

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 MONTE ALEGRE

Setembro/2024

APRESENTAÇÃO

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

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

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

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

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

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

Índice Geral

1. Sumário Executivo	8
2. Avaliação Técnica Operacional das Infraestrutura Existentes	9
2.1 Sistemas de Abastecimento de Água Existentes.....	9
2.1.1 Concepção do Sistema Existente.....	9
2.1.2 População atendida	13
2.1.3 Principais informações e indicadores operacionais e comerciais	13
2.1.4 Histograma de consumo por categoria	14
2.1.5 Captações de Água e Elevatória de Água Bruta	14
2.1.6 Adução de Água.....	21
2.1.7 Estação de Tratamento de Água – ETA	21
2.1.8 Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT	22
2.1.9 Reservatórios.....	23
2.1.10 Redes de Distribuição	29
2.1.11 Ligações	30
2.2 Sistema de Esgotamento Sanitário Existentes	31
2.2.1 Concepção do Sistema Existente.....	31
2.2.2 População Atendida.....	31
2.2.3 Principais informações e indicadores operacionais e comerciais	32
2.2.4 Rede Coletora	32
2.2.5 Estação Elevatória de Esgoto Bruto – EEEB.....	32
2.2.6 Estação de Tratamento de Esgoto – ETE	32
2.2.7 Ligações	32
2.2.8 Pontos Positivos e Pontos Críticos do Sistema.....	33
2.3 Investimentos e Obras em Andamento	33
3. Estudo de Demandas e Contribuições Sanitárias.....	34
4. Projeção para o Atendimento das Demandas dos Serviços	40
4.1 Sistema de Abastecimento de Água	40
4.1.1 Sistema Sede.....	40
4.2 Controle de Perdas.....	42
4.3 Captações de Água Superficiais e Elevatória de Água Bruta	43

4.4	Captação de Água Subterrâneas	44
4.5	Adutoras de Água Bruta	45
4.6	Estações de Tratamento de Água	45
4.7	Estações Elevatórias de Água Tratada	46
4.8	Adutoras de Água Tratada	47
4.9	Reservatórios de Distribuição	48
4.10	Rede de Distribuição	50
4.11	Ligações Prediais de Água	51
4.12	Sistema de Esgotamento Sanitário	51
4.12.1	Sistema Sede.....	52
4.13	Redes Coletoras e Interceptores	54
4.14	Ligações Prediais de Esgoto	54
4.15	Estações Elevatórias de Esgoto	54
4.16	Estações de Tratamento de Esgoto.....	57
5.	Estimativa de Investimento Necessários (CAPEX).....	60
5.1	Sistema de Abastecimento de Água	60
5.2	Sistema de Esgotamento Sanitário	63

Índice de Tabelas

<i>Tabela 1. População atendida pelos serviços de abastecimento de água.....</i>	13
<i>Tabela 2. Resumo do SAA Existente.</i>	13
<i>Tabela 3. Histograma do Volume Consumido em 2022 por Categoria.</i>	14
<i>Tabela 4. Principais Informações da Adução de Água Tratada.</i>	21
<i>Tabela 5. Principais Informações das Elevatória de Água Tratada</i>	22
<i>Tabela 6. Principais Informações do Reservatório.</i>	23
<i>Tabela 7. População atendida pelos serviços de esgotamento sanitário.</i>	31
<i>Tabela 8. População atendida pelos serviços de esgotamento sanitário.</i>	32
<i>Tabela 9. Pontos Positivos e Pontos Críticos do SES.</i>	33
<i>Tabela 10. Análise dos Investimentos – SAA e SES.</i>	33
<i>Tabela 11. Projeção Populacional e de Domicílios.</i>	34
<i>Tabela 12. Parâmetros para Cálculos de Demandas.....</i>	36
<i>Tabela 13. Evolução Prevista dos Índices de Perda de Água no Tempo</i>	37
<i>Tabela 14. Projeção de Demanda de Água.</i>	38
<i>Tabela 15. Projeção de Demanda de Esgoto.</i>	39
<i>Tabela 16. Características das Captações Subterrâneas.</i>	44
<i>Tabela 17. Características das Estações de Tratamento de Água.</i>	46
<i>Tabela 18. Características das Estações Elevatórias de Água Tratada.</i>	47
<i>Tabela 19. Características das Adutoras de Água Tratada.</i>	48
<i>Tabela 20. Projeção dos Reservatórios de Distribuição.</i>	50
<i>Tabela 21. Projeção das Redes de Distribuição.</i>	51
<i>Tabela 22. Previsão de Incremento de Ligações de Água.</i>	51
<i>Tabela 23. Projeção das Redes Coletoras e Interceptores.</i>	54
<i>Tabela 24. Previsão de Incremento de Ligações de Esgoto.</i>	54
<i>Tabela 25. Projeções das Estações Elevatórias de Esgoto e Respektivas Linhas de Recalque.....</i>	56
<i>Tabela 26. Parâmetros de dimensionamento das Estações de Tratamento de Esgoto... </i>	57
<i>Tabela 27. Padrões de lançamento de efluentes. ⁽¹⁾.....</i>	57
<i>Tabela 28. Projeção das Estações de Tratamento de Esgoto.</i>	58
<i>Tabela 29. Custos estimados para universalização do SAA.....</i>	61
<i>Tabela 30. Custos estimados para universalização do SES</i>	64

Índice de Figuras

<i>Figura 1. Geolocalização do Sistema de Abastecimento de Água (SAA).</i>	11
<i>Figura 2. Fluxograma do Sistema de Abastecimento de Água (SAA).</i>	12
<i>Figura 3. Captação - MON01, sistema de vácuo 01.</i>	15
<i>Figura 4. Captação - MON01, CMB do sistema de vácuo 01.</i>	15
<i>Figura 5. Captação - MON01, sistema de vácuo 02 (inoperante).</i>	16
<i>Figura 6. Captação - MON01, sistema de vácuo 03 (inoperante).</i>	16
<i>Figura 7. Captação - MON01, CMB do sistema de vácuo 04.</i>	17
<i>Figura 8. Captação - MON01, sistema de vácuo 05 (inoperante).</i>	17
<i>Figura 9. Captação - MON01, sistema de vácuo 05 (inoperante).</i>	18
<i>Figura 10. Captação - MON05, poço tubular inoperante (panorâmica).</i>	18
<i>Figura 11. Captação - MON05, poço tubular inoperante (aproximada).</i>	19
<i>Figura 12. Captação - MON06, poço tubular (abrigo).</i>	20
<i>Figura 13. Captação - MON06, poço tubular (bomba).</i>	20
<i>Figura 14. Tratamento químico – MON01, desinfecção com cloro.</i>	21
<i>Figura 15. MON02-EEAT 02, conjunto de motobombas.</i>	23
<i>Figura 16. RAP01 - MON01 (panorâmica).</i>	24
<i>Figura 17. RAP01 - MON01 (aproximada).</i>	24
<i>Figura 18. RAP02 e RAP03 - MON02 (panorâmica).</i>	25
<i>Figura 19. RAP02 e RAP03 - MON02 (aproximada).</i>	25
<i>Figura 20. MON02, registro de manobra do RAP.</i>	26
<i>Figura 21. RELO1 - MON02 (panorâmica).</i>	26
<i>Figura 22. RELO1 - MON02 (aproximada).</i>	27
<i>Figura 23. RELO2 - MON03, inoperante (panorâmica).</i>	28
<i>Figura 24. RELO2 - MON03, inoperante (aproximada).</i>	28
<i>Figura 25. RAP04 - MON04 (panorâmica).</i>	29
<i>Figura 26. RAP04 - MON04 (aproximada).</i>	29

Lista de Abreviaturas e Siglas

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

1. Sumário Executivo

O município de Monte Alegre, localizado na mesorregião noroeste do Estado do Pará, na região do Médio- Amazonas, encontra-se distante a aproximadamente 623 Km da capital Belém. Seus municípios vizinhos são Almeirim e Alenquer, ao sul com Santarém e Prainha, a Leste com Prainha e Almeirim, e, a oeste, com o município de Alenquer.

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 60.012 habitantes, sendo 28.978 na área urbana e 31.034 na área rural. No entanto, o índice de atendimento urbano de água é de 41,61% e de esgoto é de 0,00%.

O Sistema de Abastecimento de Água (SAA) e o Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) de Monte Alegre é operado atualmente pela Companhia de Saneamento do Pará, a qual também é responsável pela gestão comercial dos serviços.

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

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

Conforme apresentado no Projeto 3 “Anteprojeto de Engenharia” o sistema de abastecimento de água será responsável por atender uma população máxima de 27.611 habitantes e o sistema de esgotamento sanitário será responsável por atender uma população de 25.101 habitantes, na zona urbana.

O investimento estimado para universalização do sistema abastecimento de água é de R\$ 43.501.909,03, e para universalização do sistema de esgotamento sanitário é de R\$ 94.389.845,55, totalizando um investimento de R\$ 137.891.754,58.

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 Monte Alegre é responsabilidade da COSANPA, empresa pública, vinculada a secretária de Estado da Infraestrutura, 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 de Monte Alegre conta com um sistema Isolado, contendo somente tratamento de água nos reservatórios para abastecer o município. Toda a água captada é tratada no CRD Mendonça Furtado com cloro e bombeada para o sistema de distribuição de Monte Alegre, onde segue por gravidade para a população.

As unidades do sistema isolado que fazem parte do SAA de Monte Alegre estão descritas e detalhadas em seu diagnóstico.

Atualmente o SAA do município de Monte Alegre, segundo visita técnica acompanhada pela COSANPA, é composto por 02 (duas) estações elevatórias e 06 (seis) reservatórios, que totaliza um volume de reservação de 2.400 m³.

O sistema de abastecimento de água em Monte Alegre é composto por captação subterrânea, incluindo 6 (seis) sistemas de poços a vácuo e 2 (dois) poços tubulares. Dentre os sistemas a vácuo, 2 (dois) estão atualmente operacionais, 1 (um) encontra-se alagado e 3 (três) estão inoperantes. Os poços operacionais têm a responsabilidade de abastecer o reservatório apoiado localizado na própria área de captação. Quanto aos poços tubulares, 1 (um) encontra-se inoperante, enquanto 1 (um) fornece água diretamente da captação para a rede de abastecimento.

