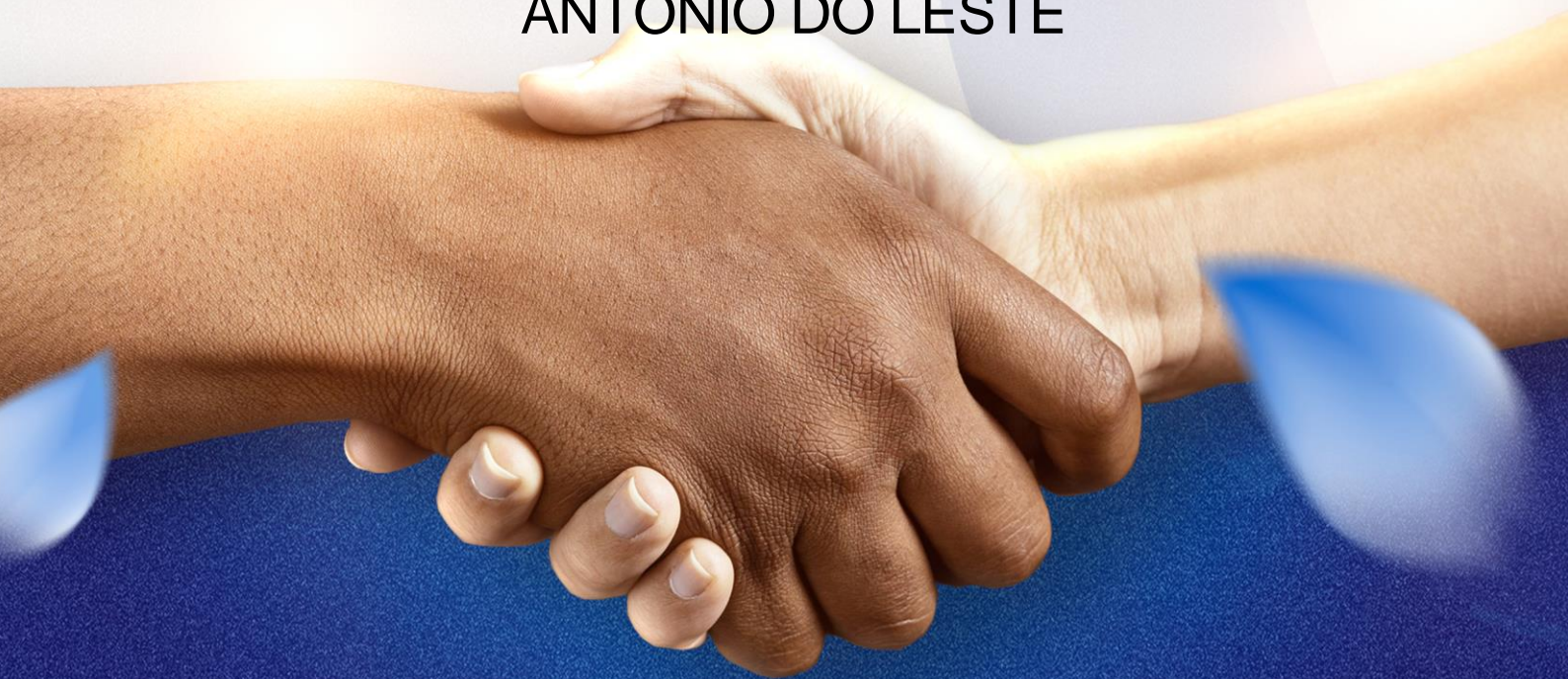




CENTRAL DE PROJETOS

AQUISIÇÃO E IMPLANTAÇÃO DE RESERVATÓRIO DE ÁGUA

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTO
ANTÔNIO DO LESTE



AMM

Associação Mato-grossense dos Municípios

Presidente

Leonardo Tadeu Bortolin

AQUISIÇÃO E IMPLANTAÇÃO DE RESERVATÓRIO DE ÁGUA

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTO ANTÔNIO DO LESTE

OBRA: AQUISIÇÃO E IMPLANTAÇÃO DE RESERVATÓRIO DE ÁGUA

MUNICÍPIO: SANTO ANTÔNIO DO LESTE / MT

LOCAL / DATA: CUIABÁ – MT / OUTUBRO - 2025

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	6
1.1.	INFORMAÇÕES GERAIS	6
1.2.	CONSIDERAÇÕES INICIAIS	6
1.3.	CRITÉRIO DE SIMILARIDADE	6
1.4.	INTERPRETAÇÃO DE DOCUMENTOS FORNECIDOS A OBRA	7
1.5.	ALTERAÇÕES	7
2.	CARACTERIZAÇÃO DA SEDE MUNICIPAL.....	7
2.1.	FORMAÇÃO ADMINISTRATIVA	7
2.2.	CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE PLANEJAMENTO	7
2.3.	LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE PLANEJAMENTO	8
2.4.	ACESSO E ESTRADAS VICINAIS	9
2.5.	CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO	11
2.5.1.	ASPECTOS CLIMATOLÓGICOS.....	11
2.5.2.	ASPECTOS PEDOLÓGICOS	12
2.5.3.	RECURSOS HÍDRICOS	13
2.6.	ASPECTOS ECONÔMICOS	16
2.7.	USO DO SOLO URBANO	16
3.	DIAGNOSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA ÁREA URBANA DE SANTO ANTÔNIO DO LESTE/MT.....	17
3.1.	PANORAMA GERAL	19
4.	ADEQUAÇÃO PROPOSTA PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DO MUNICÍPIO DE SANTO ANTÔNIO DO LESTE	20
