



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 DOM ELISEU

Setembro/2024

APRESENTAÇÃO

O município de Dom Eliseu possui um Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), conforme a Lei nº 473/2019. 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 revisão do PMSB já existente no município, no que tange as disciplinas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário.

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

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

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

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

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

Índice Geral

1.	Sumário Executivo	9
2.	Avaliação Técnica Operacional das Infraestrutura Existentes	10
2.1	Sistemas de Abastecimento de Água Existentes.....	10
2.1.1	Concepção do Sistema Existente	10
2.1.2	População atendida	15
2.1.3	Principais informações e indicadores operacionais e comerciais.....	15
2.1.4	Histograma de consumo por categoria	16
2.1.5	Captações de Água e Elevatória de Água Bruta	16
2.1.6	Adução de Água.....	25
2.1.7	Estação de Tratamento de Água – ETA.....	26
2.1.8	Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT	28
2.1.9	Reservatórios.....	32
2.1.10	Redes de Distribuição	52
2.1.11	Ligações.....	52
2.1.1	Pontos Positivos e Pontos Críticos do Sistema	52
2.2	Sistema de Esgotamento Sanitário Existentes	54
2.2.1	Concepção do Sistema Existente	54
2.2.2	População Atendida.....	54
2.2.3	Principais informações e indicadores operacionais e comerciais.....	54
2.2.4	Rede Coletora.....	55
2.2.5	Estação Elevatória de Esgoto Bruto – EEEB	55
2.2.6	Estação de Tratamento de Esgoto – ETE	55
2.2.7	Ligações.....	55
2.2.8	Pontos Positivos e Pontos Críticos do Sistema	55
2.3	Investimentos e Obras em Andamento	56
3.	Estudo de Demandas e Contribuições Sanitárias	57
4.	Projeção para o Atendimento das Demandas dos Serviços	63
4.1	Sistema de Abastecimento de Água	63
4.1.1	Sistema Sede	63
4.2	Controle de Perdas	65

4.3	Captações de Água Superficiais e Elevatória de Água Bruta.....	66
4.4	Captação de Água Subterrâneas	68
4.5	Adutoras de Água Bruta	69
4.6	Estações de Tratamento de Água	70
4.7	Estações Elevatórias de Água Tratada	71
4.8	Adutoras de Água Tratada	72
4.9	Reservatórios de Distribuição	73
4.10	Rede de Distribuição	76
4.11	Ligações Prediais de Água	76
4.12	Sistema de Esgotamento Sanitário	77
4.12.1	Sistema Sede	77
4.13	Redes Coletoras e Interceptores	79
4.14	Ligações Prediais de Esgoto.....	79
4.15	Estações Elevatórias de Esgoto	79
4.16	Estações de Tratamento de Esgoto	82
5.	Estimativa de Investimento Necessários (CAPEX)	85
5.1	Sistema de Abastecimento de Água	85
5.2	Sistema de Esgotamento Sanitário	88

Índice de Tabelas

<i>Tabela 1. População atendida pelos serviços de abastecimento de água.</i>	15
<i>Tabela 2. Resumo do SAA Existente.</i>	15
<i>Tabela 3. Histograma do Volume Consumido em 2022 por Categoria, em m³.</i>	16
<i>Tabela 4. Principais Informações da Adução de Água Tratada e Bruta.</i>	26
<i>Tabela 5. Principais Informações das Elevatórias de Água Tratada.</i>	28
<i>Tabela 6. Principais Informações dos Reservatórios.</i>	32
<i>Tabela 7. Pontos Positivos e Pontos Críticos do SAA.</i>	53
<i>Tabela 8. População atendida pelos serviços de esgotamento sanitário.</i>	54
<i>Tabela 9. População atendida pelos serviços de esgotamento sanitário.</i>	55
<i>Tabela 10. Pontos Positivos e Pontos Críticos do SES.</i>	56
<i>Tabela 11. Projeção Populacional e de Domicílios.</i>	57
<i>Tabela 12. Parâmetros para Cálculos de Demandas.</i>	59
<i>Tabela 13. Evolução Prevista dos Índices de Perda de Água no Tempo.</i>	60
<i>Tabela 14. Projeção de Demanda de Água.</i>	61
<i>Tabela 15. Projeção de Demanda de Esgoto.</i>	62
<i>Tabela 16. Características das Captações Superficiais.</i>	67
<i>Tabela 17. Características das Estações Elevatórias de Água Bruta.</i>	67
<i>Tabela 18. Características das Captações Subterrâneas.</i>	68
<i>Tabela 19. Adutoras de Água Bruta.</i>	69
<i>Tabela 20. Características das Estações de Tratamento de Água.</i>	70
<i>Tabela 21. Características das Estações Elevatórias de Água Tratada.</i>	71
<i>Tabela 22. Características das Adutoras de Água Tratada.</i>	73
<i>Tabela 23. Projeção dos Reservatórios de Distribuição.</i>	75
<i>Tabela 24. Projeção das Redes de Distribuição.</i>	76
<i>Tabela 25. Previsão de Incremento de Ligações de Água.</i>	76
<i>Tabela 26. Projeção das Redes Coletoras e Interceptores.</i>	79
<i>Tabela 27. Previsão de Incremento de Ligações de Esgoto.</i>	79
<i>Tabela 28. Projeções das Estações Elevatórias de Esgoto e Respektivas Linhas de Recalque.</i>	81
<i>Tabela 29. Parâmetros de dimensionamento das Estações de Tratamento de Esgoto. ..</i>	82
<i>Tabela 30. Padrões de lançamento de efluentes. ⁽¹⁾</i>	82
<i>Tabela 31. Projeção das Estações de Tratamento de Esgoto.</i>	83
<i>Tabela 32. Custos estimados para universalização do SAA.</i>	86
<i>Tabela 33. Custos estimados para universalização do SES.</i>	89

Índice de Figuras

<i>Figura 1. Geolocalização do Sistema de Abastecimento de Água (SAA).....</i>	<i>11</i>
<i>Figura 2. Geolocalização do Sistema de Abastecimento de Água (SAA).....</i>	<i>12</i>
<i>Figura 3. Geolocalização do Sistema de Abastecimento de Água (SAA).....</i>	<i>13</i>
<i>Figura 4. Fluxograma do Sistema de Abastecimento de Água (SAA).</i>	<i>14</i>
<i>Figura 5. DOM01-CAPTAÇÃO, superficial (tomada D'água).....</i>	<i>17</i>
<i>Figura 6. DOM02-CAPTAÇÃO, subterrâneo (poço tubular).</i>	<i>18</i>
<i>Figura 7. DOM03-CAPTAÇÃO, subterrâneo (poço tubular).</i>	<i>18</i>
<i>Figura 8. DOM04-CAPTAÇÃO, subterrâneo (poço tubular).</i>	<i>19</i>
<i>Figura 9. DOM05-CAPTAÇÃO, subterrâneo (poço tubular).</i>	<i>19</i>
<i>Figura 10. DOM06-CAPTAÇÃO, subterrâneo (poço tubular).</i>	<i>20</i>
<i>Figura 11. DOM07-CAPTAÇÃO, subterrâneo (poço tubular).</i>	<i>20</i>
<i>Figura 12. DOM08-CAPTAÇÃO, subterrâneo (poço tubular).</i>	<i>21</i>
<i>Figura 13. DOM10-CAPTAÇÃO, subterrâneo (poço tubular).</i>	<i>21</i>
<i>Figura 14. DOM11-CAPTAÇÃO, subterrâneo (poço tubular).</i>	<i>22</i>
<i>Figura 15. DOM12-CAPTAÇÃO, subterrâneo (poço tubular).</i>	<i>22</i>
<i>Figura 16. DOM13-CAPTAÇÃO, subterrâneo (poço tubular).</i>	<i>23</i>
<i>Figura 17. DOM14-CAPTAÇÃO, subterrâneo (poço tubular).</i>	<i>23</i>
<i>Figura 18. DOM15-CAPTAÇÃO, subterrâneo (poço tubular).</i>	<i>24</i>
<i>Figura 19. DOM16-CAPTAÇÃO, subterrâneo (poço tubular).</i>	<i>24</i>
<i>Figura 20. DOM18-CAPTAÇÃO, subterrâneo (poço tubular).</i>	<i>25</i>
<i>Figura 21. DOM17-TAU.</i>	<i>26</i>
<i>Figura 22. DOM01-ETA, Estação de Tratamento de Água (convencional).</i>	<i>27</i>
<i>Figura 23. DOM02-ETA, Estação de Tratamento de Água (compacta).</i>	<i>27</i>
<i>Figura 24. DOM01-EEAT, Estação Elevatória de Água Tratada (conjunto de Motobombas).</i>	<i>29</i>
<i>Figura 25. DOM01-EELF, Estação Elevatória de Água Tratada (lavagem de filtros).</i>	<i>30</i>
<i>Figura 26. DOM02-EEAT, (Estação Elevatória de Água Tratada).</i>	<i>31</i>
<i>Figura 27. DOM08-EEAB, Estação Elevatória de Água Bruta (conjunto de motobombas).</i>	<i>32</i>
<i>Figura 28. DOM01-REL, reservatório elevado (lavagem de filtros).</i>	<i>33</i>
<i>Figura 29. DOM01-RAP, (reservatório apoiado)</i>	<i>34</i>
<i>Figura 30. DOM02-RAP, (reservatório apoiado).</i>	<i>35</i>
<i>Figura 31. DOM02-REL, reservatório elevado (lavagem de filtros).</i>	<i>36</i>
<i>Figura 32. DOM03-REL, (reservatório elevado).</i>	<i>37</i>
<i>Figura 33. DOM04-REL, (reservatório elevado).</i>	<i>38</i>
<i>Figura 34. DOM06-REL, (reservatório elevado).</i>	<i>39</i>
<i>Figura 35. DOM08-RAP, (reservatório apoiado).</i>	<i>40</i>
<i>Figura 36. DOM08-REL01, (reservatório elevado).</i>	<i>41</i>
<i>Figura 37. DOM08-REL02, (reservatório elevado).</i>	<i>42</i>
<i>Figura 38. DOM09-REL, (reservatório elevado).</i>	<i>43</i>
<i>Figura 39. DOM10-REL, (reservatório elevado).</i>	<i>44</i>

<i>Figura 40. DOM11-REL, (reservatório elevado).....</i>	<i>45</i>
<i>Figura 41. DOM12-RELO1REL, (reservatório elevado).</i>	<i>46</i>
<i>Figura 42. DOM13-REL, (reservatório elevado).....</i>	<i>47</i>
<i>Figura 43. DOM12-RELO2, (reservatório elevado).</i>	<i>48</i>
<i>Figura 44. DOM14-REL, (reservatório elevado).....</i>	<i>49</i>
<i>Figura 45. DOM15-REL, (reservatório elevado).....</i>	<i>50</i>
<i>Figura 46. DOM16-REL, (reservatório elevado).....</i>	<i>51</i>
<i>Figura 47. DOM18-REL, (reservatório elevado).....</i>	<i>52</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 Dom Eliseu, localizado na mesorregião nordeste do estado do Pará, encontra-se distante a aproximadamente 453 Km da capital Belém.

De acordo com os dados do Relatório de Informações Gerenciais da COSANPA (RIG) de 2023 e do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de 2022, o município possuía 58.484 habitantes, sendo 39.921 na área urbana e 18.563 na área rural. No entanto, o índice de atendimento urbano de água é de 100,00 % e de esgoto é de 0,00%.

O Sistema de Abastecimento de Água (SAA) de Dom Eliseu é operado atualmente tanto pela Companhia de Saneamento do Pará quanto pela Prefeitura Municipal, enquanto o Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) é operado atualmente pela Prefeitura Municipal, as quais são respectivamente responsáveis pela gestão comercial dos serviços.

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

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

Conforme apresentado no Projeto 3 “Anteprojeto de Engenharia” o sistema de abastecimento de água será responsável por atender uma população máxima de 40.178 habitantes e o sistema de esgotamento sanitário será responsável por atender uma população de 36.525 habitantes, na zona urbana.