Além disso, a Estação Elevatória de Água Tratada na área da captação bombeia água para o Reservatório apoiado do Largo da Memória. O Centro de Reservação e Distribuição (CRD) localizado no bairro do Largo da Memória possui outro reservatório apoiado, bem como uma estação elevatória que bombeia água para o reservatório elevado. Este reservatório elevado desempenha um papel fundamental na distribuição de água em todo o município e, simultaneamente, abastece o Reservatório apoiado do Lauro Sodré, que também contribui para o fornecimento de água em algumas áreas de Monte Alegre.

A unidade do Lauro Sodré é responsável por atender a três bairros: Serra Ocidental, Serra Oriental e Cidade Baixa. Todas essas unidades mencionadas fazem parte integrante do Sistema de Abastecimento de Água de Monte Alegre e, como tal, são detalhadamente descritas no diagnóstico do município de Monte Alegre.

Segundo dados obtidos durante a visita técnica, o sistema de abastecimento de água atual não fornece água para 100,00% da população urbana do município. As análises laboratoriais não são realizadas no município de Monte Alegre para avaliação.

De acordo com as informações do RIG, o percentual de atendimento urbano corresponde a 41,61%, enquanto o percentual de atendimento da população rural é de 0,00%. Isso indica que apenas uma parcela da população urbana é atendida pelos serviços de abastecimento de água, enquanto a população rural não possui acesso a esses serviços.

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

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

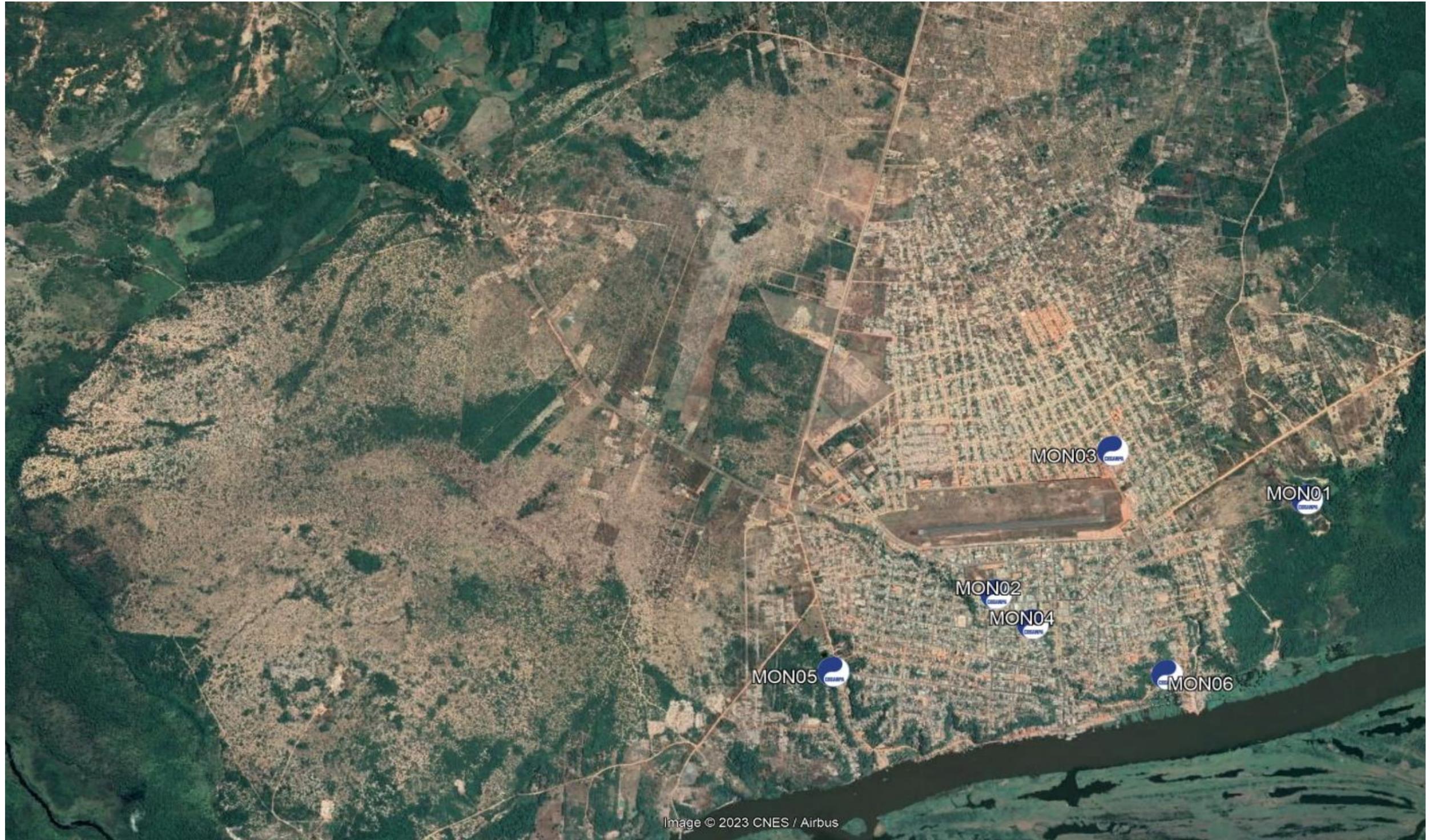


Figura 1. Geolocalização do Sistema de Abastecimento de Água (SAA).
Fonte: Consórcio, 2023.

FLUXOGRAMA GERAL

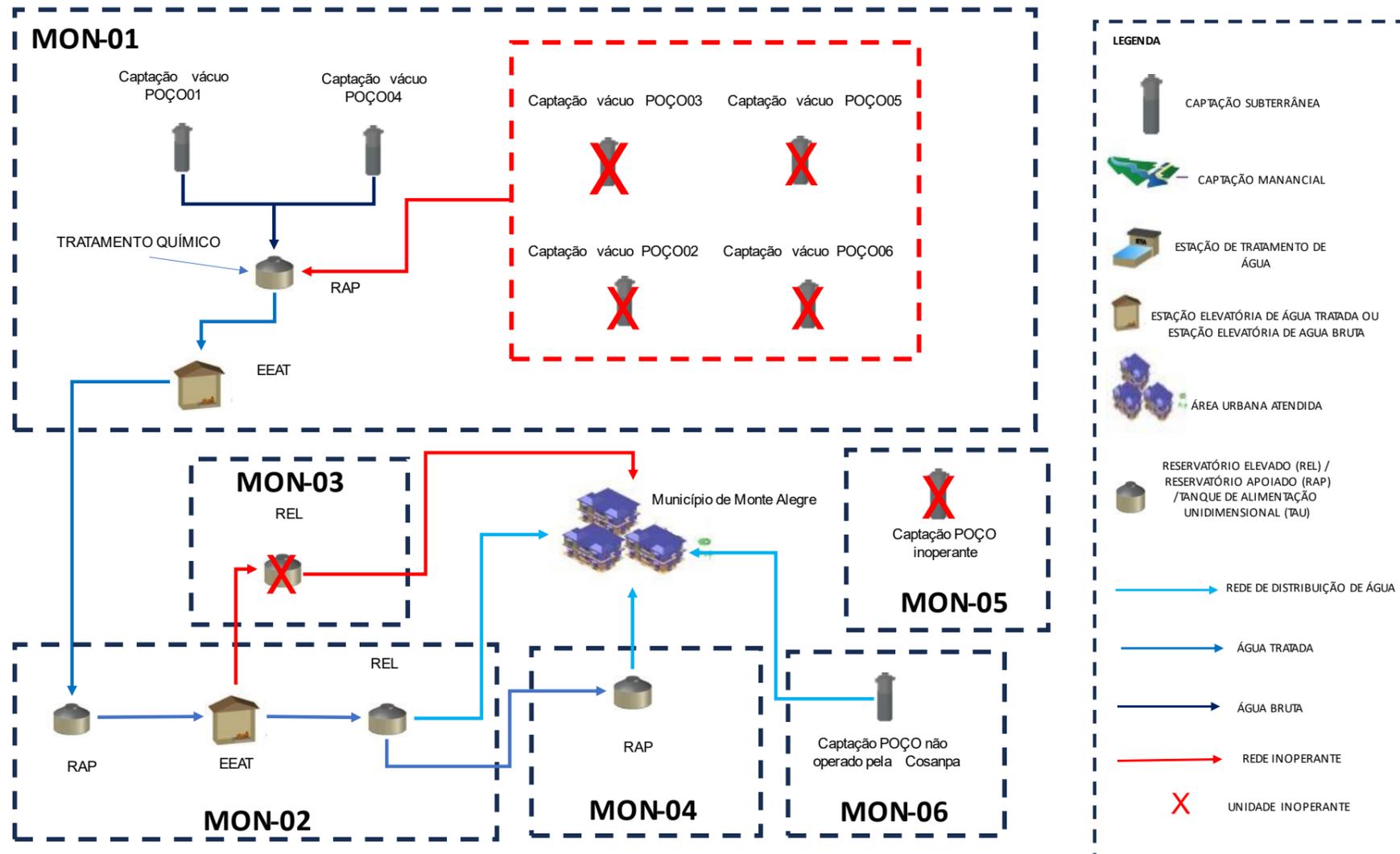


Figura 2. Fluxograma do Sistema de Abastecimento de Água (SAA).
Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.2 População atendida

A população urbana atendida com os serviços de água no município de Monte Alegre, considerando as informações disponibilizadas e estimadas, corresponde a 12.058 habitantes.

A Tabela 1, a seguir, apresenta os dados relativos à população atendida pelos serviços de abastecimento de água.