4.1.	PROJETO PROPOSTO	20
4.2.	ESTUDO POPULACIONAL E DE DEMANDA	21
4.2.1.	NÚMERO MÉDIO DE HABITANTES POR ECONOMIA	21
4.2.2.	POPULAÇÃO ATUAL E FUTURA	22
4.2.3.	ALCANCE DO PROJETO	23
4.3.	PARÂMETROS E CONDICIONANTES DE PROJETO	23
4.3.1.	VAZÕES DE CONSUMO	23
4.3.1.1.	CONSUMO <i>PER CAPITA</i> EFETIVO DE ÁGUA.....	23
4.3.1.2.	VAZÕES DE PROJETO	24
4.3.2.	SISTEMA DE BOMBEAMENTO	26
4.3.3.	TRATAMENTO	26



4.3.4. RESERVAÇÃO	27
5. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	29
5.1. INTERPRETAÇÕES DE DOCUMENTOS FORNECIDOS	29
5.2. FISCALIZAÇÃO E DOCUMENTAÇÃO DA OBRA	29
5.3. CRITÉRIO DE SIMILARIDADE	29
5.4. ADMINISTRAÇÃO DA OBRA	30
5.5. PLACA DE OBRA	30
5.6. SEGURANÇA DO TRABALHO	31
5.7. BARRACÃO PARA ARMAZENAMENTO DE MATERIAIS	31
5.8. REMOÇÃO DE ENTULHO	31
5.9. SISTEMA PROPOSTO	32
5.10. RESERVAÇÃO	32
6. PEÇAS GRÁFICAS	36
7. ORÇAMENTO	36
8. ESTUDOS E PROJETOS COMPLEMENTARES	36
9. CONCLUSÃO	37
10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	38
11. NOTAS E OBSERVAÇÕES	39

FIGURAS

Figura 1. Distância entre o município de Santo Antônio do Leste e a Capital mato-grossense Cuiabá.....	10
Figura 2. Localização das unidades do sistema de abastecimento de água na cidade de Santo Antônio do Leste-MT	18
Figura 3. Fluxograma do sistema de abastecimento de água da cidade de Santo Antônio do Leste-MT	19
Figura 4. Modelo de Clorador de pastilhas.....	27
Figura 5. Modelo de reservatório metálico tipo tubular alto	28

