28	0,00	45,13	51,90	72,21	0,00	0,00	0,00	45,13
40	2065	45.815	19.676	26.139	0	6.502	0	99,00	0,00	150	33,82	33,82	0,00	25,00	11,27	0,00	45,09	51,85	72,15	0,00	0,00	0,00	45,09

Elaboração: Consórcio, 2023.

Tabela 13. 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	40.995	17.606	23.389	0	0	0	0,0	0,00	0,00	150	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	2026	41.329	17.749	23.579	0	280	0	6,4	0,00	5,13	150	1,58	1,58	0,00	0,40	0,00	1,98	2,30	3,25	0,00	0,00	0,00	1,98
2	2027	41.651	17.888	23.763	0	575	0	12,9	0,00	10,25	150	3,19	3,19	0,00	0,80	0,00	3,99	4,63	6,55	0,00	0,00	0,00	3,99
3	2028	41.963	18.022	23.941	0	883	0	19,3	0,00	15,38	150	4,83	4,83	0,00	1,21	0,00	6,03	7,00	9,90	0,00	0,00	0,00	6,03
4	2029	42.263	18.151	24.113	0	1.205	0	25,7	0,00	20,51	150	6,48	6,48	0,00	1,62	0,00	8,10	9,40	13,29	0,00	0,00	0,00	8,10
5	2030	42.553	18.275	24.278	0	1.541	0	32,1	0,00	25,64	150	8,16	8,16	0,00	2,04	0,00	10,20	11,83	16,72	0,00	0,00	0,00	10,20
6	2031	42.831	18.395	24.437	0	1.889	0	38,6	0,00	30,76	150	9,85	9,85	0,00	2,46	0,00	12,32	14,29	20,20	0,00	0,00	0,00	12,32
7	2032	43.097	18.509	24.588	0	2.249	0	45,0	0,00	35,89	150	11,57	11,57	0,00	2,89	0,00	14,46	16,77	23,71	0,00	0,00	0,00	14,46
8	2033	43.351	18.618	24.733	0	2.622	0	51,4	0,00	41,02	150	13,30	13,30	0,00	3,32	0,00	16,62	19,28	27,26	0,00	0,00	0,00	16,62
9	2034	43.594	18.722	24.872	0	3.006	0	57,9	0,00	46,14	150	15,04	15,04	0,00	3,76	0,00	18,81	21,81	30,84	0,00	0,00	0,00	18,81
10	2035	43.825	18.822	25.004	0	3.400	0	64,3	0,00	46,14	150	16,80	16,80	0,00	4,20	0,00	21,01	24,37	34,45	0,00	0,00	0,00	21,01
11	2036	44.045	18.916	25.129	0	3.805	0	70,7	0,00	46,14	150	18,58	18,58	0,00	4,61	0,00	23,19	26,91	38,06	0,00	0,00	0,00	23,19
12	2037	44.253	19.005	25.248	0	4.219	0	77,1	0,00	46,14	150	20,36	20,36	0,00	4,61	0,00	24,98	29,05	41,27	0,00	0,00	0,00	24,98
13	2038	44.450	19.090	25.360	0	4.643	0	83,6	0,00	46,14	150	22,16	22,16	0,00	4,61	0,00	26,77	31,20	44,50	0,00	0,00	0,00	26,77
14	2039	44.635	19.169	25.466	0	5.075	0	90,0	0,00	46,14	150	23,96	23,96	0,00	4,61	0,00	28,58	33,37	47,75	0,00	0,00	0,00	28,58
15	2040	44.809	19.244	25.565	0	5.148	0	90,0	0,00	46,14	150	24,06	24,06	0,00	4,61	0,00	28,67	33,48	47,91	0,00	0,00	0,00	28,67
16	2041	44.972	19.314	25.658	0	5.217	0	90,0	0,00	46,14	150	24,14	24,14	0,00	4,61	0,00	28,76	33,59	48,07	0,00	0,00	0,00	28,76
17	2042	45.124	19.379	25.745	0	5.283	0	90,0	0,00	46,14	150	24,22	24,22	0,00	4,61	0,00	28,84	33,68	48,22	0,00	0,00	0,00	28,84
18	2043	45.265	19.440	25.825	0	5.348	0	90,0	0,00	46,14	150	24,30	24,30	0,00	4,61	0,00	28,91	33,77	48,35	0,00	0,00	0,00	28,91
19	2044	45.395	19.496	25.899	0	5.409	0	90,0	0,00	46,14	150	24,37	24,37	0,00	4,61	0,00	28,98	33,86	48,48	0,00	0,00	0,00	28,98