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

INDICADORES	QTDE.	UNIDADE	FONTE
População Total	60.012	Habitantes	IBGE (2022)
População urbana	28.978	Habitantes	IBGE (2022)
População rural	31.034	Habitantes	IBGE (2022)
População urbana atendida	12.058	Habitantes	RIG (2023)
População rural atendida	0	Habitantes	RIG (2023)
% de atendimento urbano	41,61%	%	RIG (2023)
% de atendimento rural	0,00%	%	(Pop Rural Atendida/Pop Rural)

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	67,81	%	RIG (2023)
Índice de perdas	1.000	Litros/Lig/dia	RIG (2023)
Consumo per capita	122,80	Litros/hab/dia	RIG (2023)
Consumo por economia	512,68	Litros/econ/dia	RIG (2023)
Economias totais	3.144	Número	RIG (2023)
Economias ativas	2.888	Número	RIG (2023)
Economias factíveis	1.454	Número	RIG (2023)
Ligações ativas	2.730	Número	RIG (2023)
Taxa de adesão	91,86	%(econ atv/econ Tot)	RIG (2023)
Volume produzido	126,320	Média Mensal (m ³)	RIG (2023)

INDICADORES	QTDE.	UNIDADE	FONTE
Volume consumido	40.667	Média Mensal (m ³)	RIG (2023)
Volume faturado	44.419	Média Mensal (m ³)	RIG (2023)
Hidrômetros instalados (micromedição)	4	Número	RIG (2023)
Extensão da rede instalada	56,00	km	RIG (2023)
Densidade de rede	20,51	Metros por lig. Ativa	RIG (2023)
Consumo de energia	S/Info	1000 kWh ano	RIG (2023)
Gastos com produtos químicos	R\$ 28.824,82	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 Monte Alegre.

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

RESIDENCIAL	COMERCIAL	INDUSTRIAL	PÚBLICO
516.640	11.250	240	21.550

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

O município de Monte Alegre possui uma captação composta por 6 (seis) conjuntos de poços a vácuo na unidade MON01. Atualmente, 2 (dois) conjuntos de poços estão em operação, enquanto 4 (quatro) encontram-se inoperantes. Além disso, há 1 (um) poço tubular não operado pela COSANPA, que abastece um microsistema, e 1 (um) poço tubular inoperante.

A unidade MON01 é responsável por captar água bruta e recalcar diretamente para o reservatório apoiado, localizado na Rua Mendonça Furtado. O sistema de vácuo 01, que compreende 1 (um) CMB com potência de 7,5 CV e profundidade de 60 metros, captura água bruta e a direciona para o Reservatório Apoiado (RAP) da unidade, onde recebe tratamento químico. Atualmente, este sistema encontra-se operante.



Figura 3. Captação - MON01, sistema de vácuo 01.

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 4. Captação - MON01, CMB do sistema de vácuo 01.

Fonte: Consórcio, 2023.

O sistema de vacuo 02 possui 1 (um) CMB instalado, com a potência de 7,5 CV e profundidade de 60 metros. Atualmente encontra-se inoperante.



Figura 5. Captação - MON01, sistema de vácuo 02 (inoperante).

Fonte: Consórcio, 2023.

O sistema de vacuo 03 não possui CMB instalado, sua profundidade é de 60 metros. Atualmente encontra-se alagado.



Figura 6. Captação - MON01, sistema de vácuo 03 (inoperante).

Fonte: Consórcio, 2023.

O sistema de vácuo 04 é composto por 1 (um) CMB instalado, com potência de 7,5 CV e profundidade de 60 metros. Este sistema é responsável por captar água bruta e direcioná-la para o Reservatório Apoiado (RAP) da unidade, onde passa por tratamento químico. Atualmente, o sistema encontra-se operante.



Figura 7. Captação - MON01, CMB do sistema de vácuo 04.

Fonte: Consórcio, 2023.

O sistema de vácuo 05 possui 1 (um) CMB instalado, com a potência de 7,5 CV e profundidade de 60 metros. Atualmente encontra-se inoperante.



Figura 8. Captação - MON01, sistema de vácuo 05 (inoperante).

Fonte: Consórcio, 2023.

O sistema de vacuo 06 possui não possui CMB instalado, sua profundidade é de 60 metros. Atualmente encontra-se inoperante.



Figura 9. Captação - MON01, sistema de vácuo 05 (inoperante).

Fonte: Consórcio, 2023.

A unidade MON05 possui 1 (um) poço tubular, não foi informado dados a respeito da potência da bomba e profundidade do poço. Atualmente encontra-se inoperante.



Figura 10. Captação - MON05, poço tubular inoperante (panorâmica).

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 11. Captação - MON05, poço tubular inoperante (aproximada).

Fonte: Consórcio, 2023.

A unidade MON06 é encarregada de captar água bruta e fornecê-la diretamente para a rede de abastecimento do município. Esta unidade possui 1 (um) poço tubular, no entanto, não foram fornecidos dados relativos à potência da bomba e à profundidade do poço. No momento, a unidade encontra-se operante. Na instalação se nota patologias no concreto, assim como a presença de lodo, no caso da tubulação se encontra com vazamentos aparentes, como é explicitado a seguir.



*Figura 12. Captação - MON06, poço tubular (abrigo).
Fonte: Consórcio, 2023.*



*Figura 13. Captação - MON06, poço tubular (bomba).
Fonte: Consórcio, 2023.*

2.1.6 Adução de Água

Atualmente o SAA de Monte Alegre não conta com adutora de água bruta.

A Tabela 4 apresenta 02 (duas) adutoras de água tratada destinadas ao abastecimento do município. Essas adutoras conectam a Elevatória de Água Tratada ao Reservatório Apoiado do Largo da Memória e, em seguida, fazem a adução para o RAP Lauro Sodré.

Tabela 4. Principais Informações da Adução de Água Tratada.

Chave do Ativo	Tipo	Origem	Destino	Material	Diâmetro (mm)	Extensão (m)
MON01-AAT	Água Tratada	Elevatória	CR Largo da Memória	FoFo	300	2467
MON02-AAT	Água Tratada	Elevatória	RAP Lauro Sodré	-	-	-

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.7 Estação de Tratamento de Água – ETA

Atualmente, o sistema isolado não conta com estação de tratamento de água, sendo seu tratamento realizado por simples desinfecção com cloro o qual é adicionado na saída do RAP da rua Mendonça Furtado (MON01).



Figura 14. Tratamento químico – MON01, desinfecção com cloro.

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)
MON01-EEAT	Água Tratada	água tratada RAP	CR Largo da Memória / REL Pajuçara	4 CMB	-	-	-	4x100
MON02-EEAT	Água Tratada	Água tratada CR	RAP Lauro Sodré	2 CMB	-	-	-	2x10

Fonte: Consórcio, 2023.

A Estação Elevatória de Água Tratada localizada no Largo da Memória, na Travessa Olavo Bilac, é responsável por abastecer o Reservatório Elevado que fornece água tratada para a rede de distribuição. Além disso, ela recalca água tratada para o reservatório apoiado do Lauro Sodré. Essa elevatória é composta por dois conjuntos de motobombas (1+1), cada um com potência de 10 CV.

A estrutura da EEAT 02 encontra-se em boas condições, com todos os equipamentos instalados e operando. As estruturas civis não apresentam patologia aparente de concreto, e não há indícios de umidade ou vazamentos.



Figura 15. MON02-EEAT 02, conjunto de motobombas.

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.9 Reservatórios

Atualmente o SAA de Monte Alegre conta com 06 (seis) reservatórios responsáveis pela reservação e distribuição de água tratada no município. O volume total de reservação é de 2400 m³. A Tabela 6, a seguir, apresenta um resumo da unidade de reservação existente no município.

Tabela 6. Principais Informações do Reservatório.

Chave do Ativo	Denominação	Tipo	Material	Capacidade (m ³)
MON01-RAP	RAP 01	Apoiado	Concreto	500
MON02-RAP01	RAP 02	Apoiado	Concreto	500
MON02-RAP02	RAP 03	Apoiado	Concreto	500
MON02-REL	REL 01	Elevado	Concreto	100
MON03-REL	REL 02	Elevado	Concreto	300
MON04-RAP	RAP 04	Apoiado	Concreto	500

Fonte: Consórcio, 2023.

O Reservatório Apoiado (RAP01) está localizado na unidade MON01, com um volume de reservação de 500 m³, construído em concreto. Recebe a água bombeada da captação e recalca para o reservatório apoiado na unidade MON02. Atualmente, encontra-se em boas condições, com as estruturas civis sem patologia aparente de concreto e sem indícios de umidade ou vazamentos.



Figura 16. RAP01 - MON01 (panorâmica).

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 17. RAP01 - MON01 (aproximada).

Fonte: Consórcio, 2023.

Os reservatórios RAP02 e RAP03 estão localizados na unidade MON02, com volumes de reservação de 500 m³ cada, construídos em concreto. Recebem e armazenam a água recalçada da Estação Elevatória de Água Tratada (EEAT) na unidade MON01,

direcionando-a para o reservatório elevado na mesma unidade. Ambos os reservatórios se encontram em boas condições, com estruturas civis sem patologia aparente de concreto e sem indícios de umidade ou vazamentos.



Figura 18. RAP02 e RAP03 - MON02 (panorâmica).

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 19. RAP02 e RAP03 - MON02 (aproximada).

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 20. MON02, registro de manobra do RAP.

Fonte: Consórcio, 2023.

O Reservatório Elevado (REL01) está situado na unidade MON02, com um volume de reservação de 100 m³ e construído em concreto. Recebe água da Estação Elevatória de Água Tratada (EEAT) da mesma unidade, distribuindo-a para o Reservatório Apoiado (RAP) da unidade MON04 e para a rede de abastecimento do município. Encontra-se em boas condições, com estruturas civis sem patologia aparente de concreto e sem indícios de umidade ou vazamentos.



Figura 21. REL01 - MON02 (panorâmica).

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 22. RELO1 - MON02 (aproximada).

Fonte: Consórcio, 2023.

O Reservatório Elevado (RELO2) está situado na unidade MON03, com um volume de reservação de 300 m³ e construído em concreto. Originalmente, receberia água da Estação Elevatória de Água Tratada (EEAT) da unidade MON02 para distribuí-la na rede de abastecimento do município, porém, encontra-se atualmente fora de operação. Apesar disso, permanece em boas condições, com estruturas civis sem patologia aparente de concreto e sem indícios de umidade ou vazamentos.