O investimento estimado para universalização do sistema abastecimento de água é de R\$ 36.179.632,99, e para universalização do sistema de esgotamento sanitário é de R\$ 107.943.224,94, totalizando um investimento de R\$ 144.122.857,93.



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 Oriximiná é de responsabilidade mista da Companhia de Saneamento do Pará – COSANPA e da Prefeitura Municipal de Dom Eliseu. A Companhia de Saneamento do Pará trata-se de uma empresa pública, vinculada ao Estado, que tem por finalidade coordenar o planejamento e executar, operar e explorar os serviços públicos do SAA, bem como realizar obras de infraestrutura sanitária no Estado do Pará.

O município é atendido por um sistema isolado, cuja unidades componentes estão descritas e detalhadas neste diagnóstico.

Atualmente o SAA do município de Dom Eliseu, segundo visita técnica acompanhada pela COSANPA, é composto por 1 (uma) captação superficial (tomada d'água do igarapé Água Suja), localizado na unidade 01 (DOM01-CAPTAÇÃO) e outras captações subterrâneas de poços tubulares divididos entre outras unidades do município.

A água captada na captação superficial do igarapé Água Suja, é levada para a Estação de Tratamento de Água do local (DOM01-ETA) onde passa pelos processos de filtração, floculação, decantação e dosagem de produtos químicos (cloro-gás e PAC), após o tratamento a água segue para os reservatórios de distribuição do município na unidade 02 (DOM02 e DOM03) e para a lavagem dos filtros da ETA na sede através das Elevatórias de Água Tratada (DOM01-EEAT e DOM01-EELF).

As captações subterrâneas estão divididas nas outras unidades do município, contabilizando 15 captações de poços tubulares em 15 diferentes unidades. A água captada é injetada diretamente na rede sem tratamento.

As unidades citadas acima fazem parte do Sistema de Abastecimento de Água de Dom Eliseu, por isso, estão detalhadas e descritas no diagnóstico do município de Dom Eliseu.

As análises laboratoriais não são realizadas no 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 Dom Eliseu.

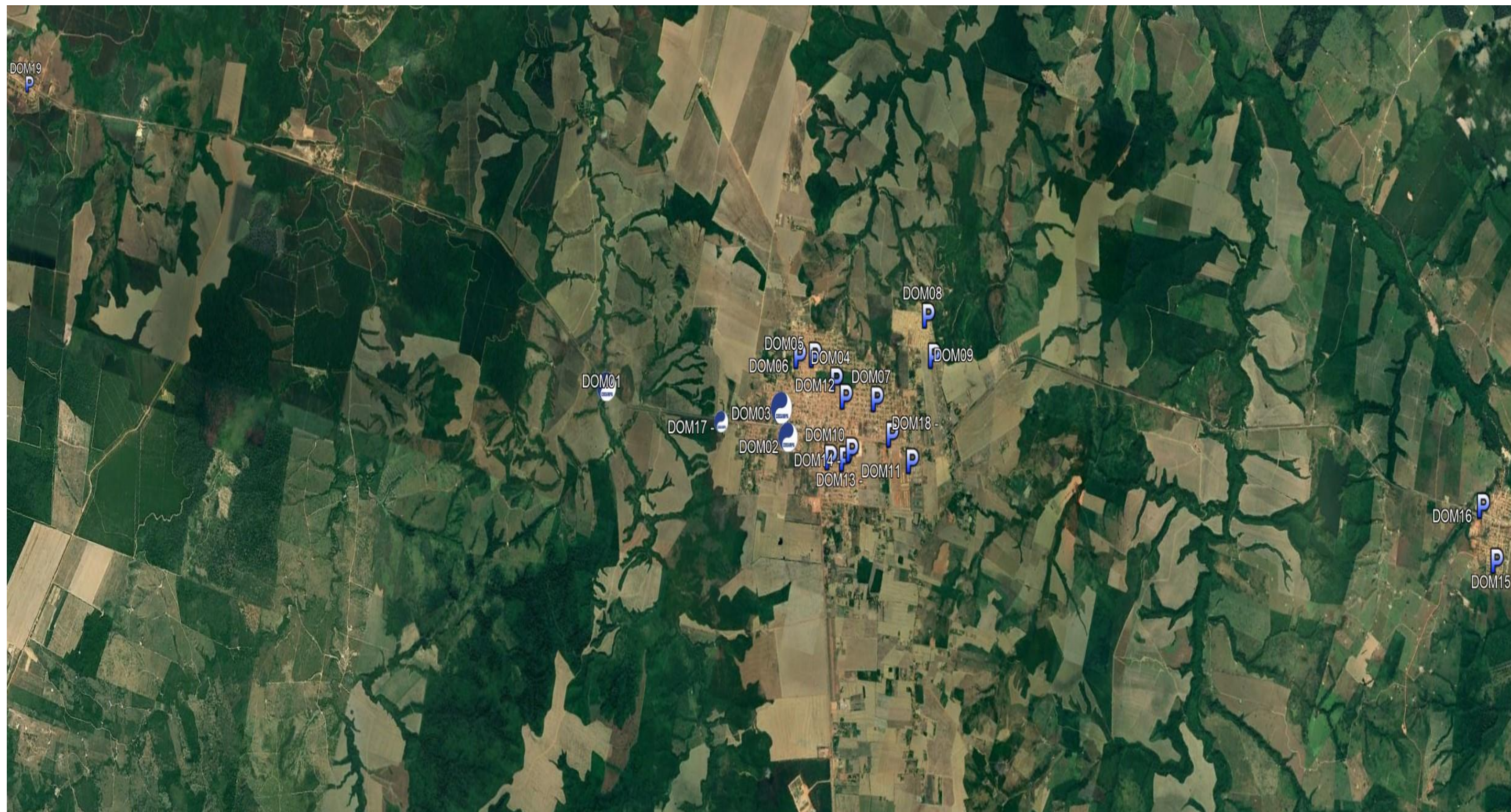


Figura 1. Geolocalização do Sistema de Abastecimento de Água (SAA).
Fonte: Consórcio, 2023.



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



Figura 3. Geolocalização do Sistema de Abastecimento de Água (SAA).
Fonte: Consórcio, 2023.

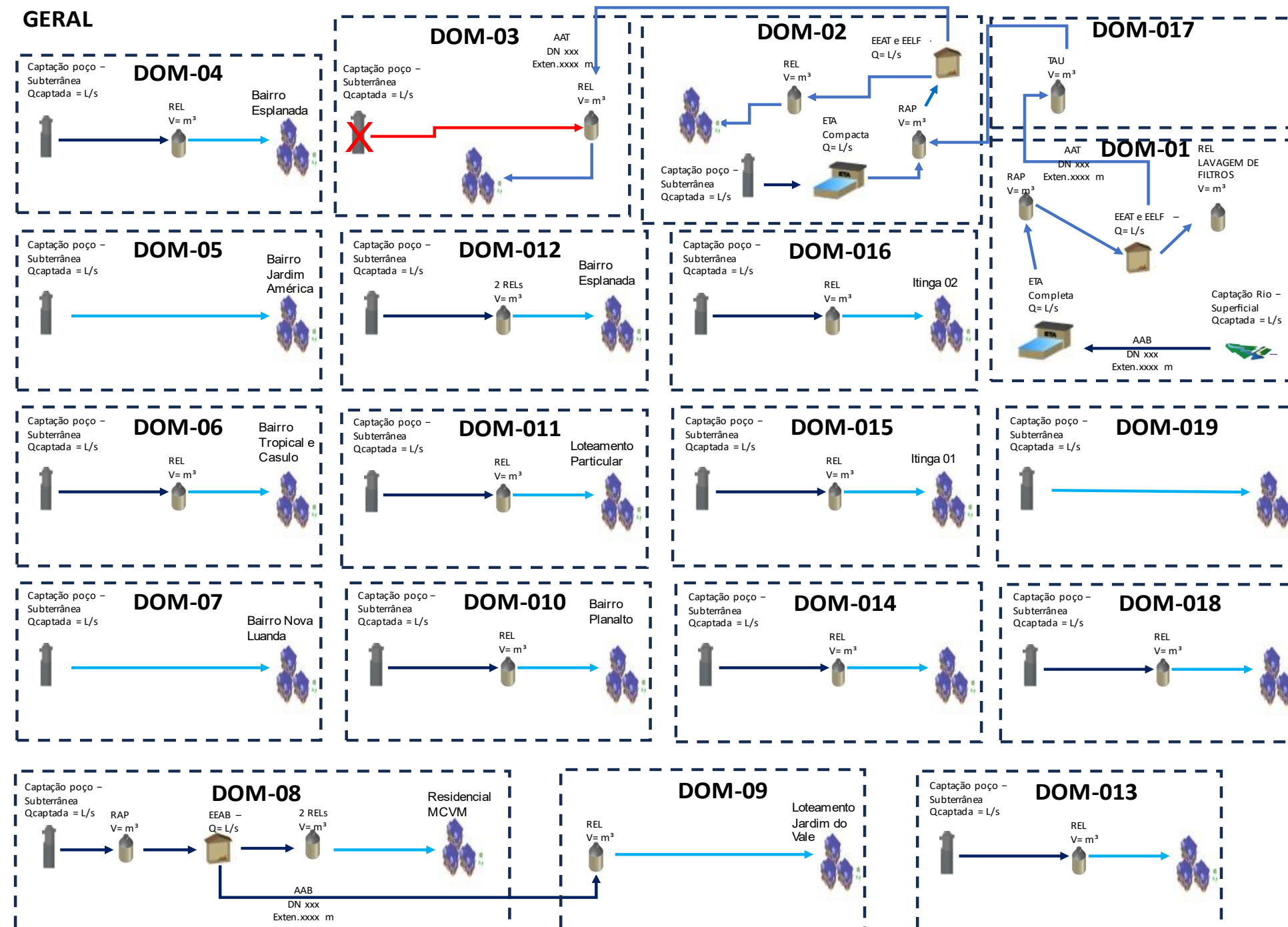


Figura 4. Fluxograma do Sistema de Abastecimento de Água (SAA).
Fonte: Consórcio, 2023.



2.1.2 População atendida

A população, urbana e rural, atendida com os serviços de água no município de Dom Eliseu, considerando as 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	FONTE
População Total	58.484	Habitantes	IBGE (2022)
População urbana	39.921	Habitantes	IBGE (2022)
População rural	18.563	Habitantes	IBGE (2022)
População urbana atendida	39.921	Habitantes	RIG (2023)
População rural atendida	S/Info	Habitantes	RIG (2023)
% de atendimento urbano	100,00	%	RIG (2023)
% de atendimento rural	S/Info	%	(Pop Rural Atendida/Pop Rural)
Notas	A soma da população urbana e rural reportada pelo SNIS é maior do que o valor da população total do IBGE. Esta disparidade pode afetar a precisão dos indicadores calculados.		

Fonte: IBGE (2022) e RIG (2023)

2.1.3 Principais informações e indicadores operacionais e comerciais

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

Tabela 2. Resumo do SAA Existente.

INDICADORES	QTDE.	UNIDADE	FONTE
Índice de perdas na distribuição	78,11	%	RIG (2023)
Índice de perdas	1.609,08	Litros/Lig/dia	RIG (2023)
Consumo per capita	49,31	Litros/hab/dia	RIG (2023)
Consumo por economia	619,21	Litros/econ/dia	RIG (2023)
Economias totais	3.815	Número	RIG (2023)
Economias ativas	3.179	Número	RIG (2023)
Economias factíveis	1.227	Número	RIG (2023)
Ligações ativas	3.049	Número	RIG (2023)

INDICADORES	QTDE.	UNIDADE	FONTE
Taxa de adesão	83,33	% (econ atv/econ Tot)	RIG (2023)
Volume produzido	206.237	Média Mensal (m³)	RIG (2023)
Volume consumido	45.147	Média Mensal (m³)	RIG (2023)
Volume faturado	59.054	Média Mensal (m³)	RIG (2023)
Hidrômetros instalados (micromedicação)	1.534	Número	RIG (2023)
Extensão da rede instalada	151,00	km	RIG (2023)
Densidade de rede	49,52	Metros por lig. Ativa	RIG (2023)
Consumo de energia	S/Info	1000 kWh ano	RIG (2023)
Gastos com produtos químicos	R\$ 104.140,67	R\$ por ano	RIG (2023)

Fonte: IBGE (2022) e RIG (2023)

2.1.4 Histograma de consumo por categoria

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

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

RESIDENCIAL	COMERCIAL	INDUSTRIAL	PÚBLICO
583.710	26.319	406	9.643

* Apenas da área da cidade atendida pela COSANPA. Os dados da área atendida pela Prefeitura não foram disponibilizados.