20	2045	45.513	19.546	25.967	0	5.468	0	90,0	0,00	46,14	150	24,43	24,43	0,00	4,61	0,00	29,05	33,93	48,59	0,00	0,00	0,00	29,05
21	2046	45.621	19.593	26.028	0	5.522	0	90,0	0,00	46,14	150	24,49	24,49	0,00	4,61	0,00	29,11	34,00	48,70	0,00	0,00	0,00	29,11
22	2047	45.718	19.635	26.084	0	5.574	0	90,0	0,00	46,14	150	24,54	24,54	0,00	4,61	0,00	29,16	34,07	48,79	0,00	0,00	0,00	29,16
23	2048	45.805	19.672	26.133	0	5.623	0	90,0	0,00	46,14	150	24,59	24,59	0,00	4,61	0,00	29,20	34,12	48,88	0,00	0,00	0,00	29,20
24	2049	45.880	19.704	26.176	0	5.669	0	90,0	0,00	46,14	150	24,63	24,63	0,00	4,61	0,00	29,24	34,17	48,95	0,00	0,00	0,00	29,24
25	2050	45.944	19.732	26.213	0	5.711	0	90,0	0,00	46,14	150	24,66	24,66	0,00	4,61	0,00	29,28	34,21	49,01	0,00	0,00	0,00	29,28
26	2051	45.998	19.755	26.244	0	5.750	0	90,0	0,00	46,14	150	24,69	24,69	0,00	4,61	0,00	29,31	34,25	49,06	0,00	0,00	0,00	29,31
27	2052	46.042	19.773	26.268	0	5.785	0	90,0	0,00	46,14	150	24,72	24,72	0,00	4,61	0,00	29,33	34,27	49,10	0,00	0,00	0,00	29,33
28	2053	46.074	19.787	26.287	0	5.816	0	90,0	0,00	46,14	150	24,73	24,73	0,00	4,61	0,00	29,35	34,30	49,14	0,00	0,00	0,00	29,35
29	2054	46.096	19.797	26.299	0	5.845	0	90,0	0,00	46,14	150	24,75	24,75	0,00	4,61	0,00	29,36	34,31	49,16	0,00	0,00	0,00	29,36
30	2055	46.107	19.801	26.305	0	5.869	0	90,0	0,00	46,14	150	24,75	24,75	0,00	4,61	0,00	29,37	34,32	49,17	0,00	0,00	0,00	29,37
31	2056	46.107	19.801	26.305	0	5.890	0	90,0	0,00	46,14	150	24,75	24,75	0,00	4,61	0,00	29,37	34,32	49,17	0,00	0,00	0,00	29,37
32	2057	46.096	19.797	26.299	0	5.907	0	90,0	0,00	46,14	150	24,75	24,75	0,00	4,61	0,00	29,36	34,31	49,16	0,00	0,00	0,00	29,36
33	2058	46.074	19.787	26.287	0	5.921	0	90,0	0,00	46,14	150	24,73	24,73	0,00	4,61	0,00	29,35	34,30	49,14	0,00	0,00	0,00	29,35
34	2059	46.053	19.778	26.275	0	5.932	0	90,0	0,00	46,14	150	24,72	24,72	0,00	4,61	0,00	29,34	34,28	49,12	0,00	0,00	0,00	29,34
35	2060	46.031	19.769	26.262	0	5.940	0	90,0	0,00	46,14	150	24,71	24,71	0,00	4,61	0,00	29,33	34,27	49,09	0,00	0,00	0,00	29,33
36	2061	45.988	19.750	26.238	0	5.934	0	90,0	0,00	46,14	150	24,69	24,69	0,00	4,61	0,00	29,30	34,24	49,05	0,00	0,00	0,00	29,30
37	2062	45.944	19.732	26.213	0	5.929	0	90,0	0,00	46,14	150	24,66	24,66	0,00	4,61	0,00	29,28	34,21	49,01	0,00	0,00	0,00	29,28
38	2063	45.901	19.713	26.188	0	5.923	0	90,0	0,00	46,14	150	24,64	24,64	0,00	4,61	0,00	29,26	34,18	48,97	0,00	0,00	0,00	29,26
39	2064	45.858	19.695	26.163	0	5.917	0	90,0	0,00	46,14	150	24,62	24,62	0,00	4,61	0,00	29,23	34,16	48,93	0,00	0,00	0,00	29,23
40	2065	45.815	19.676	26.139	0	5.911	0	90,0	0,00	46,14	150	24,59	24,59	0,00	4,61	0,00	29,21	34,13	48,89	0,00	0,00	0,00	29,21