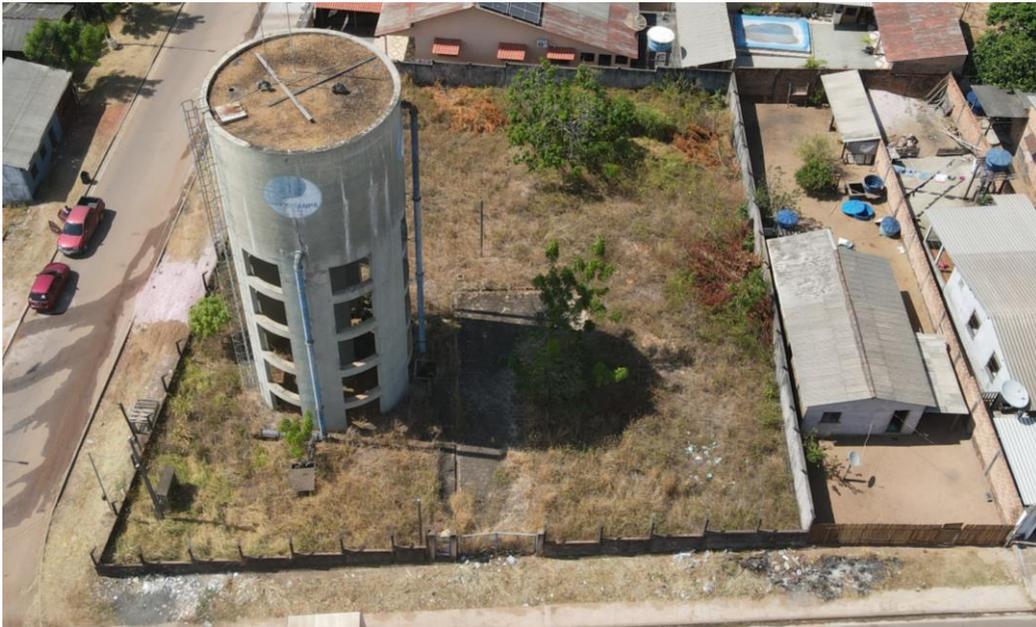


Figura 23. REL02 - MON03, inoperante (panorâmica).

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 24. REL02 - MON03, inoperante (aproximada).

Fonte: Consórcio, 2023.

O Reservatório Apoiado (RAP04) está situado na unidade MON04, com um volume de reservação de 500 m³ e construído em concreto. Ele recebe água do reservatório elevado da unidade MON02 para distribuí-la na rede de abastecimento do município. O RAP04 encontra-se em boas condições, com estruturas civis sem patologia aparente de concreto e sem indícios de umidade ou vazamentos.



Figura 25. RAP04 - MON04 (panorâmica).
Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 26. RAP04 - MON04 (aproximada).
Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.10 Redes de Distribuição

A rede de distribuição do município de Monte Alegre, de acordo com os dados disponibilizados pela COSANPA, tem 56,00 km de extensão, que atendem 41,61% da população urbana.

2.1.11 Ligações

De acordo com a informações fornecidas pela COSANPA, o município de Monte Alegre possui um total de 2.730 ligações ativas de água.

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

2.2 Sistema de Esgotamento Sanitário Existentes

2.2.1 Concepção do Sistema Existente

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

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

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

2.2.2 População Atendida

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

A Tabela 7, a seguir, apresenta as informações referentes ao atendimento dos serviços de Esgotamento Sanitário.

Tabela 7. População atendida pelos serviços de esgotamento sanitário.

INDICADORES	QTDE.	UNIDADE	FONTE
População Total	60.012	Habitantes	IBGE (2022)
População urbana	28.978	Habitantes	IBGE (2022)
População rural	31.034	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)

Fonte: IBGE (2022) e RIG (2023)

2.2.3 Principais informações e indicadores operacionais e comerciais

Os dados da Tabela 8, a seguir, foram disponibilizadas pela COSANPA durante a etapa de planejamento do projeto.

Tabela 8. 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 m ³ /ano	RIG (2023)
Extensão da rede instalada	0,00	km	RIG (2023)
Densidade de rede	0,0	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

Não há rede coletora de esgoto do município de Monte Alegre, de acordo com os dados fornecidas pela COSANPA.

2.2.5 Estação Elevatória de Esgoto Bruto – EEEB

O Sistema de Esgotamento Sanitário do município de Monte Alegre não possui nenhuma estação elevatória de esgoto bruto.

2.2.6 Estação de Tratamento de Esgoto – ETE

Atualmente o SES de Monte Alegre 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 Monte Alegre não possui ligações ativas atualmente.

2.2.8 Pontos Positivos e Pontos Críticos do Sistema

De forma geral, o SES do município de Monte Alegre apresenta os seguintes pontos positivos e pontos críticos, listados na Tabela 9, a seguir:

Tabela 9. Pontos Positivos e Pontos Críticos do SES.

SISTEMA	PONTOS POSITIVOS	PONTOS CRÍTICOS
Estação Elevatória de Esgoto	Disponibilidade de área para a implantação de estações elevatórias.	Inexistência de EEE no município.
Estação de Tratamento de Esgoto	Disponibilidade de área para a implantação da unidade de tratamento	Esgoto coletado no município não passa por processo de tratamento. É necessário a construção de uma ETE.
Redes Coletoras	-	Lançamento de esgoto sem tratamento nos cursos d'água.

Fonte: Consórcio, 2023.

2.3 Investimentos e Obras em Andamento

De acordo com as informações disponibilizadas, a Companhia possui uma previsão de investimentos a serem executados no período de 2024 a 2027 no município em questão. De acordo com o documento e em concordância com Relatório de Investimentos em Obras por região, o município possui alguns projetos os quais estão descritos na Tabela 10, a seguir:

Tabela 10. Análise dos Investimentos – SAA e SES.

Data Prevista de Conclusão	Valor do Investimento (R\$)	Descrição do Investimento	% de execução	Status
Não informado	986.923,00	Ampliação do Sistema de Abastecimento de Água de Monte Alegre (350.836-90) Captação: 3 unidades ponteira (30 m ³ /h); Rede: 17,20 Km; Ligações: 3.800.	92,03%	Em andamento

Fonte: Companhia, 2023.

3. Estudo de Demandas e Contribuições Sanitárias

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

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

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

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

O município de Monte Alegre tem domicílios de uso ocasional de 11,30% e, por isso, não foi considerado população flutuante no município.

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

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

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

A Tabela 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	26.491	8.565
2026	26.582	8.754
2027	26.671	8.941
2028	26.756	9.126
2029	26.838	9.309

Ano	População Urbana (hab.)	Número de Domicílio (un.)
2030	26.917	9.487
2031	26.993	9.662
2032	27.066	9.833
2033	27.136	10.001
2034	27.202	10.166
2035	27.266	10.325
2036	27.326	10.479
2037	27.383	10.628
2038	27.436	10.774
2039	27.487	10.917
2040	27.535	11.054
2041	27.579	11.185
2042	27.621	11.310
2043	27.659	11.432
2044	27.695	11.550
2045	27.727	11.662
2046	27.757	11.768
2047	27.784	11.868
2048	27.807	11.964
2049	27.828	12.054
2050	27.845	12.138
2051	27.860	12.216
2052	27.872	12.287
2053	27.881	12.353
2054	27.887	12.412

Ano	População Urbana (hab.)	Número de Domicílio (un.)
2055	27.890	12.465
2056	27.890	12.512
2057	27.887	12.552
2058	27.881	12.586
2059	27.875	12.614
2060	27.869	12.636
2061	27.857	12.630
2062	27.845	12.624
2063	27.834	12.619
2064	27.822	12.613
2065	27.810	12.607