Fonte: COSANPA - Dados fornecidos e RIG 2022.

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

2.1.5 Captações de Água e Elevatória de Água Bruta

Atualmente o SAA do município de Dom Eliseu, segundo visita técnica acompanhada pela COSANPA, é composto por 1 (uma) captação superficial, cuja tomada d'água é realizada no igarapé Água Suja, localizado na unidade 01 (DOM01-CAPTAÇÃO) e outras captações subterrâneas de poços tubulares divididos entre outras unidades do município.

A água captada no igarapé Água Suja, é levada para a Estação de Tratamento de Água do local (DOM01-ETA) onde passa pelos processos de tratamentos de Filtragem, Floculação, Decantação e Dosagem de Produtos Químicos (cloro-gás e PAC), após o tratamento a água segue para o reservatório apoiado na unidade 02 (DOM02) e para a lavagem dos

filtros da ETA na sede através das Elevatórias de Água Tratada (DOM01-EEAT e DOM01-EELF).

As captações subterrâneas estão divididas nas outras unidades do município contabilizando 15 captações de poço tubular em 15 unidades diferentes, sendo elas (DOM02, DOM03, DOM04, DOM05, DOM06, DOM07, DOM08, DOM10, DOM11, DOM12, DOM13, DOM14, DOM15, DOM16, DOM18). A água captada é injetada diretamente na rede sem tratamento.

Observou-se nas unidades descritas acima que há agentes patológicos e deterioração nas estruturas da captação, excesso de vegetação e dejetos, baixa segurança com muros e cercas deteriorados. Portanto a necessidades de manutenções e melhorias no sistema de captação do município haja vista o aprimoramento do município.



Figura 5. DOM01-CAPTAÇÃO, superficial (tomada D'água).

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 6. DOM02-CAPTAÇÃO, subterrâneo (poço tubular).

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 7. DOM03-CAPTAÇÃO, subterrâneo (poço tubular).

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 8. DOM04-CAPTAÇÃO, subterrâneo (poço tubular).

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 9. DOM05-CAPTAÇÃO, subterrâneo (poço tubular).

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 10. DOM06-CAPTAÇÃO, subterrâneo (poço tubular).

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 11. DOM07-CAPTAÇÃO, subterrâneo (poço tubular).

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 12. DOM08-CAPTAÇÃO, subterrâneo (poço tubular).

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 13. DOM10-CAPTAÇÃO, subterrâneo (poço tubular).

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 14. DOM11-CAPTAÇÃO, subterrâneo (poço tubular).

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 15. DOM12-CAPTAÇÃO, subterrâneo (poço tubular).

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 16. DOM13-CAPTAÇÃO, subterrâneo (poço tubular).

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 17. DOM14-CAPTAÇÃO, subterrâneo (poço tubular).

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 18. DOM15-CAPTAÇÃO, subterrâneo (poço tubular).

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 19. DOM16-CAPTAÇÃO, subterrâneo (poço tubular).

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 20. DOM18-CAPTAÇÃO, subterrâneo (poço tubular).

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.6 Adução de Água

Atualmente o SAA de Dom Eliseu conta com 03 (três) adutoras de água bruta: A DOM01-AAB que conecta a água da captação superficial do Igarapé Água Suja a Estação de Tratamento de Água (DOM01-ETA); a DOM08-AAB que destina água do reservatório apoiado (DOM08-RAP) ao reservatório elevado (DOM09-REL;) e a DOM14-AAB que destina a água do reservatório elevado (DOM14-REL) diretamente na rede.

O SAA possui ainda 02 (duas) adutoras de água tratada: a DOM01-AAT que transporta água do reservatório apoiado (DOM01-RAP) ao reservatório apoiado (DOM02-RAP) através da Estação Elevatória de Água Tratada (DOM01-EEAT); esta adutora conta com a proteção de uma TAU que fica na unidade 17 (DOM17), e a adutora de água tratada (DOM02-AAT) que leva água do reservatório apoiado (DOM02-RAP) para o reservatório elevado (DOM03-REL) e para a rede de distribuição.

A *Tabela 4*, a seguir, as principais informações sobre as adutoras existentes no sistema de abastecimento de água municipal.

Tabela 4. Principais Informações da Adução de Água Tratada e Bruta.

Chave do Ativo	Tipo	Origem	Destino	Material	Diâmetro (mm)	Extensão (m)
DOM01-AAB	Água Bruta	Igarapé Água Suja	DOM01-ETA	Ferro Fundido	N/I	N/I
DOM01-AAT	Água tratada	DOM01-RAP	DOM02-RAP	Ferro Fundido	N/I	N/I
DOM02-AAT	Água tratada	DOM02-RAP	rede/DOM03-REL	Ferro Fundido	N/I	N/I
DOM08-AAB	Água Bruta	DOM08-RAP	DOM09-REL	Ferro Fundido	N/I	N/I
DOM14-AAB	Água Bruta	DOM14-REL	REDE	Ferro Fundido	N/I	N/I

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 21. DOM17-TAU.

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.7 Estação de Tratamento de Água – ETA

Atualmente, o Sistema isolado de Dom Eliseu conta com 02 (duas) Estações de Tratamento de Água (ETA). A unidade (DOM01-ETA) está localizada na sede do município e recebe água proveniente da captação superficial. Seu tratamento é composto por floculação, decantação, filtração, e dosagem policloreto de alumínio e cloro-gás.

Já a Estação de Tratamento de Água (DOM02-ETA) está localizada na unidade 02, e possui apenas os filtros e cloro pastilha nas etapas de tratamento, por fazer parte do SAA de

Dom Eliseu, o detalhamento e descrição da ETA está presente no diagnóstico do município.



Figura 22. DOM01-ETA, Estação de Tratamento de Água (convencional).

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 23. DOM02-ETA, Estação de Tratamento de Água (compacta).

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.8 Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT

As principais Informações sobre as elevatórias estão elencadas na *Tabela 5*, a seguir:

Tabela 5. 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)
DOM01-EEAT	Água Tratada	DOM01-RAP	RAP (DOM02)	2	1	N/I	N/I	250
DOM01-EELF	Lavagem dos filtros	DOM01-RAP	FILTROS	1	0	N/I	N/I	N/I
DOM02-EEAT	Água Tratada	RAP (DOM02)	DOM02-REL e lavagem dos filtros	1	0	N/I	N/I	N/I
DOM08-EEAB	Água Bruta	DOM08-RAP	DOM08-REL01 DOM08-REL02 DOM09-REL	3	0	N/I	N/I	N/I

Fonte: Consórcio, 2023.

A Estação Elevatória de Água Tratada (DOM01-EEAT) está localizada na área da ETA, da unidade 01 e é responsável por abastecer o Reservatório apoiado (DOM02-RAP), na sede do município de Dom Eliseu, através da adutora de água tratada, não teve a extensão informada. Essa elevatória é composta por um conjunto de motobombas (2+1), de 250 cv.

A estrutura da (DOM01-EEAT) encontra-se com estruturas civis com patologia aparente de concreto e com indícios de umidade ou vazamentos. As estruturas dos CMB's também apresentam patologias.



Figura 24. DOM01-EEAT, Estação Elevatória de Água Tratada (conjunto de Motobombas).

Fonte: Consórcio, 2023.

A Estação Elevatória de Água Tratada (DOM01-EELF) está localizada na área da ETA, da unidade 01 e é responsável por abastecer o Reservatório elevado (DOM01-REL) para lavagem dos filtros. Essa elevatória é composta por um conjunto de 1 motobombas, de potência não informada.

A estrutura da (DOM01-EELF) encontra-se com estruturas civis com patologia aparente de concreto e com indícios de umidade ou vazamentos. As estruturas dos CMB's também apresentam patologias.



Figura 25. DOM01-EELF, Estação Elevatória de Água Tratada (lavagem de filtros).

Fonte: Consórcio, 2023.

A Estação Elevatória de Água Tratada (DOM02-EEAT) está localizada na área da ETA da unidade 02 e é responsável por abastecer o Reservatório Elevado (DOM02-REL) para lavagem dos filtros e por abastecer o reservatório elevado (DOM03-REL). Essa elevatória é composta por um conjunto de 1 motobombas, de 50 cv.

A estrutura da (DOM02-EEAT) encontra-se com estruturas civis com patologia aparente de concreto e com indícios de umidade ou vazamentos. As estruturas dos CMB's também apresentam patologias.



Figura 26. DOM02-EEAT, (Estação Elevatória de Água Tratada).

Fonte: Consórcio, 2023.

A Estação Elevatória de Água Bruta (DOM08-EEAB) está localizada na unidade 08, e é responsável por abastecer os Reservatório elevados (DOM08-REL01 e DOM08-REL02) da própria unidade, e o reservatório elevado (DOM09-REL) na unidade 09 do município de Dom Eliseu, através da adutora de água Bruta, extensão não informada. Essa elevatória é composta por um conjunto de 3 motobombas, de (1x5 cv + 1x7,5 cv + n/i cv).

A estrutura da (DOM08-EEAB) encontra-se com estruturas civis com patologia aparente de concreto e com indícios de umidade ou vazamentos. As estruturas dos CMB's também apresentam patologias.



Figura 27. DOM08-EEAB, Estação Elevatória de Água Bruta (conjunto de motobombas).

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.9 Reservatórios

Atualmente o SAA de Dom Eliseu conta com 20 (vinte) reservatórios responsáveis pela reservação e distribuição de água tratada no município. O volume total de reservação não foi informado.

A *Tabela 6*, a seguir, apresenta um resumo da unidade de reservação existente no município.

Tabela 6. Principais Informações dos Reservatórios.

Chave do Ativo	Denominação	Tipo	Material	Capacidade (m³)
DOM01-REL	REL	Elevado	Concreto	N/I
DOM01-RAP	RAP	Apoiado	Concreto	N/I
DOM02-RAP	RAP	Apoiado	Concreto	N/I
DOM02-REL	REL	Elevado	Concreto	N/I
DOM03-REL	REL	Elevado	Concreto	N/I
DOM04-REL	REL	Elevado	Concreto	N/I
DOM06-REL	REL	Elevado	Concreto	N/I
DOM08-RAP	REL	Apoiado	Concreto	N/I
DOM08-REL01	REL 01	Elevado	metálico	N/I

Chave do Ativo	Denominação	Tipo	Material	Capacidade (m³)
DOM08-REL02	REL 02	Elevado	metálico	N/I
DOM09-REL	REL	Elevado	Concreto	N/I
DOM10-REL	REL	Elevado	metálico	N/I
DOM11-REL	REL	Elevado	metálico	N/I
DOM12-REL01	REL 01	Elevado	Concreto	N/I
DOM12-REL02	REL 02	Elevado	Concreto	N/I
DOM13-REL	REL	Elevado	Metálico	N/I
DOM14-REL	REL	Elevado	Concreto	N/I
DOM15-REL	REL	Elevado	Concreto	N/I
DOM16-REL	REL	Elevado	metálico	N/I
DOM18-REL	REL	Elevado	metálico	N/I

Fonte: Consórcio, 2023.

O Reservatório Elevado (DOM01-REL) está localizado na sede do município de Dom Eliseu, recebe a água bombeada da (DOM01-EELF). Seu volume não foi informado, feito de concreto, é responsável por distribuir água para lavagem dos filtros.

O Reservatório Elevado (DOM01-REL) encontra-se em boas condições, com estruturas civis sem patologia aparente de concreto e sem indícios de umidade ou vazamentos.



Figura 28. DOM01-REL, reservatório elevado (lavagem de filtros).

Fonte: Consórcio, 2023.

O Reservatório apoiado (DOM01-RAP) está localizado na sede do município de Dom Eliseu, recebe a água bombeada da captação do Igarapé Água Suja. Seu volume não foi informado, feito de concreto, é responsável por fornecer água para o reservatório apoiado (DOM02-RAP).