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 e localidades urbanas do município de Porto de Moz, 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

A sede do município, onde está concentrada a maior parte da população urbana, é abastecida pelo Sistema de Abastecimento de Água.

Atualmente o SAA é composto por 06 Captações Subterrâneas, 01 Estação Elevatória de Água Bruta (EEAB), 02 Estações de Tratamento de Água (ETA) do tipo simplificado através de cloro pastilha, e 03 Reservatórios responsáveis pelo armazenamento e distribuição de água em toda a sede, além de 46.060 metros de redes de distribuição e adutoras de água. O sistema existente possui unidades inoperantes, como é o caso de 01 Estação de tratamento de Água.

Após realizada as cabíveis análises, no SAA proposto será mantido o abastecimento pelo sistema de abastecimento de água que será composto 06 Captações Subterrâneas, 02 Estações Elevatória de Água Bruta (EEAB), 04 Estações de Tratamento de Água (ETA) e 04 Reservatórios responsáveis pelo armazenamento e distribuição de água em toda a sede, além de 49.640 metros de redes de distribuição e adutoras de água.

A concepção permanece igual ao sistema atual, sem necessidade de ampliação da capacidade das captações subterrâneas, apenas de implantação de novas Estações de Tratamento de Água para adequação dos poços ainda sem tratamento, e ampliação da reservação para garantir o atendimento da demanda requerida para o horizonte de projeto.

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 Porto de Moz. Vale ressaltar que em alguns casos, não foi possível identificar a localização geográfica das unidades existentes por falta de informações.





4.1.2 Sistema Vilarinho do Monte

Com relação ao SAA existente, não foram disponibilizadas informações relativas as unidades componentes do sistema. Sendo assim, foi considerado o índice de atendimento urbano disponibilizado, o qual corresponde a um percentual de atendimento de 98,46 %. Desta forma, em termos de unidades foi considerado seguindo este princípio, um centro de abastecimento cuja vazão existente é de 0,58 L/s e um centro de reservação de 17 m³, além de 0,44 km de redes de distribuição e adutoras de água.

Após realizada as cabíveis análises, será mantido o abastecimento pelo sistema existente atual, sendo proposto em termos de investimento reforma e adequação das unidades existentes. Sendo assim, o sistema existente não necessitará de ampliações, visto que o índice de atendimento já contempla toda população e em termos de horizonte de projeto, as capacidades existentes são suficientes para suprir a demanda futura.

Desta forma, o sistema do município será composto por 01 Captação, 01 Estação de Tratamento de Água (ETA), 01 Reservatório responsável pelo armazenamento e distribuição de água em toda sede, além de 1,12 km de redes de distribuição e adutoras de água.