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	59.811 hab
População Total Máxima no Horizonte de Projeto (2026 a 2065)	62.969 hab
População Urbana Máxima Atendida com abastecimento de água até 2065 – Sede	27.611 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	25.101 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 n° 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	67,81 %
2026	67,81 %
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	59.811	26.491	33.320	0	3.366	0	41,61	0,00	150	19,14	19,14	0,00	67,81	40,31	0,00	59,45	63,28	74,76	0,00	0,00	0,00	59,45
1	2026	60.017	26.582	33.434	0	4.033	0	48,78	0,00	150	22,51	22,51	0,00	56,31	29,02	0,00	51,53	56,04	69,55	0,00	0,00	0,00	51,53
2	2027	60.216	26.671	33.545	0	4.725	0	55,96	0,00	150	25,91	25,91	0,00	44,82	21,04	0,00	46,95	52,13	67,68	0,00	0,00	0,00	46,95
3	2028	60.408	26.756	33.653	0	5.442	0	63,13	0,00	150	29,33	29,33	0,00	33,32	14,65	0,00	43,98	49,84	67,44	0,00	0,00	0,00	43,98
4	2029	60.594	26.838	33.756	0	6.181	0	70,31	0,00	150	32,76	32,76	0,00	32,34	15,66	0,00	48,42	54,97	74,62	0,00	0,00	0,00	48,42
5	2030	60.773	26.917	33.856	0	6.942	0	77,48	0,00	150	36,21	36,21	0,00	31,36	16,54	0,00	52,75	59,99	81,71	0,00	0,00	0,00	52,75
6	2031	60.945	26.993	33.951	0	7.725	0	84,65	0,00	150	39,67	39,67	0,00	30,38	17,31	0,00	56,98	64,92	88,72	0,00	0,00	0,00	56,98
7	2032	61.109	27.066	34.043	0	8.528	0	91,83	0,00	150	43,15	43,15	0,00	29,40	17,97	0,00	61,12	69,75	95,64	0,00	0,00	0,00	61,12
8	2033	61.266	27.136	34.131	0	9.351	0	99,00	0,00	150	46,64	46,64	0,00	27,44	17,64	0,00	64,28	73,61	101,59	0,00	0,00	0,00	64,28
9	2034	61.416	27.202	34.214	0	9.505	0	99,00	0,00	150	46,75	46,75	0,00	25,00	15,58	0,00	62,34	71,69	99,74	0,00	0,00	0,00	62,34
10	2035	61.559	27.266	34.294	0	9.654	0	99,00	0,00	150	46,86	46,86	0,00	25,00	15,62	0,00	62,48	71,86	99,97	0,00	0,00	0,00	62,48
11	2036	61.695	27.326	34.369	0	9.798	0	99,00	0,00	150	46,97	46,97	0,00	25,00	15,66	0,00	62,62	72,01	100,19	0,00	0,00	0,00	62,62
12	2037	61.824	27.383	34.441	0	9.937	0	99,00	0,00	150	47,06	47,06	0,00	25,00	15,69	0,00	62,75	72,16	100,40	0,00	0,00	0,00	62,75
13	2038	61.945	27.436	34.509	0	10.074	0	99,00	0,00	150	47,16	47,16	0,00	25,00	15,72	0,00	62,88	72,31	100,60	0,00	0,00	0,00	62,88
14	2039	62.060	27.487	34.572	0	10.208	0	99,00	0,00	150	47,24	47,24	0,00	25,00	15,75	0,00	62,99	72,44	100,79	0,00	0,00	0,00	62,99
15	2040	62.167	27.535	34.632	0	10.336	0	99,00	0,00	150	47,33	47,33	0,00	25,00	15,78	0,00	63,10	72,57	100,96	0,00	0,00	0,00	63,10
16	2041	62.268	27.579	34.688	0	10.458	0	99,00	0,00	150	47,40	47,40	0,00	25,00	15,80	0,00	63,20	72,68	101,12	0,00	0,00	0,00	63,20
17	2042	62.362	27.621	34.741	0	10.575	0	99,00	0,00	150	47,47	47,47	0,00	25,00	15,82	0,00	63,30	72,79	101,28	0,00	0,00	0,00	63,30
18	2043	62.449	27.659	34.789	0	10.690	0	99,00	0,00	150	47,54	47,54	0,00	25,00	15,85	0,00	63,39	72,89	101,42	0,00	0,00	0,00	63,39
19	2044	62.529	27.695	34.834	0	10.800	0	99,00	0,00	150	47,60	47,60	0,00	25,00	15,87	0,00	63,47	72,99	101,55	0,00	0,00	0,00	63,47
20	2045	62.602	27.727	34.875	0	10.905	0	99,00	0,00	150	47,66	47,66	0,00	25,00	15,89	0,00	63,54	73,07	101,67	0,00	0,00	0,00	63,54
21	2046	62.669	27.757	34.912	0	11.004	0	99,00	0,00	150	47,71	47,71	0,00	25,00	15,90	0,00	63,61	73,15	101,78	0,00	0,00	0,00	63,61
22	2047	62.729	27.784	34.945	0	11.097	0	99,00	0,00	150	47,75	47,75	0,00	25,00	15,92	0,00	63,67	73,22	101,87	0,00	0,00	0,00	63,67
23	2048	62.782	27.807	34.975	0	11.187	0	99,00	0,00	150	47,79	47,79	0,00	25,00	15,93	0,00	63,72	73,28	101,96	0,00	0,00	0,00	63,72
24	2049	62.829	27.828	35.001	0	11.271	0	99,00	0,00	150	47,83	47,83	0,00	25,00	15,94	0,00	63,77	73,34	102,04	0,00	0,00	0,00	63,77
25	2050	62.868	27.845	35.023	0	11.350	0	99,00	0,00	150	47,86	47,86	0,00	25,00	15,95	0,00	63,81	73,38	102,10	0,00	0,00	0,00	63,81
26	2051	62.902	27.860	35.041	0	11.422	0	99,00	0,00	150	47,88	47,88	0,00	25,00	15,96	0,00	63,85	73,42	102,15	0,00	0,00	0,00	63,85
27	2052	62.928	27.872	35.056	0	11.489	0	99,00	0,00	150	47,90	47,90	0,00	25,00	15,97	0,00	63,87	73,45	102,20	0,00	0,00	0,00	63,87
28	2053	62.949	27.881	35.068	0	11.550	0	99,00	0,00	150	47,92	47,92	0,00	25,00	15,97	0,00	63,89	73,48	102,23	0,00	0,00	0,00	63,89
29	2054	62.962	27.887	35.075	0	11.606	0	99,00	0,00	150	47,93	47,93	0,00	25,00	15,98	0,00	63,91	73,49	102,25	0,00	0,00	0,00	63,91
30	2055	62.969	27.890	35.079	0	11.656	0	99,00	0,00	150	47,94	47,94	0,00	25,00	15,98	0,00	63,91	73,50	102,26	0,00	0,00	0,00	63,91
31	2056	62.969	27.890	35.079	0	11.699	0	99,00	0,00	150	47,94	47,94	0,00	25,00	15,98	0,00	63,91	73,50	102,26	0,00	0,00	0,00	63,91
32	2057	62.962	27.887	35.075	0	11.736	0	99,00	0,00	150	47,93	47,93	0,00	25,00	15,98	0,00	63,91	73,49	102,25	0,00	0,00	0,00	63,91
33	2058	62.949	27.881	35.068	0	11.768	0	99,00	0,00	150	47,92	47,92	0,00	25,00	15,97	0,00	63,89	73,48	102,23	0,00	0,00	0,00	63,89
34	2059	62.935	27.875	35.060	0	11.794	0	99,00	0,00	150	47,91	47,91	0,00	25,00	15,97	0,00	63,88	73,46	102,21	0,00	0,00	0,00	63,88
35	2060	62.922	27.869	35.053	0	11.815	0	99,00	0,00	150	47,90	47,90	0,00	25,00	15,97	0,00	63,87	73,45	102,19	0,00	0,00	0,00	63,87
36	2061	62.895	27.857	35.038	0	11.810	0	99,00	0,00	150	47,88	47,88	0,00	25,00	15,96	0,00	63,84	73,42	102,14	0,00	0,00	0,00	63,84
37	2062	62.868	27.845	35.023	0	11.804	0	99,00	0,00	150	47,86	47,86	0,00	25,00	15,95	0,00	63,81	73,38	102,10	0,00	0,00	0,00	63,81
38	2063	62.842	27.834	35.008	0	11.799	0	99,00	0,00	150	47,84	47,84	0,00	25,00	15,95	0,00	63,79	73,35	102,06	0,00	0,00	0,00	63,79
39	2064	62.815	27.822	34.993	0	11.794	0	99,00	0,00	150	47,82	47,82	0,00	25,00	15,94	0,00	63,76	73,32	102,01	0,00	0,00	0,00	63,76
40	2065	62.788	27.810	34.978	0	11.788	0	99,00	0,00	150	47,80	47,80	0,00	25,00	15,93	0,00	63,73	73,29	101,97	0,00	0,00	0,00	63,73