O Reservatório apoiado (DOM01-RAP) encontra-se em boas condições, com estruturas civis sem patologia aparente de concreto e sem indícios de umidade ou vazamentos.



Figura 29. DOM01-RAP, (reservatório apoiado)

Fonte: Consórcio, 2023.

O Reservatório apoiado (DOM02-RAP) está localizado na sede do município de Dom Eliseu, recebe a água bombeada elevatória de água tratada (DOM01-EEAT). Seu volume não foi informado, feito de concreto, é responsável por fornecer água para o reservatório apoiado (DOM02-RAP).

O Reservatório apoiado (DOM01-RAP) encontra-se em boas condições, com estruturas civis sem patologia aparente de concreto e sem indícios de umidade ou vazamentos.



Figura 30. DOM02-RAP, (reservatório apoiado).

Fonte: Consórcio, 2023.

O Reservatório Elevado (DOM02-REL) está localizado na sede do município de Dom Eliseu, recebe a água bombeada da elevatória de água tratada (DOM02-EEAT). Seu volume não foi informado, feito de concreto, é responsável por distribuir água para lavagem dos filtros.

O Reservatório Elevado (DOM02-REL) encontra-se em boas condições, com estruturas civis sem patologia aparente de concreto e sem indícios de umidade ou vazamentos.



Figura 31 . DOM02-REL, reservatório elevado (lavagem de filtros).

Fonte: Consórcio, 2023.

O Reservatório Elevado (DOM03-REL) está localizado na sede do município de Dom Eliseu, recebe a água bombeada da elevatória de água tratada (DOM02-EEAT). Seu volume não foi informado, feito de concreto, é responsável por fornecer água para rede de distribuição.

O referido reservatório encontra-se em boas condições, com estruturas civis sem patologia aparente de concreto e sem indícios de umidade ou vazamentos.



Figura 32. DOM03-REL, (reservatório elevado).

Fonte: Consórcio, 2023.

O Reservatório Elevado (DOM04-REL) está localizado na sede do município de Dom Eliseu, recebe a água bombeada da captação subterrânea poço tubular. Seu volume não foi informado, feito de concreto, é responsável por fornecer água para rede de distribuição.

O Reservatório Elevado (DOM04-REL) encontra-se em boas condições, com estruturas civis sem patologia aparente de concreto e sem indícios de umidade ou vazamentos.



Figura 33. DOM04-REL, (reservatório elevado).

Fonte: Consórcio, 2023.

O Reservatório Elevado (DOM06-REL) está localizado na sede do município de Dom Eliseu, recebe a água bombeada da captação subterrânea poço tubular. Seu volume não foi informado, feito de concreto, é responsável por fornecer água para rede de distribuição.

O Reservatório Elevado (DOM06-REL) encontra-se em boas condições, com estruturas civis sem patologia aparente de concreto e sem indícios de umidade ou vazamentos.



Figura 34. DOM06-REL, (reservatório elevado).

Fonte: Consórcio, 2023.

O Reservatório apoiado (DOM08-RAP) está localizado na sede do município de Dom Eliseu, recebe a água bombeada da captação subterrânea poço tubular. Seu volume não foi informado, feito de concreto, é responsável por fornecer água para os reservatórios elevados (DOM08-REL01, DOM08-REL02, DOM09-REL).

O Reservatório apoiado (DOM08-RAP) encontra-se em boas condições, com estruturas civis sem patologia aparente de concreto e sem indícios de umidade ou vazamentos.



Figura 35. DOM08-RAP, (reservatório apoiado).

Fonte: Consórcio, 2023.

O Reservatório Elevado (DOM08-REL01) está localizado na sede do município de Dom Eliseu, recebe a água bombeada da elevatória de água bruta (DOM08-EEAB). Seu volume não foi informado, feito de metal, é responsável por fornecer água para rede de distribuição.

O Reservatório Elevado (DOM08-REL01) encontra-se em boas condições, com estruturas civis sem patologia aparente, e sem indícios de umidade ou vazamentos.



Figura 36. DOM08-REL01, (reservatório elevado).

Fonte: Consórcio, 2023.

O Reservatório Elevado (DOM08-REL02) está localizado na sede do município de Dom Eliseu, recebe a água bombeada da elevatória de água bruta (DOM08-EEAB). Seu volume não foi informado, feito de metal, é responsável por fornecer água para rede de distribuição.

O Reservatório Elevado (DOM08-REL02) encontra-se em boas condições, com estruturas civis sem patologia aparente, e sem indícios de umidade ou vazamentos.



Figura 37. DOM08-REL02, (reservatório elevado).

Fonte: Consórcio, 2023.

O Reservatório Elevado (DOM09-REL) está localizado na sede do município de Dom Eliseu, recebe a água bombeada da elevatória de água bruta (DOM08-EEAB). Seu volume não foi informado, feito de concreto, é responsável por fornecer água para rede de distribuição.

O Reservatório Elevado (DOM09-REL) encontra-se em boas condições, com estruturas civis sem patologia aparente, e sem indícios de umidade ou vazamentos.



Figura 38. DOM09-REL, (reservatório elevado).

Fonte: Consórcio, 2023.

O Reservatório Elevado (DOM10-REL) está localizado na sede do município de Dom Eliseu, recebe a água bombeada da captação subterrânea poço tubular. Seu volume não foi informado, feito de metal, é responsável por fornecer água para rede de distribuição.

O Reservatório Elevado (DOM10-REL) encontra-se em boas condições, com estruturas civis sem patologia, e sem indícios de umidade ou vazamentos.



Figura 39. DOM10-REL, (reservatório elevado).

Fonte: Consórcio, 2023.

O Reservatório Elevado (DOM11-REL) está localizado na sede do município de Dom Eliseu, recebe a água bombeada da captação subterrânea poço tubular. Seu volume não foi informado, feito de metal, é responsável por fornecer água para rede de distribuição.

O Reservatório Elevado (DOM11-REL) encontra-se em boas condições, com estruturas civis sem patologia aparente, e sem indícios de umidade ou vazamentos.



Figura 40. DOM11-REL, (reservatório elevado).

Fonte: Consórcio, 2023.

O Reservatório Elevado (DOM12-REL01) está localizado na sede do município de Dom Eliseu, recebe a água bombeada da captação subterrânea poço tubular. Seu volume não foi informado, feito de concreto, é responsável por fornecer água para rede de distribuição.

O Reservatório Elevado (DOM12-REL01) encontra-se em boas condições, com estruturas civis sem patologia aparente de concreto e sem indícios de umidade ou vazamentos.



Figura 41. DOM12-REL01REL, (reservatório elevado).

Fonte: Consórcio, 2023.

O Reservatório Elevado (DOM13-REL) está localizado na sede do município de Dom Eliseu, recebe a água bombeada da captação subterrânea poço tubular. Seu volume não foi informado, feito de metal, é responsável por fornecer água para rede de distribuição.

O Reservatório Elevado (DOM13-REL) encontra-se em boas condições, com estruturas civis sem patologia aparente, e sem indícios de umidade ou vazamentos.



Figura 42. DOM13-REL, (reservatório elevado).

Fonte: Consórcio, 2023.

O Reservatório Elevado (DOM12-REL02) está localizado na sede do município de Dom Eliseu, recebe a água bombeada da captação subterrânea poço tubular. Seu volume não foi informado, feito de concreto, é responsável por fornecer água para rede de distribuição.

O Reservatório Elevado (DOM12-REL02) encontra-se em boas condições, com estruturas civis sem patologia aparente de concreto e sem indícios de umidade ou vazamentos.



Figura 43. DOM12-REL02, (reservatório elevado).

Fonte: Consórcio, 2023.

O Reservatório Elevado (DOM14-REL) está localizado na sede do município de Dom Eliseu, recebe a água bombeada da captação subterrânea poço tubular. Seu volume não foi informado, feito de concreto, é responsável por fornecer água para rede de distribuição.

O Reservatório Elevado (DOM14-REL) encontra-se em boas condições, com estruturas civis sem patologia aparente de concreto e sem indícios de umidade ou vazamentos.



Figura 44. DOM14-REL, (reservatório elevado).

Fonte: Consórcio, 2023.

O Reservatório Elevado (DOM15-REL) está localizado na sede do município de Dom Eliseu, recebe a água bombeada da captação subterrânea poço tubular. Seu volume não foi informado, feito de concreto, é responsável por fornecer água para rede de distribuição.

O Reservatório Elevado (DOM15-REL) encontra-se em boas condições, com estruturas civis sem patologia aparente de concreto e sem indícios de umidade ou vazamentos.



Figura 45. DOM15-REL, (reservatório elevado).

Fonte: Consórcio, 2023.

O Reservatório Elevado (DOM16-REL) está localizado na sede do município de Dom Eliseu, recebe a água bombeada da captação subterrânea poço tubular. Seu volume não foi informado, feito de metal, é responsável por fornecer água para rede de distribuição.

O Reservatório Elevado (DOM16-REL) encontra-se condições medianas, com estruturas civis sem patologia aparente, e sem indícios de umidade ou vazamentos.



Figura 46. DOM16-REL, (reservatório elevado).

Fonte: Consórcio, 2023.

O Reservatório Elevado (DOM18-REL) está localizado na sede do município de Dom Eliseu, recebe a água bombeada da captação subterrânea poço tubular. Seu volume não foi informado, feito de metal, é responsável por fornecer água para rede de distribuição.

O Reservatório Elevado (DOM18-REL) encontra-se em boas condições, com estruturas civis sem patologia aparente de concreto e sem indícios de umidade ou vazamentos.



Figura 47. DOM18-REL, (reservatório elevado).

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.10 Redes de Distribuição

A rede de distribuição do município de Dom Eliseu, de acordo com os dados disponibilizados pela COSANPA, tem 151,00 km de extensão que atendem 100% da população urbana.

2.1.11 Ligações

De acordo com a informações fornecidas pela COSANPA, o município de Dom Eliseu possui um total de 3.049 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.

2.1.1 Pontos Positivos e Pontos Críticos do Sistema

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

Tabela 7. Pontos Positivos e Pontos Críticos do SAA.

SISTEMA	PONTOS POSITIVOS	PONTOS CRÍTICOS
Reservação	Reservatórios apresentam boas condições estruturais.	Reservatórios insuficientes para a demanda da cidade.
Redes de distribuição	-	Insuficiência da ampliação de redes ao longo dos anos conforme o crescimento da população.
Controle de Perdas	-	Inexistência de macro medidores junto às unidades de produção de água.
Controle de Perdas	-	Existência de hidrômetros com idade superior a 5 anos que podem estar fornecendo leituras imprecisas a COSANPA
Controle de Perdas	-	Redes antigas apresentando elevado número de rompimentos.
Estação Elevatória de Água Tratada	Unidades apresentam condições de operação satisfatória para a demanda do município.	
Sistema em geral		O SAA atende 32,9% da população urbana.
Sistema em geral	As unidades existentes contêm muros, cercas e portões, além de boas condições estruturais.	Falta de fiscalização e instrução do uso de EPI para equipe de operação do sistema.
Estação de Tratamento de Água (ETA)	Unidades apresentam boas condições estruturais.	-

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

2.2 Sistema de Esgotamento Sanitário Existentes

2.2.1 Concepção do Sistema Existente

O município de Dom Eliseu conta com sistema de esgoto sanitário segundo os últimos dados obtidos do SNIS. A operação, manutenção e gestão comercial de serviços do Sistema de Esgotamento Sanitário do município é gerenciado pela Prefeitura do município.

2.2.2 População Atendida

Segundo as informações disponibilizadas, a população urbana e rural do município de Dom Eliseu é atendida parcialmente com os serviços de Esgotamento Sanitário atualmente. No entanto, não foram disponibilizadas informações referentes ao atendimento deste serviço.

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

Tabela 8. População atendida pelos serviços de esgotamento sanitário.