TABELAS

Tabela 1. Taxa de crescimento populacional urbana	22
Tabela 2. Projeção populacional da área a ser atendida.....	23
Tabela 3. Consumo per capita para populações abastecidas com ligações domiciliares	24

QUADROS

Quadro 1. Dados de localização do município de Santo Antônio do Leste - MT	8
--	---

MAPAS

Mapa 1. Localização da Sede Municipal de Santo Antônio do Leste	9
Mapa 2. Vias de acesso do município de Santo Antônio do Leste	10
Mapa 3. Unidades de planejamento e gerenciamento do município de Santo Antônio do Leste.....	14
Mapa 4. Hidrografia do município de Santo Antônio do Leste.....	15

1. INTRODUÇÃO

Este relatório tem como objetivo a elaboração do projeto de Aquisição e implantação de reservatório de água para ampliar a capacidade de reservação da área urbana do município de Santo Antônio do Leste – MT, fundamentando-se nas características populacionais e nas diretrizes estabelecidas pelo Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) aprovado pelo município.

1.1. INFORMAÇÕES GERAIS

Requerente: Prefeitura Municipal de Santo Antônio do Leste

CNPJ: 04.217.362/0001-90

Endereço: Rua Primavera, nº 423, Jardim Santa Inês, CEP 78.628-000, Santo Antônio do Leste-MT

Obra: Aquisição e implantação de reservatório

Data: Outubro / 2025

Descrição do projeto: O presente memorial descritivo tem por objetivo a Elaboração do projeto de aquisição e implantação de reservatório de água para atender a área urbana do município.

1.2. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O presente memorial descritivo de procedimentos estabelece as condições técnicas mínimas a serem obedecidas na execução das obras e serviços acima citados, fixando, portanto, os parâmetros mínimos a serem atendidos para materiais, serviços e equipamentos, seguindo as normas técnicas da ABNT e constituirão parte integrante dos contratos de obras e serviços. A planilha orçamentária descreve os quantitativos, como também valores em consonância com os projetos básicos fornecidos.

1.3. CRITÉRIO DE SILIMARIDADE

Todos os materiais a serem empregados na execução dos serviços deverão ser comprovadamente de boa qualidade e satisfazer rigorosamente as especificações apresentadas neste projeto. Todos os serviços serão executados em

completa obediência aos princípios de boa técnica, devendo, ainda, satisfazer rigorosamente às Normas Brasileiras.

1.4. INTERPRETAÇÃO DE DOCUMENTOS FORNECIDOS A OBRA

No caso de divergências de interpretação entre documentos fornecidos, será obedecida a seguinte ordem de prioridade:

- Em caso de divergências entre esta especificação, a planilha orçamentária e os desenhos/projetos fornecidos, consulte a CENTRAL DE PROJETOS AMM;
- Em caso de divergência entre os projetos de datas diferentes, prevalecerão sempre os mais recentes;
- As cotas dos desenhos prevalecem sobre o desenho (escala).

1.5. ALTERAÇÕES

Qualquer e eventual alteração no projeto, que se julgar necessário, que venha a facilitar a execução ou melhorar alguma condição técnica e econômica, esta deverá estar de pleno acordo com as normas e diretrizes do Órgão competente e com o autor do projeto.

2. CARACTERIZAÇÃO DA SEDE MUNICIPAL

2.1. FORMAÇÃO ADMINISTRATIVA

O município de Santo Antônio do Leste foi criado pela Lei Estadual nº 6.983, de 28 de janeiro de 1998, mediante desmembramento do território de Novo São Joaquim. Sua sede foi estabelecida no então distrito de Santo Antônio do Leste, anteriormente classificado como localidade. A instalação oficial do município ocorreu em 1º de janeiro de 2001, sendo constituído apenas pelo distrito-sede.