O croqui a seguir, presente no Anexo I, são apresentadas as estruturas existentes e/ou propostas, para o sistema de abastecimento de água na localidade urbana de Vilarinho do Monte do município de Porto de Moz. Vale ressaltar que em alguns casos, não foi possível identificar a localização geográfica das unidades existentes por falta de informações.



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 09 Conjuntos com VRP, Macromedidor e Registros;
- Instalação de 2.351 novos hidrômetros (implantação de novas ligações);
- Substituição de 30.996 hidrômetros;
- Substituição de 9,30 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.

A *Tabela 14*, a seguir, apresenta as projeções para as Captações Superficiais no município Porto de Moz.

Tabela 14. 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)
Vilarinho do Monte	Centro de Abastecimento Existente	-	0,58	Sim	0,49	0,00

Elaboração: Consórcio, 2023.

Para as captações existentes, deverão ser realizadas adequações, como, reformas estruturais, hidráulicas e urbanísticas, bem como limpeza da área e melhorias no seu fechamento. Sendo assim, foi previsto uma verba para estas adequações e reformas em todas as captações existentes a serem mantidas em operação.

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 artificiais;
- Necessidade de elevação da água para unidade em cota mais elevada, como na chegada de um reservatório.

Para a localidade de Vilarinho do Monte, não foi possível identificar unidades de estações elevatórias de água bruta. Sendo assim, é importante ressaltar que, devido à falta de informações operacionais das unidades existentes, bem como de suas respectivas localizações geográficas, não foi possível analisar com precisão o sistema existente.

Devido a não ter a necessidade de ampliação do sistema existente, não foram propostas unidades de captações superficiais, nem para a sede quanto para a localidade.

4.4 Captação de Água Subterrâneas

A Tabela 15, a seguir, apresenta as projeções para as Captações Subterrâneas no município de Porto de Moz.

Tabela 15. Características das Captações Subterrâneas.

Localidade	Tipo	Vazão de Captação Existentes (l/s)	Estrutura Civil Existente Aproveitada	Vazão de Captação Projetada (l/s)	Ampliação (l/s)
Sede	Poço Profundo (6 unid)	60,72	Sim	51,69	0,00

Elaboração: Consórcio, 2023.

Conforme demonstrado, as captações subterrâneas existentes, atendem a demanda futura do município, não sendo necessário a ampliação do sistema de captação.

Para as captações subterrâneas existentes, deverão ser realizadas adequações, como, implantação de sistema de tratamento simplificado, reformas nos sistemas de abrigo, bem como limpeza da área e melhorias no seu fechamento. Sendo assim, foi previsto uma verba para estas adequações e reformas em todas as captações subterrâneas existentes a serem mantidas em operação.

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 Porto de Moz, não foi possível identificar caminhamentos de adutoras de água bruta existente. Sendo assim, é importante ressaltar que, devido à falta de informações operacionais das unidades existentes, bem como de suas respectivas localizações geográficas, não foi possível analisar com precisão o sistema existente.

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.

A *Tabela 16*, a seguir, apresenta as projeções para as Estações de Tratamento de Água no município de Porto de Moz.

Tabela 16. 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	Simplificada	-	24,29	Sim	24,29	0,00
			0,00	Nova	27,40	27,40
Vilarinho do Monte	Centro de Abastecimento Existente	-	0,58	Sim	0,49	0,00

Elaboração: Consórcio, 2023.

É importante ressaltar que, devido à falta de informações operacionais das unidades existentes da localidade de Vilarinho do Monte, bem como de suas respectivas localizações geográficas, não foi possível analisar com precisão o sistema existente. Sendo assim, foi considerado como Estação de Tratamento a demanda calculada com base no índice de atendimento atual. No entanto, a categorização do sistema deve ser realizada *in loco*, sendo possível assim a correta caracterização do sistema de tratamento existente.

Em relação a sede do município foi identificada a necessidade de propor 03 Estações de Tratamento de Água do tipo simplificado nas captações subterrâneas atualmente sem nenhum tipo de tratamento para adequação sistema para atender a demanda futura.