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	59.811	26.491	33.320	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	60.017	26.582	33.434	0	532	0	6,4	0,00	18,54	150	2,37	2,37	0,00	0,59	0,00	2,97	3,44	4,87	0,00	0,00	0,00	2,97
2	2027	60.216	26.671	33.545	0	1.086	0	12,9	0,00	37,07	150	4,76	4,76	0,00	1,19	0,00	5,95	6,91	9,76	0,00	0,00	0,00	5,95
3	2028	60.408	26.756	33.653	0	1.662	0	19,3	0,00	55,61	150	7,17	7,17	0,00	1,79	0,00	8,96	10,39	14,69	0,00	0,00	0,00	8,96
4	2029	60.594	26.838	33.756	0	2.261	0	25,7	0,00	74,14	150	9,59	9,59	0,00	2,40	0,00	11,98	13,90	19,65	0,00	0,00	0,00	11,98
5	2030	60.773	26.917	33.856	0	2.880	0	32,1	0,00	92,68	150	12,02	12,02	0,00	3,00	0,00	15,02	17,42	24,63	0,00	0,00	0,00	15,02
6	2031	60.945	26.993	33.951	0	3.520	0	38,6	0,00	111,21	150	14,46	14,46	0,00	3,62	0,00	18,08	20,97	29,64	0,00	0,00	0,00	18,08
7	2032	61.109	27.066	34.043	0	4.179	0	45,0	0,00	129,75	150	16,92	16,92	0,00	4,23	0,00	21,15	24,53	34,68	0,00	0,00	0,00	21,15
8	2033	61.266	27.136	34.131	0	4.858	0	51,4	0,00	148,29	150	19,38	19,38	0,00	4,85	0,00	24,23	28,11	39,73	0,00	0,00	0,00	24,23
9	2034	61.416	27.202	34.214	0	5.555	0	57,9	0,00	166,82	150	21,86	21,86	0,00	5,46	0,00	27,32	31,70	44,81	0,00	0,00	0,00	27,32
10	2035	61.559	27.266	34.294	0	6.269	0	64,3	0,00	166,82	150	24,34	24,34	0,00	6,09	0,00	30,43	35,30	49,91	0,00	0,00	0,00	30,43
11	2036	61.695	27.326	34.369	0	6.999	0	70,7	0,00	166,82	150	26,84	26,84	0,00	6,71	0,00	33,55	38,91	55,02	0,00	0,00	0,00	33,55
12	2037	61.824	27.383	34.441	0	7.743	0	77,1	0,00	166,82	150	29,34	29,34	0,00	7,33	0,00	36,67	42,54	60,14	0,00	0,00	0,00	36,67
13	2038	61.945	27.436	34.509	0	8.504	0	83,6	0,00	166,82	150	31,85	31,85	0,00	7,96	0,00	39,81	46,18	65,28	0,00	0,00	0,00	39,81
14	2039	62.060	27.487	34.572	0	9.280	0	90,0	0,00	166,82	150	34,36	34,36	0,00	8,59	0,00	42,95	49,82	70,44	0,00	0,00	0,00	42,95
15	2040	62.167	27.535	34.632	0	9.396	0	90,0	0,00	166,82	150	34,42	34,42	0,00	8,60	0,00	43,02	49,91	70,56	0,00	0,00	0,00	43,02
16	2041	62.268	27.579	34.688	0	9.507	0	90,0	0,00	166,82	150	34,47	34,47	0,00	8,62	0,00	43,09	49,99	70,67	0,00	0,00	0,00	43,09
17	2042	62.362	27.621	34.741	0	9.614	0	90,0	0,00	166,82	150	34,53	34,53	0,00	8,63	0,00	43,16	50,06	70,78	0,00	0,00	0,00	43,16
18	2043	62.449	27.659	34.789	0	9.718	0	90,0	0,00	166,82	150	34,57	34,57	0,00	8,64	0,00	43,22	50,13	70,88	0,00	0,00	0,00	43,22
19	2044	62.529	27.695	34.834	0	9.818	0	90,0	0,00	166,82	150	34,62	34,62	0,00	8,65	0,00	43,27	50,20	70,97	0,00	0,00	0,00	43,27
20	2045	62.602	27.727	34.875	0	9.913	0	90,0	0,00	166,82	150	34,66	34,66	0,00	8,66	0,00	43,32	50,26	71,05	0,00	0,00	0,00	43,32
21	2046	62.669	27.757	34.912	0	10.003	0	90,0	0,00	166,82	150	34,70	34,70	0,00	8,67	0,00	43,37	50,31	71,13	0,00	0,00	0,00	43,37
22	2047	62.729	27.784	34.945	0	10.089	0	90,0	0,00	166,82	150	34,73	34,73	0,00	8,68	0,00	43,41	50,36	71,20	0,00	0,00	0,00	43,41
23	2048	62.782	27.807	34.975	0	10.170	0	90,0	0,00	166,82	150	34,76	34,76	0,00	8,69	0,00	43,45	50,40	71,26	0,00	0,00	0,00	43,45
24	2049	62.829	27.828	35.001	0	10.247	0	90,0	0,00	166,82	150	34,78	34,78	0,00	8,70	0,00	43,48	50,44	71,31	0,00	0,00	0,00	43,48
25	2050	62.868	27.845	35.023	0	10.318	0	90,0	0,00	166,82	150	34,81	34,81	0,00	8,70	0,00	43,51	50,47	71,35	0,00	0,00	0,00	43,51
26	2051	62.902	27.860	35.041	0	10.384	0	90,0	0,00	166,82	150	34,83	34,83	0,00	8,71	0,00	43,53	50,50	71,39	0,00	0,00	0,00	43,53
27	2052	62.928	27.872	35.056	0	10.444	0	90,0	0,00	166,82	150	34,84	34,84	0,00	8,71	0,00	43,55	50,52	71,42	0,00	0,00	0,00	43,55
28	2053	62.949	27.881	35.068	0	10.500	0	90,0	0,00	166,82	150	34,85	34,85	0,00	8,71	0,00	43,56	50,53	71,44	0,00	0,00	0,00	43,56
29	2054	62.962	27.887	35.075	0	10.551	0	90,0	0,00	166,82	150	34,86	34,86	0,00	8,71	0,00	43,57	50,54	71,46	0,00	0,00	0,00	43,57
30	2055	62.969	27.890	35.079	0	10.596	0	90,0	0,00	166,82	150	34,86	34,86	0,00	8,72	0,00	43,58	50,55	71,47	0,00	0,00	0,00	43,58
31	2056	62.969	27.890	35.079	0	10.635	0	90,0	0,00	166,82	150	34,86	34,86	0,00	8,72	0,00	43,58	50,55	71,47	0,00	0,00	0,00	43,58
32	2057	62.962	27.887	35.075	0	10.669	0	90,0	0,00	166,82	150	34,86	34,86	0,00	8,71	0,00	43,57	50,54	71,46	0,00	0,00	0,00	43,57
33	2058	62.949	27.881	35.068	0	10.698	0	90,0	0,00	166,82	150	34,85	34,85	0,00	8,71	0,00	43,56	50,53	71,44	0,00	0,00	0,00	43,56
34	2059	62.935	27.875	35.060	0	10.722	0	90,0	0,00	166,82	150	34,84	34,84	0,00	8,71	0,00	43,55	50,52	71,43	0,00	0,00	0,00	43,55
35	2060	62.922	27.869	35.053	0	10.741	0	90,0	0,00	166,82	150	34,84	34,84	0,00	8,71	0,00	43,55	50,51	71,41	0,00	0,00	0,00	43,55
36	2061	62.895	27.857	35.038	0	10.736	0	90,0	0,00	166,82	150	34,82	34,82	0,00	8,71	0,00	43,53	50,49	71,38	0,00	0,00	0,00	43,53
37	2062	62.868	27.845	35.023	0	10.731	0	90,0	0,00	166,82	150	34,81	34,81	0,00	8,70	0,00	43,51	50,47	71,35	0,00	0,00	0,00	43,51
38	2063	62.842	27.834	35.008	0	10.726	0	90,0	0,00	166,82	150	34,79	34,79	0,00	8,70	0,00	43,49	50,45	71,32	0,00	0,00	0,00	43,49
39	2064	62.815	27.822	34.993	0	10.721	0	90,0	0,00	166,82	150	34,78	34,78	0,00	8,69	0,00	43,47	50,43	71,29	0,00	0,00	0,00	43,47
40	2065	62.788	27.810	34.978	0	10.716	0	90,0	0,00	166,82	150	34,76	34,76	0,00	8,69	0,00	43,45	50,41	71,26	0,00	0,00	0,00	43,45

Elaboração: Consórcio, 2023

4. Projeção para o Atendimento das Demandas dos Serviços

4.1 Sistema de Abastecimento de Água

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

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

4.1.1 Sistema Sede

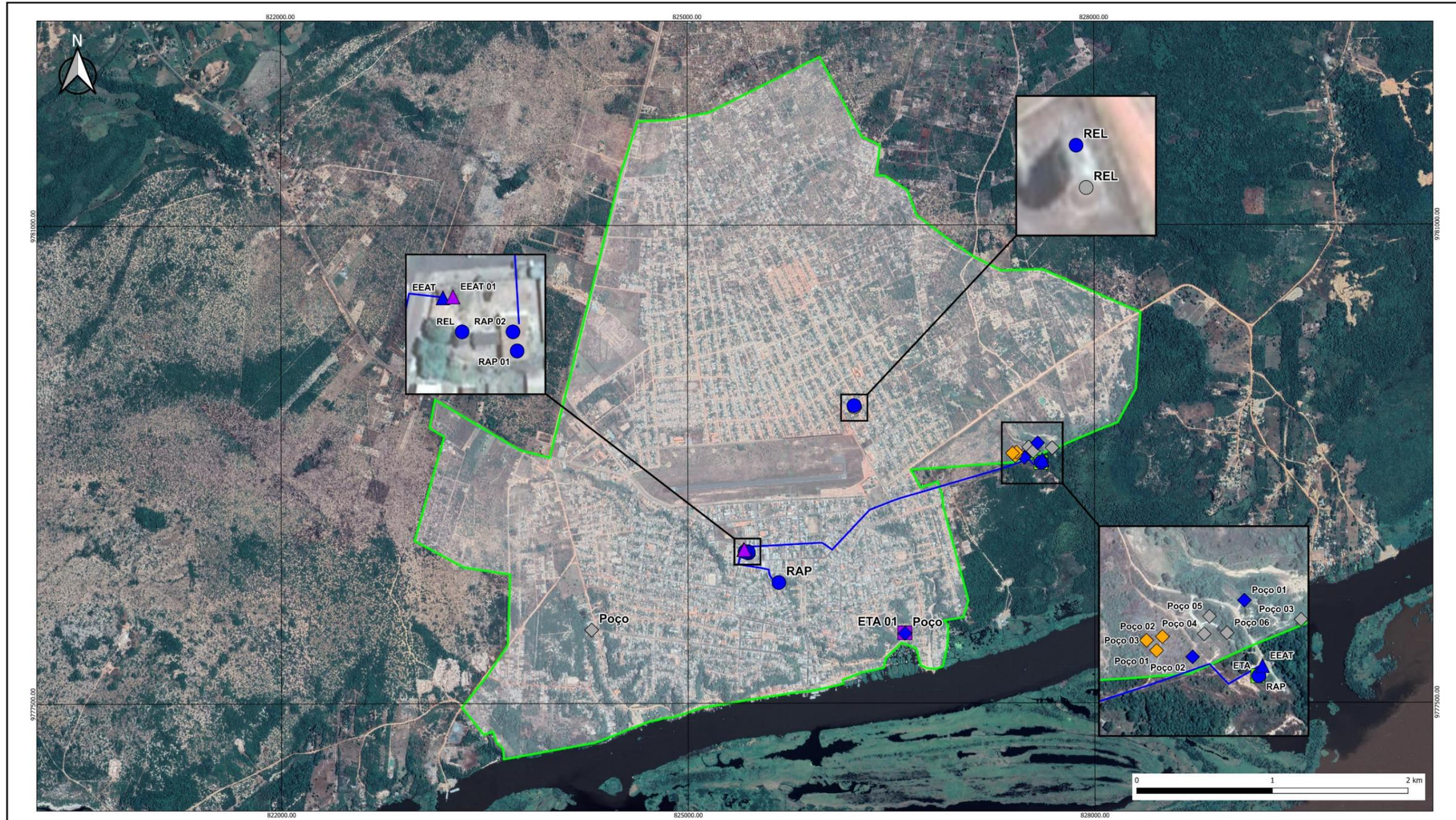
Conforme elucidado anteriormente, as informações utilizadas no relatório de anteprojeto em questão foram retiradas do diagnóstico do município de Monte Alegre.

Segundo o relatório, o sistema de abastecimento de água do município contempla 08 Captações Subterrâneas, onde 05 encontram-se desativadas, 01 Estação de Tratamento de Água do tipo simplificado sendo seu tratamento realizado através da adição de cloro na saída do reservatório, 02 Estações Elevatórias de Água Tratada e 06 Reservatórios, onde 01 encontra-se desativado, responsáveis pelo armazenamento e distribuição de água em toda a sede, além de 56,00 Km de redes de distribuição e adutoras de água.

Além das unidades existentes e atualmente em operação, conforme informações fornecidas pela Secretaria de Obras Públicas do Governo do Pará, está em execução a implantação de mais 03 Captações Subterrâneas e 17,40 Km de rede de distribuição.

Após realizada as cabíveis análises, a concepção permanece igual ao sistema atual, sendo proposto apenas uma Estação de Tratamento de Água do tipo simplificado para poço existente atualmente sem nenhum tipo de tratamento, e a reativação do reservatório elevado localizado no setor MON-03, para que se atenda a demanda necessária de reservação para todo o horizonte de projeto. Dessa forma, o SAA proposto será composto por 06 Captações Subterrâneas, 02 Estação de Tratamento de Água do tipo simplificado, 02 Estações Elevatórias de Água Tratada e 06 Reservatórios, além de 183,50 Km de redes de distribuição e adutoras de água.