2.2. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE PLANEJAMENTO

O **Quadro 1** (abaixo) contempla os dados relativos a localização do Município no âmbito Estadual e regional. Municípios limítrofes: Primavera do Leste, Paranatinga, Campinápolis, Novo São Joaquim e Poxoréu.

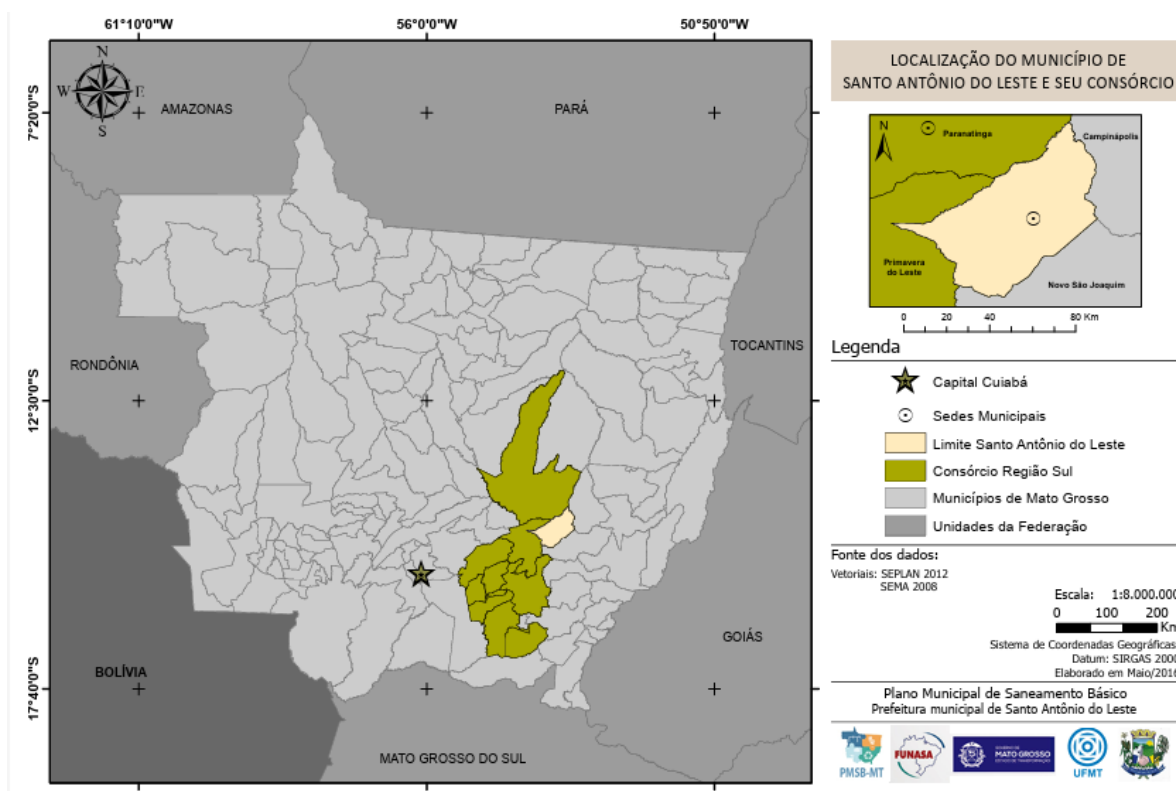
Quadro 1. Dados de localização do município de Santo Antônio do Leste - MT

Dados geográficos da área de planejamento		
Mesorregião (MR)	Nordeste Matogrossense	
Microrregião	Canarana	
Coordenadas geográficas da Sede	Latitude Sul	Longitude Oeste
	14° 47' 27"	53° 35' 00"
Altitude	638 m	
Área Geográfica	3.434,94 km ²	
Distância da Capital (Cuiabá)	379 km	
Acesso a partir de Cuiabá	BR-070, BR-251 e BR-070	

Fonte: IBGE in @cidades e Associação Matogrossense dos Municípios – AMM.