Nas Estações de Tratamento Convencional, será necessário a implantação de uma Unidade de Tratamento de Resíduo (UTR).

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 artificiais;
- Necessidade de elevação da água para unidade em cota mais elevada, como na chegada de um reservatório;

A única Estação Elevatória de água Tratada do município de Porto de Moz está localizada na área da unidade 01 de abastecimento, sendo esta responsável pelo abastecimento do reservatório apoiado (RAP01 e RAP 02) na sede do município, ela é composta por um conjunto de 2 motobombas, com aproximadamente 60cv de potência. Atualmente ela recalca 23,89 L/s, no entanto, conforme citado no Diagnóstico será necessária uma vazão de 27,7 L/s. Dessa forma, foi prevista uma nova elevatória de água tratada para o atendimento da demanda futura.

As características de projeções das Estações Elevatórias de Água Tratada podem ser observadas na *Tabela 17*, a seguir:

Tabela 17. 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	23,89	Sim	27,89	15,00	0,00	REL
	EEAT	0,00	Nova	3,81	2,00	3,81	REL

Elaboração: Consórcio, 2023.

As unidades avaliadas devem ser adequadas, tais como reformas estruturais, melhorias nas instalações hidromecânicas e elétricas, implantação de automação e adequações urbanísticas. Sendo assim, foi previsto uma verba para estas adequações e reformas em todos os reservatórios existentes a serem mantidos em operação.

Em relação a localidade de Vilarinho do Monte, não foi possível identificar unidades de Estações Elevatórias de Água Tratada existentes. Sendo assim, é importante ressaltar que, devido à falta de informações operacionais das unidades existentes, bem como de suas respectivas localizações geográficas, não foi possível analisar com precisão o sistema existente.

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.

A Tabela 18, a seguir, apresenta as projeções para as Adutoras de Água Tratada no município de Porto de Moz.

Tabela 18. Características das Adutoras de Água Tratada.

Localidade	Origem	Destino	Vazão Atual (l/s)	Adutora Existente aproveitada	Vazão Projetada (l/s)	Diâmetro (mm)	Extensão (m)
Sede	PDM01-RAP-01	PDM01-REL	23,89	Sim	27,70	250	460,48
	PDM01-REL	PDM01-AAT-01	-	Sim	-	200	227,67
	PDM01-AAT-02	PDM01-REDE	-	Sim	-	200	1533,75

Elaboração: Consórcio, 2023.

Atualmente o Sistema de Abastecimento de Água de Porto de Moz tem aproximadamente 2.222 metros de adutoras de água tratada, no entanto, não existem adutoras para interligação das microrregiões de abastecimento.

Para a localidade de Vilarinho do Monte, não foi possível identificar caminhamentos de adutoras de água tratada existente. Sendo assim, é importante ressaltar que, devido à falta de informações operacionais das unidades existentes, bem como de suas respectivas localizações geográficas, 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 continua 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 descontinua 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.

A *Tabela 19*, a seguir, apresenta os volumes existentes e propostos para o município de Porto de Moz.

Tabela 19. Projeção dos Reservatórios de Distribuição.

Localidade	Volume de Reservação Existente (m³)	Volume de Reservação Projetado (m³)	Ampliação (m³)
Sede	1.250	1.490	240
Vilarinho do Monte	17	15	0,00

Elaboração: Consórcio, 2023.

A apresentação geográfica dos reservatórios propostos, bem como a localização dos já existentes foram apresentadas nos mapas, em anexo.

As ampliações de reservação deverão ocorrer preferivelmente próximo aos reservatórios já existentes, que atendem a mesma área de influência ou em pontos altos da região a ser atendida. Além disso, deverá ser avaliado também os pedidos de diretrizes de novos empreendimentos de forma a ter uma melhor distribuição do volume projetado.