INDICADORES	QTDE.	UNIDADE	FONTE
População Total	58.484	Habitantes	IBGE (2022)
População urbana	39.921	Habitantes	IBGE (2022)
População rural	18.563	Habitantes	IBGE (2022)
População urbana atendida	0	Habitantes	RIG (2023)
População rural atendida	0	Habitantes	RIG (2023)
% de atendimento urbano	0,00	%	RIG (2023)
% de atendimento rural	0,00	%	(Pop Rural Atendida/Pop Rural)
Notas	A soma da população urbana e rural reportada pelo SNIS é maior do que o valor da população total do IBGE. Esta disparidade pode afetar a precisão dos indicadores calculados.		

Fonte: IBGE (2022) e RIG (2023)

2.2.3 Principais informações e indicadores operacionais e comerciais

Conforme apresentado na *Tabela 9*, a seguir, foram disponibilizadas pelo SNIS durante a etapa de planejamento do projeto.

Tabela 9. População atendida pelos serviços de esgotamento sanitário.

INDICADORES	QTDE.	UNIDADE	FONTE
Economias totais	0	Número	RIG (2023)
Economias ativas	0	Número	RIG (2023)
Economias factíveis	0	Número	RIG (2023)
Ligações ativas	0	Número	RIG (2023)
Taxa de adesão	0,00	% (econ atv/econ Tot)	RIG (2023)
Volume de esgotos faturado	0	1000 m³/ano	RIG (2023)
Extensão da rede instalada	0,00	km	RIG (2023)
Densidade de rede	0	Metros por lig. Ativa	RIG (2023)
Consumo de energia	0	1000 kWh ano	RIG (2023)

Fonte: IBGE (2022) e RIG (2023)

2.2.4 Rede Coletora

Segundo informações da Companhia de Saneamento do Pará, o município de Dom Eliseu apresenta sistema de esgotamento sanitário, no entanto, não foram disponibilizadas informações a respeito.

2.2.5 Estação Elevatória de Esgoto Bruto – EEEB

O Sistema de Esgotamento Sanitário do município de Dom Eliseu não possui nenhuma estação elevatória de esgoto bruto.

2.2.6 Estação de Tratamento de Esgoto – ETE

Atualmente o SES de Dom Eliseu 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 Dom Eliseu possui 82 ligações ativas atualmente.

2.2.8 Pontos Positivos e Pontos Críticos do Sistema

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

*Tabela 10. Pontos Positivos e Pontos Críticos do SES.*

SISTEMA	PONTOS POSITIVOS	PONTOS CRÍTICOS
Estação Elevatória de Esgoto	-	Falta de EEE ao longo do sistema de esgotamento.
Estação Elevatória de Esgoto	Disponibilidade de área para a implantação de estações elevatórias.	-
Estação de Tratamento de Esgoto	Disponibilidade de área para a implantação da unidade de tratamento	Esgoto coletado no município não passa por processo de tratamento. É necessário a construção de ETEs.
Redes Coletoras	-	Lançamento de esgoto sem tratamento nos cursos d'água.
Redes Coletoras	-	A rede coletora não atende todo o município.

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 devido à falta de informações a respeito dos sistemas de água e esgotamento sanitário, não foram disponibilizadas informações acerca de possíveis investimentos em obras e projetos em andamento.



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 Dom Eliseu tem domicílios de uso ocasional de 1,78% 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 11* 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 11. Projeção Populacional e de Domicílios.

Ano	População Urbana (hab.)	Número de Domicílio (un.)
2025	37.190	9.880
2026	37.411	9.964
2027	37.625	10.045
2028	37.832	10.123
2029	38.032	10.198

Ano	População Urbana (hab.)	Número de Domicílio (un.)
2030	38.224	10.269
2031	38.409	10.338
2032	38.585	10.402
2033	38.754	10.464
2034	38.915	10.523
2035	39.069	10.579
2036	39.215	10.631
2037	39.353	10.681
2038	39.484	10.728
2039	39.607	10.772
2040	39.722	10.813
2041	39.830	10.851
2042	39.931	10.887
2043	40.025	10.920
2044	40.111	10.950
2045	40.189	10.978
2046	40.261	11.003
2047	40.326	11.026
2048	40.383	11.046
2049	40.433	11.064
2050	40.476	11.080
2051	40.512	11.093
2052	40.540	11.103
2053	40.562	11.112
2054	40.576	11.118

Ano	População Urbana (hab.)	Número de Domicílio (un.)
2055	40.584	11.122
2056	40.584	11.123
2057	40.576	11.123
2058	40.562	11.120
2059	40.548	11.116
2060	40.533	11.113
2061	40.505	11.105
2062	40.476	11.097
2063	40.447	11.088
2064	40.418	11.080
2065	40.390	11.072

Fonte: Consórcio, 2023.

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

Tabela 12. Parâmetros para Cálculos de Demandas

População Total em 2025	58.696 hab
População Total Máxima no Horizonte de Projeto (2026 a 2065)	64.052 hab
População Urbana Máxima Atendida com abastecimento de água até 2065 - Sede	40.178 hab
População Urbana Máxima Atendida com abastecimento de água até 2065 - Localidades Urbanas	0 hab
População Urbana Máxima Atendida com esgotamento sanitário até 2065 - Sede	36.525 hab
População Urbana máxima atendida com esgotamento sanitário até 2065 - Localidades Urbanas	0 hab
População Flutuante Máxima até 2065	0 hab
Consumo per capita	150 L/hab.dia
Índice de Atendimento de Água até 2033	99 %
Índice de Atendimento de Esgoto até 2039	90 %
Índice de Atendimento da População Flutuante (%)	99 %

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 Qméd.

Elaboração: Consórcio, 2023.

Além dos parâmetros citados, também foram considerados os índices de perdas no cálculo das vazões de consumo. A *Tabela 13* 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 13. Evolução Prevista dos Índices de Perda de Água no Tempo

Ano	Índice de Perdas (%)
2025	78,11 %
2026	63,18 %
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 14* e *Tabela 15* apresentam as projeções de demandas sanitárias para os Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário durante todo horizonte de projeto.

Tabela 14. 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	58.696	37.190	21.506	0	9.493	0	100,00	0,00	150	64,57	64,57	0,00	78,11	230,39	0,00	294,96	307,87	346,61	0,00	0,00	0,00	294,96
1	2026	59.045	37.411	21.634	0	9.574	0	100,00	0,00	150	64,95	64,95	0,00	63,18	111,45	0,00	176,40	189,39	228,36	0,00	0,00	0,00	176,40
2	2027	59.383	37.625	21.757	0	9.652	0	100,00	0,00	150	65,32	65,32	0,00	48,25	60,90	0,00	126,22	139,29	178,48	0,00	0,00	0,00	126,22
3	2028	59.709	37.832	21.877	0	9.727	0	100,00	0,00	150	65,68	65,68	0,00	33,32	32,82	0,00	98,50	111,64	151,05	0,00	0,00	0,00	98,50
4	2029	60.024	38.032	21.992	0	9.798	0	100,00	0,00	150	66,03	66,03	0,00	32,34	31,56	0,00	97,59	110,79	150,41	0,00	0,00	0,00	97,59
5	2030	60.328	38.224	22.104	0	9.867	0	100,00	0,00	150	66,36	66,36	0,00	31,36	30,32	0,00	96,68	109,95	149,77	0,00	0,00	0,00	96,68
6	2031	60.619	38.409	22.211	0	9.932	0	100,00	0,00	150	66,68	66,68	0,00	30,38	29,10	0,00	95,78	109,12	149,12	0,00	0,00	0,00	95,78
7	2032	60.898	38.585	22.313	0	9.995	0	100,00	0,00	150	66,99	66,99	0,00	29,40	27,90	0,00	94,88	108,28	148,48	0,00	0,00	0,00	94,88
8	2033	61.164	38.754	22.410	0	10.054	0	100,00	0,00	150	67,28	67,28	0,00	27,44	25,44	0,00	92,73	106,18	146,55	0,00	0,00	0,00	92,73
9	2034	61.419	38.915	22.504	0	10.069	0	99,59	0,00	150	67,28	67,28	0,00	25,00	22,43	0,00	89,71	103,16	143,53	0,00	0,00	0,00	89,71
10	2035	61.661	39.069	22.592	0	10.082	0	99,19	0,00	150	67,28	67,28	0,00	25,00	22,43	0,00	89,71	103,16	143,53	0,00	0,00	0,00	89,71
11	2036	61.891	39.215	22.677	0	10.113	0	99,00	0,00	150	67,40	67,40	0,00	25,00	22,47	0,00	89,87	103,35	143,79	0,00	0,00	0,00	89,87
12	2037	62.110	39.353	22.757	0	10.160	0	99,00	0,00	150	67,64	67,64	0,00	25,00	22,55	0,00	90,18	103,71	144,29	0,00	0,00	0,00	90,18
13	2038	62.316	39.484	22.832	0	10.204	0	99,00	0,00	150	67,86	67,86	0,00	25,00	22,62	0,00	90,48	104,06	144,77	0,00	0,00	0,00	90,48
14	2039	62.510	39.607	22.903	0	10.246	0	99,00	0,00	150	68,07	68,07	0,00	25,00	22,69	0,00	90,77	104,38	145,22	0,00	0,00	0,00	90,77
15	2040	62.692	39.722	22.970	0	10.285	0	99,00	0,00	150	68,27	68,27	0,00	25,00	22,76	0,00	91,03	104,68	145,65	0,00	0,00	0,00	91,03
16	2041	62.863	39.830	23.033	0	10.322	0	99,00	0,00	150	68,46	68,46	0,00	25,00	22,82	0,00	91,28	104,97	146,04	0,00	0,00	0,00	91,28
17	2042	63.022	39.931	23.091	0	10.355	0	99,00	0,00	150	68,63	68,63	0,00	25,00	22,88	0,00	91,51	105,24	146,41	0,00	0,00	0,00	91,51
18	2043	63.170	40.025	23.145	0	10.387	0	99,00	0,00	150	68,79	68,79	0,00	25,00	22,93	0,00	91,72	105,48	146,76	0,00	0,00	0,00	91,72
19	2044	63.305	40.111	23.195	0	10.416	0	99,00	0,00	150	68,94	68,94	0,00	25,00	22,98	0,00	91,92	105,71	147,07	0,00	0,00	0,00	91,92
20	2045	63.430	40.189	23.240	0	10.442	0	99,00	0,00	150	69,08	69,08	0,00	25,00	23,03	0,00	92,10	105,92	147,36	0,00	0,00	0,00	92,10
21	2046	63.543	40.261	23.282	0	10.466	0	99,00	0,00	150	69,20	69,20	0,00	25,00	23,07	0,00	92,27	106,10	147,62	0,00	0,00	0,00	92,27
22	2047	63.645	40.326	23.319	0	10.488	0	99,00	0,00	150	69,31	69,31	0,00	25,00	23,10	0,00	92,41	106,27	147,86	0,00	0,00	0,00	92,41
23	2048	63.735	40.383	23.352	0	10.507	0	99,00	0,00	150	69,41	69,41	0,00	25,00	23,14	0,00	92,54	106,43	148,07	0,00	0,00	0,00	92,54
24	2049	63.814	40.433	23.381	0	10.524	0	99,00	0,00	150	69,49	69,49	0,00	25,00	23,16	0,00	92,66	106,56	148,25	0,00	0,00	0,00	92,66
25	2050	63.882	40.476	23.406	0	10.539	0	99,00	0,00	150	69,57	69,57	0,00	25,00	23,19	0,00	92,76	106,67	148,41	0,00	0,00	0,00	92,76
26	2051	63.938	40.512	23.427	0	10.551	0	99,00	0,00	150	69,63	69,63	0,00	25,00	23,21	0,00	92,84	106,76	148,54	0,00	0,00	0,00	92,84
27	2052	63.983	40.540	23.443	0	10.562	0	99,00	0,00	150	69,68	69,68	0,00	25,00	23,23	0,00	92,90	106,84	148,65	0,00	0,00	0,00	92,90
28	2053	64.018	40.562	23.456	0	10.570	0	99,00	0,00	150	69,72	69,72	0,00	25,00	23,24	0,00	92,95	106,90	148,73	0,00	0,00	0,00	92,95
29	2054	64.040	40.576	23.464	0	10.576	0	99,00	0,00	150	69,74	69,74	0,00	25,00	23,25	0,00	92,99	106,94	148,78	0,00	0,00	0,00	92,99
30	2055	64.052	40.584	23.468	0	10.579	0	99,00	0,00	150	69,75	69,75	0,00	25,00	23,25	0,00	93,00	106,95	148,81	0,00	0,00	0,00	93,00
31	2056	64.052	40.584	23.468	0	10.581	0	99,00	0,00	150	69,75	69,75	0,00	25,00	23,25	0,00	93,00	106,95	148,81	0,00	0,00	0,00	93,00
32	2057	64.040	40.576	23.464	0	10.580	0	99,00	0,00	150	69,74	69,74	0,00	25,00	23,25	0,00	92,99	106,94	148,78	0,00	0,00	0,00	92,99
33	2058	64.018	40.562	23.456	0	10.577	0	99,00	0,00	150	69,72	69,72	0,00	25,00	23,24	0,00	92,95	106,90	148,73	0,00	0,00	0,00	92,95
34	2059	63.995	40.548	23.447	0	10.574	0	99,00	0,00	150	69,69	69,69	0,00	25,00	23,23	0,00	92,92	106,86	148,67	0,00	0,00	0,00	92,92
35	2060	63.972	40.533	23.439	0	10.571	0	99,00	0,00	150	69,67	69,67	0,00	25,00	23,22	0,00	92,89	106,82	148,62	0,00	0,00	0,00	92,89
36	2061	63.927	40.505	23.423	0	10.563	0	99,00	0,00	150	69,62	69,62	0,00	25,00	23,21	0,00	92,82	106,75	148,52	0,00	0,00	0,00	92,82
37	2062	63.882	40.476	23.406	0	10.555	0	99,00	0,00	150	69,57	69,57	0,00	25,00	23,19	0,00	92,76	106,67	148,41	0,00	0,00	0,00	92,76
38	2063	63.836	40.447	23.389	0	10.547	0	99,00	0,00	150	69,52	69,52	0,00	25,00	23,17	0,00	92,69	106,59	148,31	0,00	0,00	0,00	92,69
39	2064	63.791	40.418	23.373	0	10.540	0	99,00	0,00	150	69,47	69,47	0,00	25,00	23,16	0,00	92,63	106,52	148,20	0,00	0,00	0,00	92,63
40	2065	63.746	40.390	23.356	0	10.532	0	99,00	0,00	150	69,42	69,42	0,00	25,00	23,14	0,00	92,56	106,44	148,10	0,00	0,00	0,00	92,56