2.3. LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE PLANEJAMENTO

Santo Antônio do Leste limita-se a leste com Primavera do Leste, ao norte com Paranatinga, a oeste com Campinápolis, a sudoeste com Novo São Joaquim e ao sul com Poxoréu. O município integra o Consórcio Região Sul, composto por oito municípios, conforme a divisão territorial da Associação Mato-grossense dos Municípios (AMM), ilustrada no **Mapa 1**.

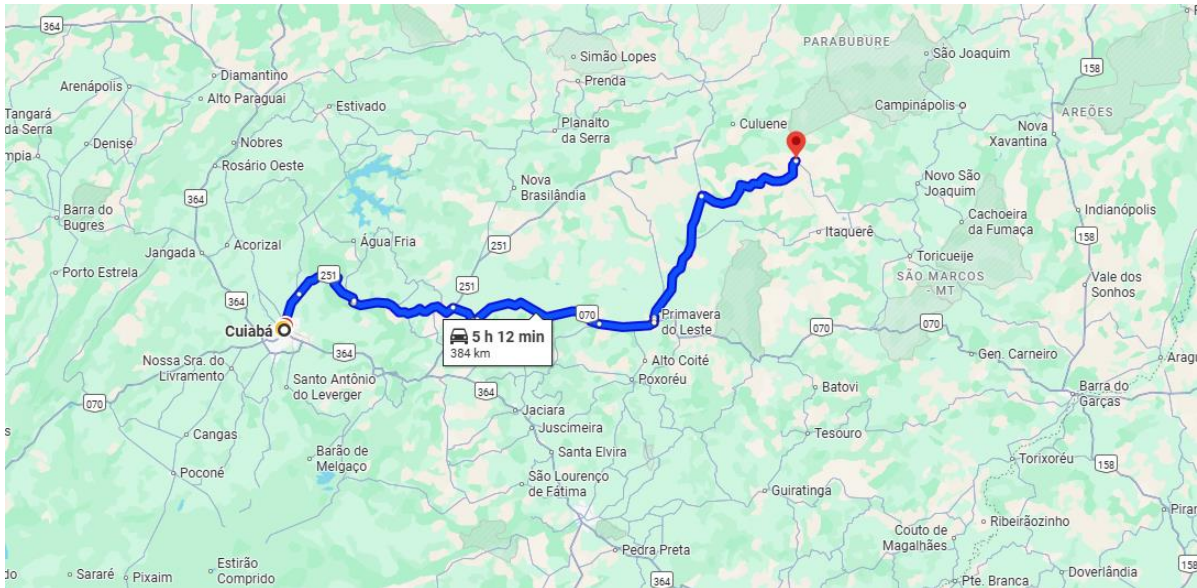


Mapa 1. Localização da Sede Municipal de Santo Antônio do Leste

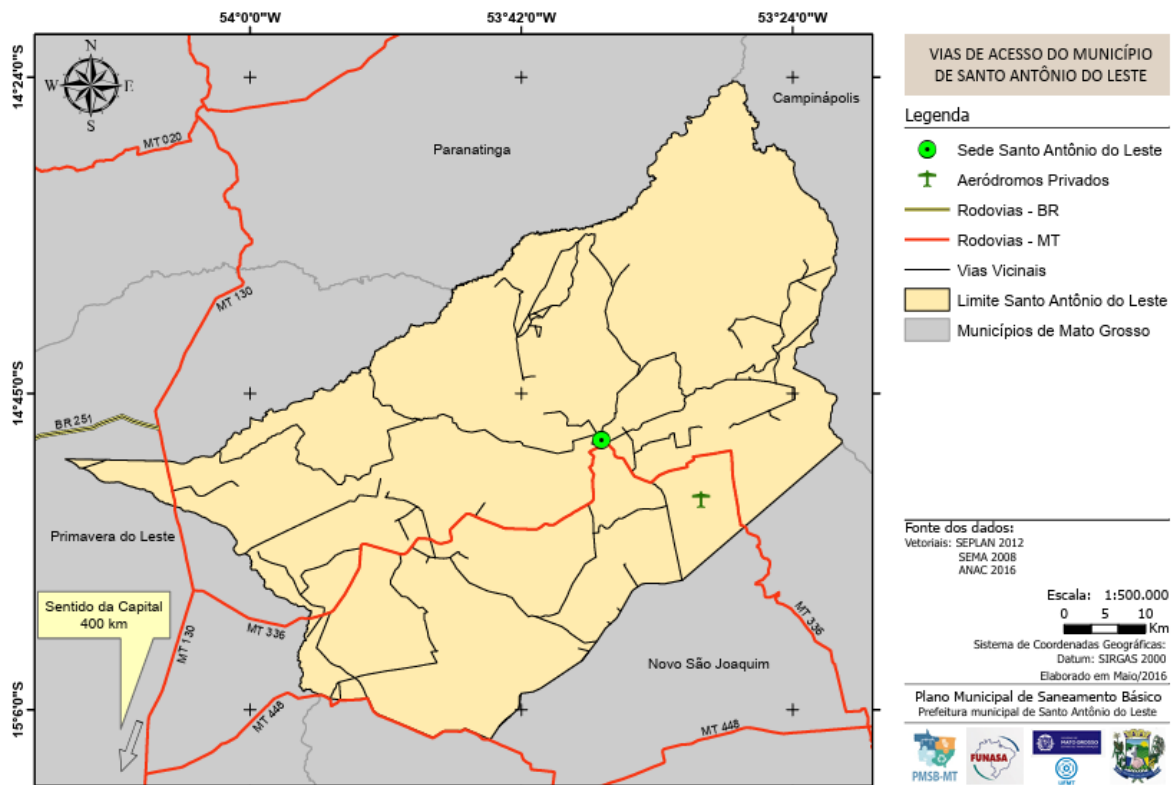
2.4. ACESSO E ESTRADAS VICINAIS

O acesso a Santo Antônio do Leste se dá pela MT-336 e BR-251, com distância de 400 quilômetros da capital do Estado (**Figura 1**), considerando a sede urbana do município. O **Mapa 2** a seguir mostra as vias de acesso ao município e sede de Santo Antônio do Leste.

Figura 1. Distância entre o município de Santo Antônio do Leste e a Capital matogrossense Cuiabá



Fonte: Google Earth Pro (2025).



Mapa 2. Vias de acesso do município de Santo Antônio do Leste

Fonte: PMSB Santo Antônio do Leste, 2017.

2.5. CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO

2.5.1. ASPECTOS CLIMATOLÓGICOS