Para os reservatórios existentes, deverão ser realizadas melhorias, como, adequações estruturais, hidráulicas e urbanísticas, visando diminuir as rachaduras e vazamentos bem como limpeza da área e melhorias no seu fechamento. Quando ausente, deverá ser implementado um sistema de automação para maior eficiência operacional do sistema. Sendo assim, foi previsto uma verba para estas adequações e reformas em todos os reservatórios existentes a serem mantidos em operação.

4.10 Rede de Distribuição

Conforme informações obtidas, o município de Porto de Moz possui 46.500 metros de rede de abastecimento, abastecendo cerca de 98,50 % da população urbana do município, sendo que, no final de plano haverá 50.760 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 20 a seguir mostra a estimativa de extensão de rede a executar por diâmetro:

Tabela 20. Projeção das Redes de Distribuição.

Localidade	Rede Existente (km)	Rede Projetada (km)	Incremento de rede por diâmetro (km)	DN (mm)
Sede	46,06	49,64	2,60	50
			0,42	75
			0,33	100
			0,23	150
			0,00	300
			0,00	500
			0,00	800
			0,00	1000
Vilarinho do Monte	0,44	1,12	0,55	50
			0,08	75
			0,05	100
			0,00	150
			0,00	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 21, a seguir:

Tabela 21. Previsão de Incremento de Ligações de Água.

Localidade	Ligações Existentes	Ligações Projetadas	Incremento de Ligações
Sede	3.926	6.473	2.547
Vilarinho do Monte	37	61	24

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.

Para as localidades urbanas cuja população residente é inferior a 1.000 habitantes, foi estabelecido o uso e implantação de Reator UASB e sumidouro. Desta forma, o efluente tratado será disposto no solo através dos sistemas de sumidouro, o qual será responsável pela infiltração do efluente tratado.

4.12.1 Sistema Sede

A sede do município, não apresenta sistema de esgotamento sanitário existente. Desta forma, após realizadas as análises cabíveis, o SES será composto por 45.710 metros de Rede Coletoras de Esgoto e Interceptores, 10 Estações Elevatórias de Esgoto Bruto (EEEB), 01 Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) e 251 metros de emissário com lançamento no Rio Xingu.

O sistema de esgotamento do município em questão apresenta dez bacias de contribuição, sendo todas por intermédio de estações elevatórias de esgoto bruto.

O esgoto coletado apresenta o seguinte caminhamento: as EEE 01 e EEE 02 destinaram o efluente coletado à EEE 03, sendo direcionado para a EEE 05, que recalca para a EEE 06, que também recebe contribuição da EEE 04, seguindo para a EEE 09 e depois para a EEE 10. Em paralelo, a EEE 08 recalca para a EEE 07, que recalca para a EEE 09 e depois para a EEE 10. Ao final deste percurso, a EEE 10 assume a responsabilidade de recalcar o efluente coletado diretamente à Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) proposta 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.





Encibra



MANESCO,
RAMIRES,
PEREZ,
AZEVEDO
MARQUES
SOCIEDADE DE ADVOCADOS

CONSÓRCIO EY/MANESCO/ENCIBRA/SANEARES

Av. Presidente Juscelino Kubitschek, 1.909

São Paulo Corporate Towers, Torre Norte – 9º andar

São Paulo – SP, CEP: 04.543-907

4.12.2 Sistema Vilarinho do Monte

Atualmente, a localidade urbana Vilarinho do Monte não apresenta sistema de esgotamento sanitário, desta forma, para atendimento destes serviços, a recomendação é a implantação de uma ETE do tipo UASB e um sumidouro para populações menores de 1000 habitantes, considerando que a população desta localidade é de 186 habitantes.

Entretanto, é importante destacar que essa proposta pode ser ajustada durante a fase de execução, optando-se por uma tecnologia alternativa com eficiência igual ou superior à solução inicialmente sugerida.

O croqui a seguir, contém a localização da localidade urbana em questão. 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 22 a seguir mostra a estimativa de extensão de rede a executar por diâmetro:

Tabela 22. Projeção das Redes Coletoras e Interceptores.