Elaboração: Consórcio, 2023.

Tabela 15. 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	58.696	37.190	21.506	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	59.045	37.411	21.634	0	615	0	6,4	0,00	19,32	150	3,34	3,34	0,00	0,84	0,00	4,18	4,84	6,85	0,00	0,00	0,00	4,18
2	2027	59.383	37.625	21.757	0	1.241	0	12,9	0,00	38,64	150	6,72	6,72	0,00	1,68	0,00	8,40	9,74	13,77	0,00	0,00	0,00	8,40
3	2028	59.709	37.832	21.877	0	1.876	0	19,3	0,00	57,96	150	10,13	10,13	0,00	2,53	0,00	12,67	14,69	20,77	0,00	0,00	0,00	12,67
4	2029	60.024	38.032	21.992	0	2.520	0	25,7	0,00	77,28	150	13,58	13,58	0,00	3,40	0,00	16,98	19,69	27,84	0,00	0,00	0,00	16,98
5	2030	60.328	38.224	22.104	0	3.171	0	32,1	0,00	96,59	150	17,06	17,06	0,00	4,27	0,00	21,33	24,74	34,98	0,00	0,00	0,00	21,33
6	2031	60.619	38.409	22.211	0	3.831	0	38,6	0,00	115,91	150	20,58	20,58	0,00	5,14	0,00	25,72	29,84	42,18	0,00	0,00	0,00	25,72
7	2032	60.898	38.585	22.313	0	4.498	0	45,0	0,00	135,23	150	24,12	24,12	0,00	6,03	0,00	30,14	34,97	49,44	0,00	0,00	0,00	30,14
8	2033	61.164	38.754	22.410	0	5.171	0	51,4	0,00	154,55	150	27,68	27,68	0,00	6,92	0,00	34,60	40,14	56,75	0,00	0,00	0,00	34,60
9	2034	61.419	38.915	22.504	0	5.850	0	57,9	0,00	173,87	150	31,27	31,27	0,00	7,82	0,00	39,09	45,34	64,11	0,00	0,00	0,00	39,09
10	2035	61.661	39.069	22.592	0	6.534	0	64,3	0,00	173,87	150	34,88	34,88	0,00	8,72	0,00	43,60	50,58	71,51	0,00	0,00	0,00	43,60
11	2036	61.891	39.215	22.677	0	7.223	0	70,7	0,00	173,87	150	38,51	38,51	0,00	9,63	0,00	48,14	55,85	78,95	0,00	0,00	0,00	48,14
12	2037	62.110	39.353	22.757	0	7.917	0	77,1	0,00	173,87	150	42,16	42,16	0,00	10,54	0,00	52,70	61,14	86,44	0,00	0,00	0,00	52,70
13	2038	62.316	39.484	22.832	0	8.614	0	83,6	0,00	173,87	150	45,83	45,83	0,00	11,46	0,00	57,29	66,45	93,95	0,00	0,00	0,00	57,29
14	2039	62.510	39.607	22.903	0	9.315	0	90,0	0,00	173,87	150	49,51	49,51	0,00	12,38	0,00	61,89	71,79	101,49	0,00	0,00	0,00	61,89
15	2040	62.692	39.722	22.970	0	9.350	0	90,0	0,00	173,87	150	49,65	49,65	0,00	12,41	0,00	62,07	72,00	101,79	0,00	0,00	0,00	62,07
16	2041	62.863	39.830	23.033	0	9.383	0	90,0	0,00	173,87	150	49,79	49,79	0,00	12,45	0,00	62,23	72,19	102,07	0,00	0,00	0,00	62,23
17	2042	63.022	39.931	23.091	0	9.414	0	90,0	0,00	173,87	150	49,91	49,91	0,00	12,48	0,00	62,39	72,38	102,32	0,00	0,00	0,00	62,39
18	2043	63.170	40.025	23.145	0	9.443	0	90,0	0,00	173,87	150	50,03	50,03	0,00	12,51	0,00	62,54	72,54	102,56	0,00	0,00	0,00	62,54
19	2044	63.305	40.111	23.195	0	9.469	0	90,0	0,00	173,87	150	50,14	50,14	0,00	12,53	0,00	62,67	72,70	102,78	0,00	0,00	0,00	62,67
20	2045	63.430	40.189	23.240	0	9.493	0	90,0	0,00	173,87	150	50,24	50,24	0,00	12,56	0,00	62,80	72,84	102,99	0,00	0,00	0,00	62,80
21	2046	63.543	40.261	23.282	0	9.515	0	90,0	0,00	173,87	150	50,33	50,33	0,00	12,58	0,00	62,91	72,97	103,17	0,00	0,00	0,00	62,91
22	2047	63.645	40.326	23.319	0	9.534	0	90,0	0,00	173,87	150	50,41	50,41	0,00	12,60	0,00	63,01	73,09	103,33	0,00	0,00	0,00	63,01
23	2048	63.735	40.383	23.352	0	9.552	0	90,0	0,00	173,87	150	50,48	50,48	0,00	12,62	0,00	63,10	73,19	103,48	0,00	0,00	0,00	63,10
24	2049	63.814	40.433	23.381	0	9.568	0	90,0	0,00	173,87	150	50,54	50,54	0,00	12,64	0,00	63,18	73,28	103,61	0,00	0,00	0,00	63,18
25	2050	63.882	40.476	23.406	0	9.581	0	90,0	0,00	173,87	150	50,59	50,59	0,00	12,65	0,00	63,24	73,36	103,72	0,00	0,00	0,00	63,24
26	2051	63.938	40.512	23.427	0	9.592	0	90,0	0,00	173,87	150	50,64	50,64	0,00	12,66	0,00	63,30	73,43	103,81	0,00	0,00	0,00	63,30
27	2052	63.983	40.540	23.443	0	9.602	0	90,0	0,00	173,87	150	50,68	50,68	0,00	12,67	0,00	63,34	73,48	103,88	0,00	0,00	0,00	63,34
28	2053	64.018	40.562	23.456	0	9.609	0	90,0	0,00	173,87	150	50,70	50,70	0,00	12,68	0,00	63,38	73,52	103,94	0,00	0,00	0,00	63,38
29	2054	64.040	40.576	23.464	0	9.614	0	90,0	0,00	173,87	150	50,72	50,72	0,00	12,68	0,00	63,40	73,54	103,98	0,00	0,00	0,00	63,40
30	2055	64.052	40.584	23.468	0	9.617	0	90,0	0,00	173,87	150	50,73	50,73	0,00	12,68	0,00	63,41	73,56	104,00	0,00	0,00	0,00	63,41
31	2056	64.052	40.584	23.468	0	9.619	0	90,0	0,00	173,87	150	50,73	50,73	0,00	12,68	0,00	63,41	73,56	104,00	0,00	0,00	0,00	63,41
32	2057	64.040	40.576	23.464	0	9.618	0	90,0	0,00	173,87	150	50,72	50,72	0,00	12,68	0,00	63,40	73,54	103,98	0,00	0,00	0,00	63,40
33	2058	64.018	40.562	23.456	0	9.616	0	90,0	0,00	173,87	150	50,70	50,70	0,00	12,68	0,00	63,38	73,52	103,94	0,00	0,00	0,00	63,38
34	2059	63.995	40.548	23.447	0	9.613	0	90,0	0,00	173,87	150	50,68	50,68	0,00	12,67	0,00	63,36	73,49	103,90	0,00	0,00	0,00	63,36
35	2060	63.972	40.533	23.439	0	9.610	0	90,0	0,00	173,87	150	50,67	50,67	0,00	12,67	0,00	63,33	73,47	103,87	0,00	0,00	0,00	63,33
36	2061	63.927	40.505	23.423	0	9.603	0	90,0	0,00	173,87	150	50,63	50,63	0,00	12,66	0,00	63,29	73,41	103,79	0,00	0,00	0,00	63,29
37	2062	63.882	40.476	23.406	0	9.596	0	90,0	0,00	173,87	150	50,59	50,59	0,00	12,65	0,00	63,24	73,36	103,72	0,00	0,00	0,00	63,24
38	2063	63.836	40.447	23.389	0	9.589	0	90,0	0,00	173,87	150	50,56	50,56	0,00	12,64	0,00	63,20	73,31	103,65	0,00	0,00	0,00	63,20
39	2064	63.791	40.418	23.373	0	9.581	0	90,0	0,00	173,87	150	50,52	50,52	0,00	12,63	0,00	63,15	73,26	103,57	0,00	0,00	0,00	63,15
40	2065	63.746	40.390	23.356	0	9.574	0	90,0	0,00	173,87	150	50,49	50,49	0,00	12,62	0,00	63,11	73,21	103,50	0,00	0,00	0,00	63,11

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 localidade urbana do município de Abaetetuba, conforme apresentado a seguir.