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



Legenda:

- Captação Existente (Blue circle)
- Captação Em Obra (Yellow diamond)
- Captação Proposta (Purple diamond)
- Captação Desativada (Grey diamond)
- Poço Existente (Blue diamond)
- Poço Em Obra (Yellow diamond)
- Poço Proposto (Purple diamond)
- Poço Desativado (Grey diamond)
- ETA Existente (Green square)
- ETA Em Obra (Yellow square)
- ETA Proposta (Purple square)
- ETA Desativada (Grey square)
- Elevatória Existente (Blue triangle)
- Elevatória Em Obra (Yellow triangle)
- Elevatória Proposta (Purple triangle)
- Elevatória Desativada (Grey triangle)
- Reservatório Existente (Blue circle)
- Reservatório Em Obra (Yellow circle)
- Reservatório Proposto (Purple circle)
- Reservatório Desativado (Grey circle)
- Adutora Existente (Blue line)
- Adutora Em Obra (Yellow line)
- Adutora Proposta (Purple line)
- Adutora Desativada (Grey line)
- Rede de Distribuição (Blue line)
- Área de Influência (Green outline)

Ano de Universalização: 2033

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

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

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

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

Projeto: 075-PRON-COOP-01-MAPA-02

4.2 Controle de Perdas

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- Contratação de projeto de setorização e desenvolvimento do cadastro técnico do município.
- Instalação de 16 Conjuntos com VRP, Macromedidor e Registros;
- Instalação de 8.449 novos hidrômetros (implantação de novas ligações);
- Substituição de 54.471 hidrômetros;
- Substituição de 11,20 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.

Para a sede urbana de Monte Alegre, considerada neste relatório, não há informações disponíveis sobre captações superficiais existentes, assim como sobre estações elevatórias de água bruta. Além disso, no contexto do sistema proposto, não foram previstas quaisquer implementações.

4.4 Captação de Água Subterrâneas

A Tabela 16, a seguir, apresenta as projeções para as Captações Subterrâneas no município de Monte Alegre.

Tabela 16. Características das Captações Subterrâneas.

Localidade	Tipo	Vazão de Captação Existentes (l/s)	Vazão de Captação Em Obra (l/s)	Estrutura Civil Existente Aproveitada	Vazão de Captação Projetada (l/s)	Ampliação (l/s)
Sede	Bateria de Poços (3 uni. de sistema à vácuo)	65,11	0,00	Sim	73,50	0,00
	Bateria de Poços (3 uni. ponteira)	0,00	25,00*	Em Obra		

*A construção das unidades está em andamento, conforme informações divulgadas pela Secretaria de Obras Públicas do Governo do Pará.

Elaboração: Consórcio, 2023.

Atualmente a sede do município apresenta 06 sistemas de poços à vácuo e 02 poços tubulares. Destes poços, apenas 03 encontram-se em operação, sendo 02 sistemas à vácuo e 01 poço tubular.

Além do sistema em operação, a Companhia possui investimentos previstos para a implantação de mais 03 unidades de captações subterrâneas junto ao sistema de captação existente.

Conforme elucidado anteriormente, o município recebeu recentemente a reforma de seu sistema, sendo então previsto a revitalização dos seus sistemas à vácuo.

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 ($\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$).

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

4.6 Estações de Tratamento de Água

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

A sede de Monte Alegre possui um sistema de captação integrado ao setor de abastecimento MON-01. Além disso, conta com uma estação de tratamento de tipo simplificado, recentemente beneficiada com o investimento na implantação de uma casa de químico dedicada ao preparo das soluções. Entretanto, é importante notar que o tratamento da água captada ocorre na saída do reservatório apoiado já existente, utilizando exclusivamente cloro. Nesse contexto, é crucial destacar que, devido à natureza simplificada da unidade, a vazão apresentada reflete a quantidade captada pelos poços locais.

A Tabela 17, a seguir, apresenta as projeções para as Estações de Tratamento de Água no município de Monte Alegre.

Tabela 17. 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	Simplificado - Desinfecção	Subterrâneo	61,11	Sim	61,11	0,00
			25,00	Sim	25,00	0,00
	Simplificado - Desinfecção	Subterrâneo	0,00	Nova	12,39	0,00

Elaboração: Consórcio, 2023.

Dentre as unidades apresentadas, há a proposta de implantação de uma nova unidade vinculada ao setor de abastecimento MON-06. Este setor possui um poço tubular atualmente em operação, o qual não apresenta nenhum tipo de tratamento, sendo assim, injeta água bruta diretamente na rede de distribuição.

As Estações de Tratamento de Água serão constituídas por:

- 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;

O município de Monte Alegre conta com duas Estações Elevatórias de Água Tratada. A Estação Elevatória de Água Tratada (EEAT) localizada no setor de abastecimento MON-01 desempenha a função de abastecer o reservatório apoiado no Largo da Memória (setor de abastecimento MON-02). Destaca-se que essa elevatória se encontra em boas condições, tendo passado recentemente por um processo de revitalização em sua estrutura.

A segunda EEAT, situada no Largo da Memória (setor de abastecimento MON-02), tem a responsabilidade de abastecer tanto o reservatório elevado da área quanto o

reservatório apoiado do Lauro Sodré (setor de abastecimento MON-04). Assim como a outra unidade, esta estação também apresenta condições estruturais satisfatórias.

No que diz respeito à avaliação com base nas informações operacionais, é importante salientar que a análise técnica-operacional realizada não fornece a vazão de operação dessas unidades, impossibilitando uma análise precisa nesse aspecto.

As características de projeções das Estações Elevatórias de Água Tratada podem ser observadas na Tabela 18, a seguir:

Tabela 18. 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 (MON-01)	61,11	Sim	61,11	300	0,00	CR Largo da Memória
	EEAT (MON-02)	30,56	Sim	30,56	20	0,00	RAP Lauro Sodré

Elaboração: Consórcio, 2023.

A avaliação das unidades teve como base o dimensionamento para a vazão máxima do horizonte de projeto (de acordo com a previsão populacional). A partir dessa avaliação, foi possível avaliar a capacidade das principais elevatórias 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,

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

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 Monte Alegre, foi possível estimar os caminhamentos de adutoras de água tratada existentes. No entanto, o caminhamento adotado foi realizado com base na origem e no destino do recalque.

A Tabela 19, a seguir, apresenta as projeções para as Adutoras de Água Tratada no município de Monte Alegre.

Tabela 19. 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	RAP (MON-01)	CR Largo da Memória (MON-02)	61,11	Sim	61,11	300	2.467,00
	CR Largo da Memória (MON-02)	RAP Lauro Sodré (MON-04)	30,56	Sim	30,56	200	500,00

Elaboração: Consórcio, 2023.

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 deteriorem a qualidade da água, colocando em risco a saúde da população. Para reduzir essa fragilidade é essencial que as unidades sejam dotadas de dispositivos que lhes assegurem uma operação sem riscos. Cercar a área, restringindo o acesso de pessoas estranhas (cujo nível e sofisticação variam em função do risco a que a área está exposta), bem como, a adequada proteção ao acesso interno ao reservatório através da inspeção, que deve ser resistente e possuir travas, ou da tubulação de extravasamento, que deve possuir tela para evitar entrada de insetos e pequenos animais, são medidas imprescindíveis.

Para garantir a qualidade sanitária deve-se implementar um programa de lavagem dos reservatórios baseado em agenda fixa (lavagem semestrais, por exemplo) ou através de

parâmetros de controle como, por exemplo, a realização de lavagens sempre que a contagem de bactérias heterotróficas realizadas em amostras coletadas no reservatório ultrapassar um determinado limite, 500 UFC por 100 mililitros, valor previsto no parágrafo 7º do artigo 11 da Portaria 518.

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

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

A Tabela 20, a seguir, apresenta os volumes existentes e propostos para o município de Monte Alegre.

Tabela 20. Projeção dos Reservatórios de Distribuição.

Localidade	Volume de Reservação Existente (m³)	Volume de Reservação Projetado (m³)	Ampliação (m³)
Sede	2.400	2.400	0

Elaboração: Consórcio, 2023.

A capacidade de reservação existente, conforme apresentado na avaliação técnica operacional, é suficiente para o atender a demanda calculada para final de plano, sendo necessário apenas a reativação do reservatório elevado localizado no setor de abastecimento MON-03.

Além disso, recentemente, segundo relatório de investimentos de obras por região disponibilizado pela Companhia, os reservatórios existentes foram revitalizados, não sendo necessário prever nenhum investimento neste sentido.

4.10 Rede de Distribuição

Conforme informações obtidas, o município de Monte Alegre possui 56.000 metros de rede de abastecimento, abastecendo cerca de 41,50 % da população urbana do município, sendo que, no final de plano haverá 183.500 metros de redes de abastecimento de água para atender 99 % da população urbana.

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

A Tabela 21 a seguir mostra a estimativa de extensão de rede a executar por diâmetro:

Tabela 21. Projeção das Redes de Distribuição.

Localidade	Rede Existente (km)	Rede Em Execução (km)	Rede Projetada (km)	Incremento de rede por diâmetro (km)	DN (mm)
Sede	56,00	17,20*	183,50	76,74	50
				12,41	75
				9,60	100
				6,77	150
				4,80	300
				0,00	500
				0,00	800
				0,00	1000

*A construção das unidades está em andamento, conforme informações divulgadas pela Secretaria de Obras Públicas do Governo do Pará.

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 22, a seguir:

Tabela 22. Previsão de Incremento de Ligações de Água.

Localidade	Ligações Existentes	Ligações Em Execução	Ligações Projetadas	Incremento de Ligações
Sede	3.366	3.800	11.815	4.649

*A construção das unidades está em andamento, conforme informações divulgadas pela Secretaria de Obras Públicas do Governo do Pará.

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.