Localidade	Rede Existente (km)	Rede Projetada (km)	Incremento de Rede por diâmetro (km)	DN (mm)
Sede	0,00	45,71	8,23	100
			25,02	150
			8,31	200
			4,16	250
			0,00	350
			0,00	500
			0,00	800
			0,00	1000
Vilarinho do Monte	0,00	0,43	0,13	100
			0,30	150
			0,00	200
			0,00	250
			0,00	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 23, a seguir:

Tabela 23. Previsão de Incremento de Ligações de Esgoto.

Localidade	Ligações Existentes	Ligações Projetadas	Incremento de Ligações
Sede	0	5.884	5.884
Vilarinho do Monte	0	56	56

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 24* 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 24. 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	5,88	4,00	5,88	0	75	489
		SS-02	EEE-02	0	Nova	4,12	1,50	4,12	0	75	467
		SS-03	EEE-03	0	Nova	15,93	4,00	15,93	0	150	374
		SS-04	EEE-04	0	Nova	4,56	1,50	4,56	0	75	359
		SS-05	EEE-05	0	Nova	17,21	5,00	17,21	0	150	583
		SS-06	EEE-06	0	Nova	30,08	7,50	30,08	0	200	270
		SS-07	EEE-07	0	Nova	11,67	6,00	11,67	0	100	563
		SS-08	EEE-08	0	Nova	6,07	3,00	6,07	0	75	499
		SS-09	EEE-09	0	Nova	46,56	12,50	46,56	0	250	612
		SS-10	EEE-10	0	Nova	48,70	12,50	48,70	0	250	675

Elaboração: Consórcio, 2023.

O município não apresenta sistema de esgotamento existente, desta forma, na sede foi previsto no anteprojeto de engenharia em questão, dez bacias de contribuição e a implantação de dez 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 Porto de Moz.

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 25. 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 26. 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.

Atualmente, o município não possui Estações de Tratamento de Esgoto (ETE). Sendo assim, para que seja possível atender a população máxima dentro do horizonte de projeto, será necessária a implantação de uma ETE nova a nível secundário.

As principais informações de vazão e tecnologia de tratamento estão apresentadas na *Tabela 27 a seguir.*

Tabela 27. Projeção das Estações de Tratamento de Esgoto.

Localidade	ETE	Vazão Média ETE Existente (L/s)	Tipo Existente	Vazão Média ETE Projetada (L/s)	Obra a executar	Tipo Projetada	Eficiência de remoção de DBO (%)	Corpo Receptor
Sede	ETE-01	-	-	29,09	ETE Nova	UASB+FBP +DS	80-93	Rio Xingu
Vilarinho do Monte	ETE	-	-	0,28	ETE Nova	UASB+SU	80-85	-

*UASB + FBP + DS - Reator UASB seguido de Filtro Biológico Percolador de Alta Taxa e Decantador Secundário.

* UASB + SU - Reator UASB e Sumidouro.

Elaboração: Consórcio, 2023.

Para seleção da tecnologia de tratamento da ETE do município de Porto de Moz, 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 partir desses critérios, a tecnologia proposta para a ETE é de Reator UASB seguido de Filtro Biológico Percolador de Alta Taxa e Decantador Secundário, podendo-se utilizar material de enchimento plástico no FBP (item 6.5.1.3 e 6.5.1.7 da NBR 12209/2011). Porém, ressalta-se que na etapa de execução poderá ser adotada tecnologia alternativa de eficiência igual ou superior a solução proposta.

O ponto de lançamento previsto para o efluente tratado está localizado a cerca de 251 metros da Estação de Tratamento, tendo como corpo receptor o Rio Xingu.

No que concerne a localidades do município com população até 1.000 habitantes, como é o caso da localidade Vilarinho do Monte, o tratamento será feito através de um Reator UASB anaeróbio e sumidouro (UASB+SU), sendo este último para disposição do efluente tratado no solo. A UASB, desde que bem operada e mantida, apresentará uma eficiência de remoção de DBO na faixa de 70%.