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

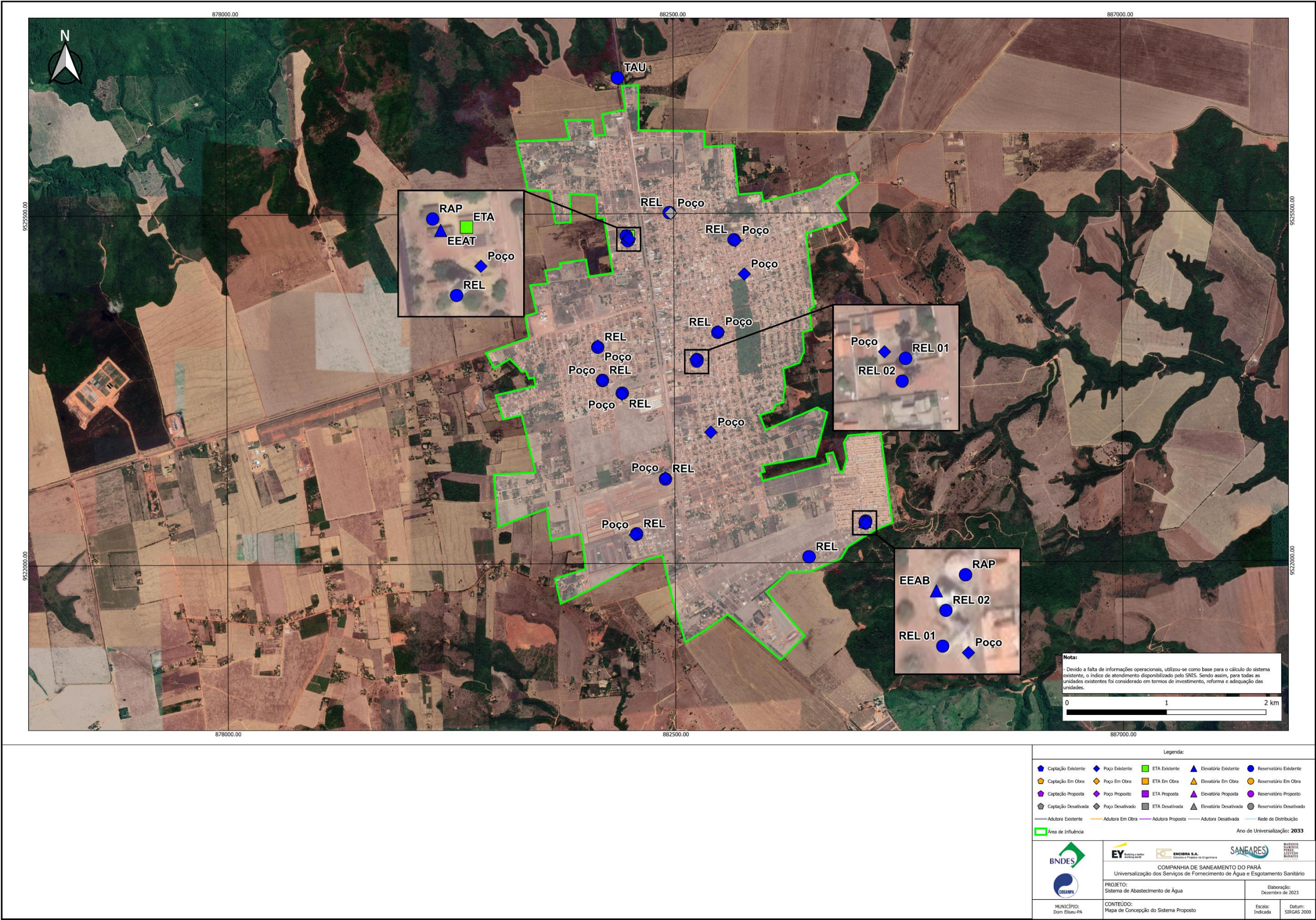
4.1.1 Sistema Sede

Conforme elucidado anteriormente, as informações utilizadas no relatório de anteprojeto em questão foram retiradas do Diagnóstico de Saneamento realizado para o município de Dom Eliseu.

Atualmente o SAA é composto por 01 Captação Superficial no Igarapé Água Suja, 12 Captações Subterrâneas, 02 Estações Elevatórias de Água Bruta (EEAB), 02 Estações de Tratamento de Água (ETA), 02 Estações Elevatórias de Água Tratada (EEAT) e 19 Reservatórios responsáveis pelo armazenamento e distribuição de água em toda a sede, além de 151,00 quilômetros de redes de distribuição e adutoras de água. É necessário ressaltar que o sistema existente apresenta algumas unidades inoperantes, como é o caso de 01 Captação Subterrânea.

Após realizada as cabíveis análises, será mantido o abastecimento pelo Sistema existente, com a adição de 11 Estações de Tratamento simplificadas para as captações subterrâneas que ainda não possuem. Logo, o sistema proposto será composto por 01 Captação Superficial no Igarapé Água Suja, 12 Captações Subterrâneas, 02 Estações Elevatórias de Água Bruta (EEAB), 13 Estações de Tratamento de Água (ETA), 02 Estações Elevatórias de Água Tratada (EEAT) e 19 Reservatórios responsáveis pelo armazenamento e distribuição de água em toda a sede, além de 191,26 quilômetros de redes de distribuição e adutoras de água.

O croqui a seguir, são apresentadas as estruturas existentes e/ou propostas, para o sistema de abastecimento de água na sede urbana do município de Dom Eliseu. 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 14 Conjuntos com VRP, Macromedidor e Registros;
- Instalação de 1.087 novos hidrômetros (implantação de novas ligações);
- Substituição de 55.128 hidrômetros;
- Substituição de 30,20 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 16, a seguir, apresenta as projeções para as Captações Superficiais no município Dom Eliseu.

Tabela 16. Características das Captações Superficiais

Localidade	Tipo	Manancial de Captação (Superficial)	Vazão de Captação Existentes (l/s)	Estrutura Civil Existente Aproveitada	Vazão de Captação Projetada (l/s)	Ampliação (l/s)
Sede	Superficial	Igarapé Água Suja	116,32	Sim	106,95	0,00

Elaboração: Consórcio, 2023.

Conforme demonstrado na tabela acima, o sistema de captação existente supri a demanda futura calculada, não sendo necessário ampliação no sistema, de forma que não será necessário propor nenhuma unidade nova de captação.

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.

A Tabela 17, a seguir, apresenta as projeções para as Estações Elevatórias de Água Bruta no município de Dom Eliseu.

Tabela 17. Características das Estações Elevatórias de Água Bruta.

Localidade	Origem	Destino	Vazão Existentes (l/s)	Estrutura Civil Existente Aproveitada	Vazão Projetada (l/s)	Potência Nominal Projetada (cv)	Ampliação (l/s)
Sede	Captação Superficial	ETA	S/Info	Sim	-	S/Info	0,00

Localidade	Origem	Destino	Vazão Existentes (l/s)	Estrutura Civil Existente Aproveitada	Vazão Projetada (l/s)	Potência Nominal Projetada (cv)	Ampliação (l/s)
	RAP (DOM-08)	REL 01 (DOM-08) REL 02 (DOM-08) REL (DOM-09)	S/Info	Sim	-	12,5	0,00

Elaboração: Consórcio, 2023.

Conforme demonstrado na tabela acima, o sistema de captação existente supri a demanda futura calculada, não sendo necessário ampliação no sistema, de forma que não será necessário propor nenhuma unidade nova de estação elevatória de água bruta.

4.4 Captação de Água Subterrâneas

A Tabela 18, a seguir, apresenta as projeções para as Captações Subterrâneas no município de Dom Eliseu.

Tabela 18. 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	Subterrânea (12 Unidades)	116,32	Sim	106,95	0,00

Elaboração: Consórcio, 2023.

Conforme demonstrado na tabela acima, o sistema de captação existente supri a demanda futura calculada, não sendo necessário ampliação no sistema, de forma que não será necessário propor nenhuma unidade nova 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. Além disso, para as captações subterrâneas que não se encontram associados a qualquer tipo de tratamento, será proposta implantação de novas unidades de tratamento simplificado.

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 Dom Eliseu, foi indicado no Diagnóstico de Saneamento as unidades associadas a cada adutora. Portanto, foram estimados os valores de extensão das adutoras com base em um caminamento possível entre as estruturas informadas.

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

Tabela 19. Adutoras de Água Bruta.

Localidade	Adutora Existente	Vazão Existente (l/s)	Vazão Projetada (l/s)	Diâmetro (mm)	Extensão (m)
Sede	Sim	S/Info	-	S/Info	170*
	Sim	S/Info	-	S/Info	830*
	Sim	S/Info	-	S/Info	50*

*Extensão estimada

Elaboração: Consórcio, 2023.

Conforme demonstrado na tabela acima, o sistema de captação existente supri a demanda futura calculada, não sendo necessário ampliação no sistema, de forma que não será necessário propor nenhuma unidade nova de adução.

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.

Atualmente o sistema conta com duas unidades existentes. A ETA 01 localizada na Sede é composta por floculação, decantação, filtração e dosagem policloreto de alumínio e cloro - gás.

A ETA 02 possui apenas os filtros e cloro pastilha nas etapas de tratamento.

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

Tabela 20. Características das Estações de Tratamento de Água.

Localidade	Tipo	Manancial de Captação (Superficial)	Capacidade de Tratamento Existente (l/s)	Estrutura Civil Existente Aproveitada	Capacidade de Tratamento Projetada (l/s)	Ampliação (l/s)
Sede	Convencional	Igarapé Água Suja	58,16	Sim	58,16	0,00
	Simplificado	Subterrâneo	4,85	Sim	4,85	0,00
	Simplificado	Subterrâneo	0,00	Nova	43,95	43,95

Elaboração: Consórcio, 2023.

Apesar do sistema de captação existente ser suficiente para atender a demanda futura, o sistema de tratamento necessita de uma ampliação para Dom Eliseu. Portanto serão propostas 11 novas Estações de Tratamento (ETA) do tipo Simplificada para as captações subterrâneas que ainda não possuem tratamento, além das unidades existentes serem mantidas.

Como a capacidade das captações existentes apresentadas foi estimada pelo índice de atendimento, considerou-se que 50% desta vazão será correspondente ao tratamento da captação superficial (tipo Convencional), enquanto o restante representa as captações subterrâneas (tratamento simplificado). Os valores apresentados na Tabela 20 levam em conta essa estimativa.

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;

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

Tabela 21. Características das Estações Elevatórias de Água Tratada.

Localidade	EEAT	Vazão Existente (l/s)	Estrutura Civil Existente Aproveitada	Vazão Projetada (l/s)	Potência Nominal Projetada (cv)	Ampliação (l/s)	Destino →
Sede	EEAT (DOM-01)	S/Info	Sim	-	250	0,00	RAP (DOM-02)
	EEAT (DOM-02)	S/Info	Sim	-	50	0,00	REL (DOM-02)

Elaboração: Consórcio, 2023.

Conforme relato anteriormente, o sistema de captação existente supri a demanda futura calculada, não sendo necessário ampliação no sistema, de forma que não será necessário propor nenhuma unidade nova estação elevatória de água tratada.

4.8 Adutoras de Água Tratada

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

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

D: diâmetro econômico (m);

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

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

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

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

Para o município de Dom Eliseu, foi indicado no Diagnóstico de Saneamento as unidades associadas a cada adutora. Portanto, foram estimados os valores de extensão das adutoras com base em um caminhar possível entre as estruturas informadas.

A *Tabela 22*, a seguir, apresenta as projeções para as Adutoras de Água Tratada no município de Dom Eliseu.

Tabela 22. 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	EEAT (DOM-01)	RAP (DOM-02)	S/Info	Sim	-	S/Info	4700*
	EEAT (DOM-02)	REL (DOM-02) REL (DOM-03) REDE	S/Info	Sim	-	S/Info	835*

* Extensão estimada.

Elaboração: Consórcio, 2023.

Conforme relato anteriormente, o sistema de captação existente supri a demanda futura calculada, não sendo necessário ampliação no sistema, de forma que não será necessário propor nenhuma unidade nova adução.

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 sede municipal de Abaetetuba possui atualmente nove reservatórios de abastecimento de água, no entanto, atualmente dois destes encontram-se inoperantes. De acordo com informações disponibilizadas em diagnóstico, a maioria dos reservatórios em operação apresentam alguma patologia de umidade e necessitam de melhorias e revitalização.

Para a localidade urbana de Vila Beja, foi diagnosticado um único reservatório do tipo elevado e devido à falta de informações operacionais referentes a capacidade de reservação existente, foi necessário propor um reservatório para atendimento da localidade urbana. Este reservatório existente na referida localidade, atualmente encontra-se desativado, muito se deve as suas condições estruturais, visto que aparentemente apresenta vazamentos.

A *Tabela 23*, a seguir, apresenta os volumes existentes e propostos para o município de Dom Eliseu.

Tabela 23. Projeção dos Reservatórios de Distribuição.

Localidade	Volume de Reservação Existente (m³)	Volume de Reservação Projetado (m³)	Ampliação (m³)
Sede	3350	3080	0

Elaboração: Consórcio, 2023.