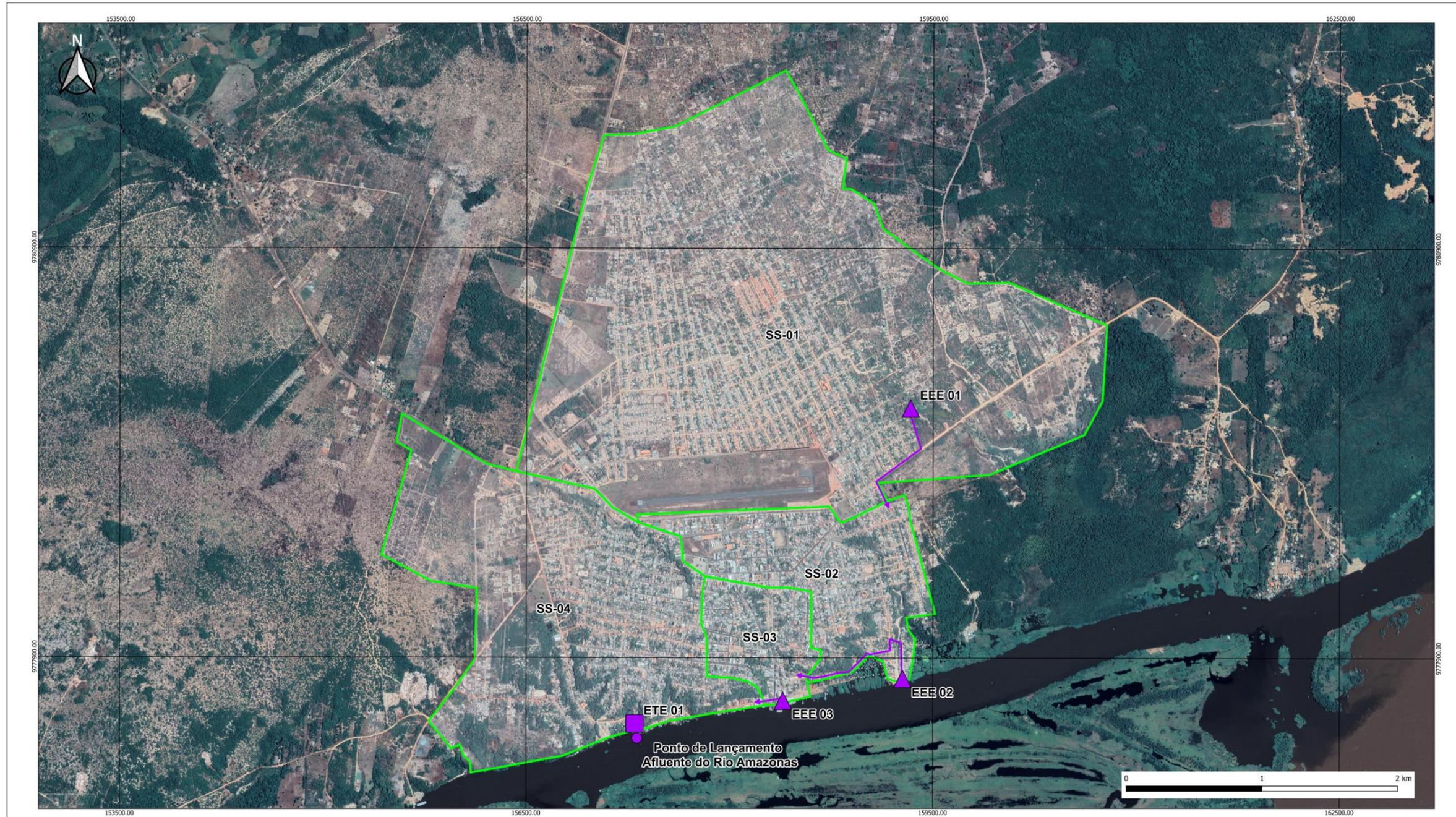
4.12.1 Sistema Sede

A sede do município, não apresenta sistema de esgotamento sanitário existente. Desta forma, após realizadas as análises cabíveis, o SES será composto por 166.820 metros de Rede Coletoras de Esgoto e Interceptores, 03 Estações Elevatórias de Esgoto Bruto (EEEB), 01 Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) e 110 metros de emissário com lançamento no Rio Amazonas.

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

O esgoto coletado apresenta o seguinte caminhamento: a EEE 01 destina o efluente coletado à EEE 02, seguindo para a EEE 03, que posteriormente recalca para o subsistema 04. Ao final deste percurso, o subsistema 04 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.



Legenda:

- ▲ EEE Proposta
- ▲ EEE Existente
- ▲ EEE Em Obra
- ▲ EEE Desativada
- ETE Proposta
- ETE Existente
- ETE Em Obra
- ETE Desativada
- LR Proposta
- LR Existente
- LR Em Obra
- LR Desativada
- Emissário Proposto
- Emissário Existente
- Emissário Em Obra
- Emissário Desativado
- Coletor/Interceptor Proposto
- Coletor/Interceptor Existente
- Coletor/Interceptor Em Obra
- Coletor/Interceptor Desativado
- Bacias de Contribuição

Ano de Universalização: 2033

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

PROJETO: Sistema de Esgotamento Sanitário
 MUNICÍPIO: Monte Alegre-PA
 CONTEÚDO: Mapa de Concepção do Sistema Proposto
 Escala: Indcada
 Datum: SIRGAS 2000
 Elaborado: Dezembro de 2023

Nº Projeto: 075-MON-CONC-02-MAPA-01

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

Tabela 23. Projeção das Redes Coletoras e Interceptores.

Localidade	Rede Existente (km)	Rede Projetada (km)	Incremento de Rede por diâmetro (km)	DN (mm)
Sede	0,00	166,82	25,02	100
			91,02	150
			29,01	200
			14,51	250
			7,26	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 24, a seguir:

Tabela 24. Previsão de Incremento de Ligações de Esgoto.

Localidade	Ligações Existentes	Ligações Projetadas	Incremento de Ligações
Sede	0	10.741	10.741

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 25* 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 25. Projeções das Estações Elevatórias de Esgoto e Respectivas Linhas de Recalque.

Localidade	Bacia	Subsistema	EEEB	Vazão Máxima EEBB Existente (l/s)	Estrutura Civil Existente Aproveitada	Vazão Máxima EEBB 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	17,29	12,50	17,29	0	150	933
		SS-02	EEE-02	0	Nova	36,52	25,00	36,52	0	200	1.180
		SS-03	EEE-03	0	Nova	46,05	10,00	46,05	0	250	221
		SS-04	Gravidade	0	Nova	71,47	Sem elevatória				

Elaboração: Consórcio, 2023.

O município não apresenta sistema de esgotamento existente, desta forma, foi previsto no anteprojeto de engenharia em questão, quatro bacias de contribuição e a implantação de três 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 Monte Alegre.

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 26. 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 27. 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 28 a seguir.

Tabela 28. 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	-	-	43,58	ETE Nova	UASB+FBP +DS	80-93	Rio Amazonas

*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 Monte Alegre, 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 110 metros da Estação de Tratamento, tendo como corpo receptor o Rio Amazonas.

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 29, a seguir, apresenta os principais custos estimados para a universalização do Sistema de Abastecimento de Água do município de Monte Alegre.

Tabela 29. 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\$ 306.296,16	R\$ -	R\$ -	R\$ 306.296,16
Adutora de água bruta	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Estação de tratamento de água	R\$ 391.197,99	R\$ -	R\$ -	R\$ 391.197,99
Estação elevatória de água tratada	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Adutora de água tratada	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Reservatórios	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Controle de perdas	R\$ 86.169,30	R\$ -	R\$ -	R\$ 86.169,30
Aquisição de áreas	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Projetos	R\$ 9.308,66	R\$ 2.455,03	R\$ 2.557,32	R\$ 14.321,02
TOTAL	R\$ 792.972,11	R\$ 2.455,03	R\$ 2.557,32	R\$ 797.984,47
SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO				
Reservatórios	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Estação elevatória de água tratada	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Adutora de água tratada	R\$ 6.666.747,34	R\$ -	R\$ -	R\$ 6.666.747,34
Rede de abastecimento de água	R\$ 10.511.424,77	R\$ 4.118.132,18	R\$ 7.731.590,73	R\$ 22.361.147,68
Ligações domiciliares	R\$ 1.741.780,21	R\$ 682.389,05	R\$ 1.281.151,89	R\$ 3.705.321,15
Controle de perdas	R\$ 2.752.415,25	R\$ 305.823,92	R\$ -	R\$ 3.058.239,17
Aquisição de áreas	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Substituição de Hidrômetros	R\$ 743.669,55	R\$ 975.105,86	R\$ 4.231.109,78	R\$ 5.949.885,20

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\$ 625.679,62	R\$ 165.014,40	R\$ 171.890,00	R\$ 962.584,03
TOTAL	R\$ 23.041.716,75	R\$ 6.246.465,42	R\$ 13.415.742,40	R\$ 42.703.924,56
TOTAL (Produção + Distribuição)	R\$ 23.834.688,86	R\$ 6.248.920,45	R\$ 13.418.299,72	R\$ 43.501.909,03

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 30 a seguir, apresenta os principais custos estimados para a universalização do Sistema de Esgotamento Sanitário do município de Monte Alegre.

Tabela 30. Custos estimados para universalização do SES

AÇÕES	META A CURTO PRAZO (ATÉ 2033)	META A MÉDIO PRAZO (2034- 2039)	META A LONGO PRAZO (2040 - 2065)	AÇÕES EM TODO O PERÍODO (2026-2065)
Ligações domiciliares	R\$ 4.857.550,68	R\$ 4.421.478,37	R\$ 1.461.248,83	R\$ 10.740.277,88
Rede coletora de esgoto	R\$ 21.718.212,86	R\$ 19.768.524,26	R\$ 6.533.274,75	R\$ 48.020.011,87
Interceptor de esgoto	R\$ 8.103.013,57	R\$ 6.945.440,21	R\$ -	R\$ 15.048.453,78
Estação elevatória de esgoto	R\$ 2.400.715,86	R\$ 2.172.076,26	R\$ -	R\$ 4.572.792,12
Linha de recalque de esgoto	R\$ 648.668,23	R\$ 586.890,31	R\$ -	R\$ 1.235.558,54
Estação de tratamento de esgoto	R\$ 4.671.007,69	R\$ 7.006.511,53	R\$ -	R\$ 11.677.519,22
Aquisição de áreas	R\$ 381.061,17	R\$ 297.540,91	R\$ -	R\$ 678.602,08
Projetos	R\$ 1.570.809,54	R\$ 414.279,44	R\$ 431.541,08	R\$ 2.416.630,07
TOTAL	R\$ 44.351.039,60	R\$ 41.612.741,28	R\$ 8.426.064,67	R\$ 94.389.845,55

Elaboração: Consórcio, 2023