A vasta extensão territorial do Estado de Mato Grosso resulta em grande diversidade climática, associada tanto às condições equatoriais continentais quanto tropicais da porção central da América do Sul. Apesar da predominância de elevadas temperaturas em função da latitude, a pluviosidade apresenta valores relativamente altos.

Entre 1983 e 1994, a média anual foi geralmente superior a 1.500 mm, com índices menores apenas em áreas deprimidas topograficamente (SEPLAN-MT, 2002). As menores precipitações ocorrem no Pantanal e no extremo sul da baixada cuiabana, variando entre 1.100 e 1.300 mm anuais. No Sudeste, os valores oscilam de 1.400 a 1.700 mm, aumentando gradualmente em direção ao Norte, alcançando 1.805 mm em Diamantino, cerca de 2.300 mm no extremo Noroeste e entre 1.800 e 2.200 mm no Nordeste (Sánchez, 1992).

O regime pluviométrico é caracteristicamente tropical, com chuvas concentradas no verão e estiagem no inverno. Mais de 70% da precipitação anual ocorre entre novembro e março, sendo os períodos mais chuvosos: janeiro a março no Norte, dezembro a fevereiro no Centro e novembro a janeiro no Sul. Durante esses trimestres, acumulam-se de 45 a 55% do total anual. O inverno, em contrapartida, é marcado por forte estiagem, com apenas 4 a 5 dias de chuva por mês (Anderson, 2004). A maior deficiência hídrica ocorre entre maio e setembro (SEPLAN-MT, 2002).