Encibra



MANESCO,
RAMIRES,
PEREZ,
AZEVEDO
MARQUES
SOCIEDADE DE ADVISORES

CONSÓRCIO EY/MANESCO/ENCIBRA/SANEARES

Av. Presidente Juscelino Kubitschek, 1.909

São Paulo Corporate Towers, Torre Norte – 9º andar

São Paulo – SP, CEP: 04.543-907

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 28*, a seguir, apresenta os principais custos estimados para a universalização do Sistema de Abastecimento de Água do município de Porto de Moz.

Tabela 28. 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\$ 612.592,32	R\$ -	R\$ -	R\$ 612.592,32
Adutora de água bruta	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Estação de tratamento de água	R\$ 430.317,79	R\$ -	R\$ -	R\$ 430.317,79
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\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Projetos	R\$ 8.468,51	R\$ 2.233,45	R\$ 2.326,51	R\$ 13.028,48
TOTAL	R\$ 1.094.463,27	R\$ 2.233,45	R\$ 2.326,51	R\$ 1.099.023,24
SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO				
Reservatórios	R\$ 1.849.622,99	R\$ -	R\$ -	R\$ 1.849.622,99
Estação elevatória de água tratada	R\$ 451.024,18	R\$ -	R\$ -	R\$ 451.024,18
Adutora de água tratada	R\$ 80.943,34	R\$ -	R\$ -	R\$ 80.943,34
Rede de abastecimento de água	R\$ 334.894,91	R\$ 207.880,50	R\$ 368.660,75	R\$ 911.436,16
Ligações domiciliares	R\$ 688.587,40	R\$ 427.429,30	R\$ 758.014,35	R\$ 1.874.031,04
Controle de perdas	R\$ 2.230.093,12	R\$ 247.788,12	R\$ -	R\$ 2.477.881,24
Aquisição de áreas	R\$ 42.801,21	R\$ -	R\$ -	R\$ 42.801,21
Substituição de Hidrômetros	R\$ 850.588,09	R\$ 468.714,47	R\$ 2.308.825,51	R\$ 3.628.128,07

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\$ 96.876,53	R\$ 25.549,85	R\$ 26.614,43	R\$ 149.040,81
TOTAL	R\$ 6.625.431,76	R\$ 1.377.362,24	R\$ 3.462.115,03	R\$ 11.464.909,04
TOTAL (Produção + Distribuição)	R\$ 7.719.895,03	R\$ 1.379.595,70	R\$ 3.464.441,55	R\$ 12.563.932,28

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 29* a seguir, apresenta os principais custos estimados para a universalização do Sistema de Esgotamento Sanitário do município de Porto de Moz.

Tabela 29. 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\$ 2.621.520,00	R\$ 2.453.654,84	R\$ 864.571,63	R\$ 5.939.746,47
Rede coletora de esgoto	R\$ 6.090.187,73	R\$ 5.700.211,56	R\$ 2.008.530,76	R\$ 13.798.930,05
Interceptor de esgoto	R\$ 1.339.434,72	R\$ 1.148.086,91	R\$ -	R\$ 2.487.521,63
Estação elevatória de esgoto	R\$ 5.099.807,60	R\$ 4.614.111,64	R\$ -	R\$ 9.713.919,24
Linha de recalque de esgoto	R\$ 1.217.445,21	R\$ 1.101.498,04	R\$ -	R\$ 2.318.943,25
Estação de tratamento de esgoto	R\$ 3.123.525,80	R\$ 4.685.288,70	R\$ -	R\$ 7.808.814,50
Aquisição de áreas	R\$ 356.999,97	R\$ 278.753,40	R\$ -	R\$ 635.753,36
Projetos	R\$ 704.225,96	R\$ 185.729,92	R\$ 193.468,67	R\$ 1.083.424,56
TOTAL	R\$ 20.553.146,99	R\$ 20.167.335,01	R\$ 3.066.571,06	R\$ 43.787.053,06

Elaboração: Consórcio, 2023.