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 Dom Eliseu possui 151,00 quilômetros de rede de abastecimento, abastecendo cerca de 100,00 % da população urbana do município, sendo que, no final de plano haverá 191,26 quilômetros de redes de abastecimento de água para atender 99,00 % da população urbana.

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

A *Tabela 24* a seguir mostra a estimativa de extensão de rede a executar por diâmetro:

Tabela 24. Projeção das Redes de Distribuição.

Localidade	Rede Existente (km)	Rede Projetada (km)	Incremento de rede por diâmetro (km)	DN (mm)
Sede	151,00	191,26	28,01	50
			4,53	75
			3,50	100
			2,47	150
			1,75	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 25*, a seguir:

Tabela 25. Previsão de Incremento de Ligações de Água.

Localidade	Ligações Existentes	Ligações Projetadas	Incremento de Ligações
Sede	9.493	10.581	1.088

Elaboração: Consórcio, 2023.

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



4.12 Sistema de Esgotamento Sanitário

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

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

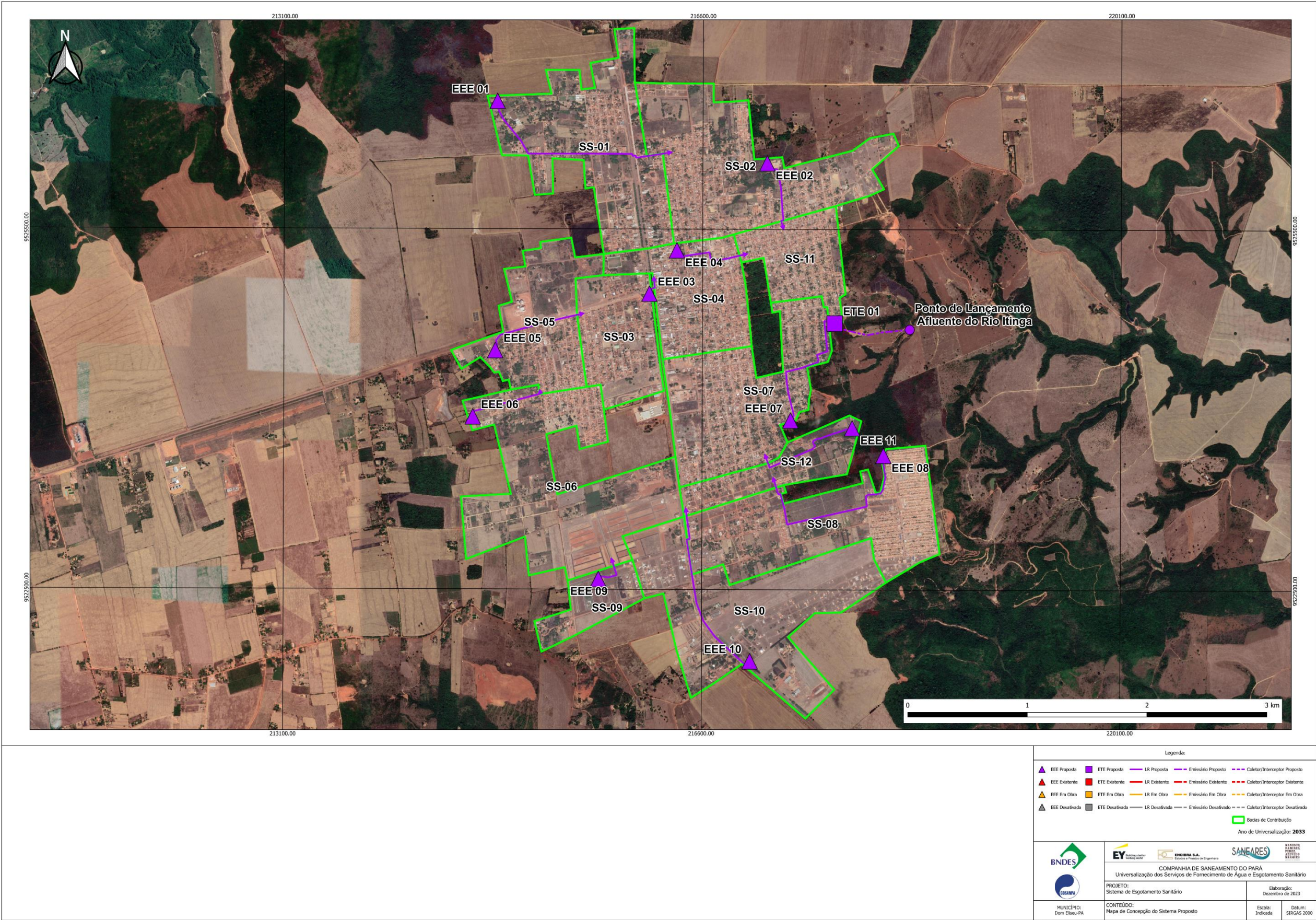
4.12.1 Sistema Sede

A sede do município, não apresenta sistema de esgotamento sanitário existente. Desta forma, após realizadas as análises cabíveis, o SES será composto por 173.870 metros de Rede Coletoras de Esgoto e Interceptores, 11 Estações Elevatórias de Esgoto Bruto (EEEB), 01 Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) e 682 metros de emissário com lançamento no Rio Itinga.

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

O esgoto coletado apresenta o seguinte caminhamento: a EEE 10 e EEE 08 destinaram o efluente coletado à EEE 12, que recalca o efluente à EEE 07 e em seguida recalca para o subsistema 11. Em paralelo, a EEE 09 recalca o esgoto para a EEE 06, sendo direcionado para a EEE 05, que recalca para a EEE 03, seguindo para a EEE 04 e, por fim, para o subsistema 11. Simultaneamente, a EEE 01 destina o efluente coletado para a EEE 02, a qual, por sua vez, o encaminha para o subsistema 11. Ao final deste percurso, o subsistema 11 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.



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 26 a seguir mostra a estimativa de extensão de rede a executar por diâmetro:

Tabela 26. Projeção das Redes Coletoras e Interceptores.

Localidade	Rede Existente (km)	Rede Projetada (km)	Incremento de Rede por diâmetro (km)	DN (mm)
Sede	0,00	173,87	26,08	100
			94,86	150
			30,24	200
			15,13	250
			7,56	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 27, a seguir:

Tabela 27. Previsão de Incremento de Ligações de Esgoto.

Localidade	Ligações Existentes	Ligações Projetadas	Incremento de Ligações
Sede	0	9.619	9.619

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 28* 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 28. 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	10,44	10,00	10,44	0	100	1.730
		SS-02	EEE-02	0	Nova	21,35	10,00	21,35	0	150	624
		SS-03	EEE-03	0	Nova	7,02	2,00	7,02	0	100	169
		SS-04	EEE-04	0	Nova	25,80	12,50	25,80	0	150	693
		SS-05	EEE-05	0	Nova	21,60	10,00	21,60	0	150	850
		SS-06	EEE-06	0	Nova	12,64	7,50	12,64	0	100	650
		SS-07	EEE-07	0	Nova	31,83	20,00	31,83	0	200	1.230
		SS-08	EEE-08	0	Nova	3,41	4,00	3,41	0	75	1.640
		SS-09	EEE-09	0	Nova	1,48	0,33	1,48	0	75	303
		SS-10	EEE-10	0	Nova	5,18	6,00	5,18	0	75	1.550
		SS-11	EEE-11	0	Nova	19,40	25,00	19,40	0	150	923
		SS-12	Gravidade	0	Nova	82,40	Sem elevatória				

Elaboração: Consórcio, 2023.

O município não apresenta sistema de esgotamento existente, desta forma, foi previsto no anteprojeto de engenharia em questão, doze bacias de contribuição e a implantação de onze 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 Dom Eliseu.

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 29. 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 30. 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 31* a seguir.

Tabela 31. 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	-	-	63,41	ETE Nova	UASB+FBP +DS	80-93	Rio Itinga

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

Elaboração: Consórcio, 2023.

Para seleção da tecnologia de tratamento da ETE do município de Dom Eliseu, 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 682 metros da Estação de Tratamento, tendo como corpo receptor o Rio Itinga.



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 32*, a seguir, apresenta os principais custos estimados para a universalização do Sistema de Abastecimento de Água do município de Dom Eliseu.

Tabela 32. Custos estimados para universalização do SAA

AÇÕES	META A CURTO PRAZO (ATÉ 2033)	META A MÉDIO PRAZO (2034- 2039)	META A LONGO PRAZO (2040 - 2065)	AÇÕES EM TODO O PERÍODO (2026-2065)
SISTEMA DE PRODUÇÃO				
Captação de Água / EEAB	R\$ 1.694.127,61	R\$ -	R\$ -	R\$ 1.694.127,61
Adutora de água bruta	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Estação de tratamento de água	R\$ 6.507.843,62	R\$ -	R\$ -	R\$ 6.507.843,62
Estação elevatória de água tratada	R\$ 276.263,81	R\$ -	R\$ -	R\$ 276.263,81
Adutora de água tratada	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Reservatórios	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Controle de perdas	R\$ 201.061,71	R\$ -	R\$ -	R\$ 201.061,71
Aquisição de áreas	R\$ 22.235,86	R\$ -	R\$ -	R\$ 22.235,86
Projetos	R\$ 105.237,84	R\$ 27.755,03	R\$ 28.911,49	R\$ 161.904,37
TOTAL	R\$ 8.806.770,44	R\$ 27.755,03	R\$ 28.911,49	R\$ 8.863.436,97
SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO				
Reservatórios	R\$ 804.866,58	R\$ -	R\$ -	R\$ 804.866,58
Estação elevatória de água tratada	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Adutora de água tratada	R\$ 2.431.208,17	R\$ -	R\$ -	R\$ 2.431.208,17
Rede de abastecimento de água	R\$ 4.210.126,23	R\$ 1.439.032,20	R\$ 2.511.591,31	R\$ 8.160.749,74
Ligações domiciliares	R\$ 447.108,86	R\$ 152.822,98	R\$ 266.727,09	R\$ 866.658,93
Controle de perdas	R\$ 7.045.008,18	R\$ 782.778,69	R\$ -	R\$ 7.827.786,87
Aquisição de áreas	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Substituição de Hidrômetros	R\$ 1.912.536,72	R\$ 901.556,80	R\$ 3.858.239,87	R\$ 6.672.333,38

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\$ 359.185,02	R\$ 94.730,12	R\$ 98.677,20	R\$ 552.592,34
TOTAL	R\$ 17.210.039,77	R\$ 3.370.920,78	R\$ 6.735.235,47	R\$ 27.316.196,01
TOTAL (Produção + Distribuição)	R\$ 26.016.810,21	R\$ 3.398.675,81	R\$ 6.764.146,96	R\$ 36.179.632,99

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 33* a seguir, apresenta os principais custos estimados para a universalização do Sistema de Esgotamento Sanitário do município de Dom Eliseu.

Tabela 33. 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\$ 5.170.450,25	R\$ 4.143.540,49	R\$ 304.222,05	R\$ 9.618.212,78
Rede coletora de esgoto	R\$ 26.905.048,85	R\$ 21.561.402,57	R\$ 1.583.055,36	R\$ 50.049.506,78
Interceptor de esgoto	R\$ 8.444.421,48	R\$ 7.238.075,56	R\$ -	R\$ 15.682.497,04
Estação elevatória de esgoto	R\$ 4.700.382,89	R\$ 4.252.727,38	R\$ -	R\$ 8.953.110,27
Linha de recalque de esgoto	R\$ 2.258.245,89	R\$ 2.043.174,86	R\$ -	R\$ 4.301.420,75
Estação de tratamento de esgoto	R\$ 6.320.683,70	R\$ 9.481.025,55	R\$ -	R\$ 15.801.709,25
Aquisição de áreas	R\$ 389.213,96	R\$ 303.906,79	R\$ -	R\$ 693.120,75
Projetos	R\$ 1.848.370,76	R\$ 487.482,40	R\$ 507.794,16	R\$ 2.843.647,32
TOTAL	R\$ 56.036.817,79	R\$ 49.511.335,58	R\$ 2.395.071,57	R\$ 107.943.224,94

Elaboração: Consórcio, 2023