A amplitude térmica anual varia entre 3°C e 6°C, com máximos no Pantanal e mínimos no Norte, aproximando-se do regime equatorial (Sánchez, 1992).

De acordo com o Zoneamento Socioeconômico-Ecológico, destacam-se três macrounidades climáticas no Estado (SEPLAN-MT, 2002):

1. **Equatorial Continental Úmido** – Depressão Sul-Amazônica, com estação seca definida;
2. **Sub-Equatorial Continental Úmido** – Planalto dos Parecis;
3. **Tropical Continental Altamente Úmido e Seco** – Chapadas, Planaltos e Depressões.

O município de Santo Antônio do Leste, assim como Campo Verde, Chapada dos Guimarães, Alto Araguaia, Alto Taquari e Alto Garças, encontra-se inserido nesta terceira macrounidade, na Unidade Climática Regional denominada “**Mesotérmico dos Topos de Cimeira dos Chapadões**”.

Nesta unidade, a altitude (600–900 m) confere clima mais ameno, com temperaturas médias anuais de 21,4°C a 23,0°C e pluviosidade entre 1.700 e 2.100 mm. A estação seca apresenta menor intensidade, com deficiência hídrica entre 75 e 200 mm anuais, enquanto o excedente hídrico varia de 800 a 1.000 mm.

Os balanços hídricos das estações meteorológicas de Campo Novo dos Parecis e Chapada dos Guimarães ilustram bem essas condições:

- Em Campo Novo dos Parecis (690 m), a evapotranspiração potencial anual é de 1.102,4 mm, com deficiência hídrica reduzida (112,6 mm) e excedente de 933,2 mm concentrado de outubro a abril.
- Em Chapada dos Guimarães (700 m), a evapotranspiração potencial média anual é de 1.081,4 mm, com deficiência muito baixa (53,8 mm, restrita a junho–agosto) e excedente de 1.065,4 mm distribuído por oito meses (outubro–maio).

Essas condições climáticas, caracterizadas pela alternância entre períodos bem definidos de chuvas e estiagem, associadas à influência da altitude e do relevo, constituem fatores determinantes para o planejamento e desenvolvimento das atividades agropecuárias no Estado.

2.5.2. ASPECTOS PEDOLÓGICOS

A caracterização pedológica de Santo Antônio do Leste foi obtida a partir do Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB (2018), complementada por informações do Zoneamento Socioeconômico-Ecológico do Estado de Mato Grosso (MATO GROSSO, 2004) e do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos – SiBCS (EMBRAPA, 2013).

Na área urbana e periurbana predominam os Latossolos Vermelho-Escuro distróficos (LEd1), associados a Latossolos Vermelho-Amarelo distróficos. Esses solos apresentam, em linhas gerais, as seguintes características:

- Textura: argilosa;
- Relevo: plano a suave ondulado;
- Drenagem: acentuada, não hidromórficos;
- Fertilidade natural: baixa, corrigível por adubação e calagem;
- Profundidade: solos profundos, bastante intemperizados e homogêneos ao longo do perfil;
 - Resistência: boa à erosão laminar em solos argilosos, exigindo maior cuidado em solos de textura média;
 - Cobertura vegetal original: Cerrado Tropical Subcaducifólio.

Apesar da baixa fertilidade, esses solos apresentam condições físicas favoráveis ao uso agrícola e à ocupação urbana, desde que observadas práticas adequadas de manejo. Ressalta-se que áreas de solos hidromórficos em fundos de vale constituem zonas frágeis, com alta suscetibilidade à erosão e contaminação, devendo ser preservadas e não utilizadas para lançamento concentrado de águas pluviais ou servidas (PMSB, 2018; OLIVEIRA & BRITO, 1998; PEDRON et al., 2004).

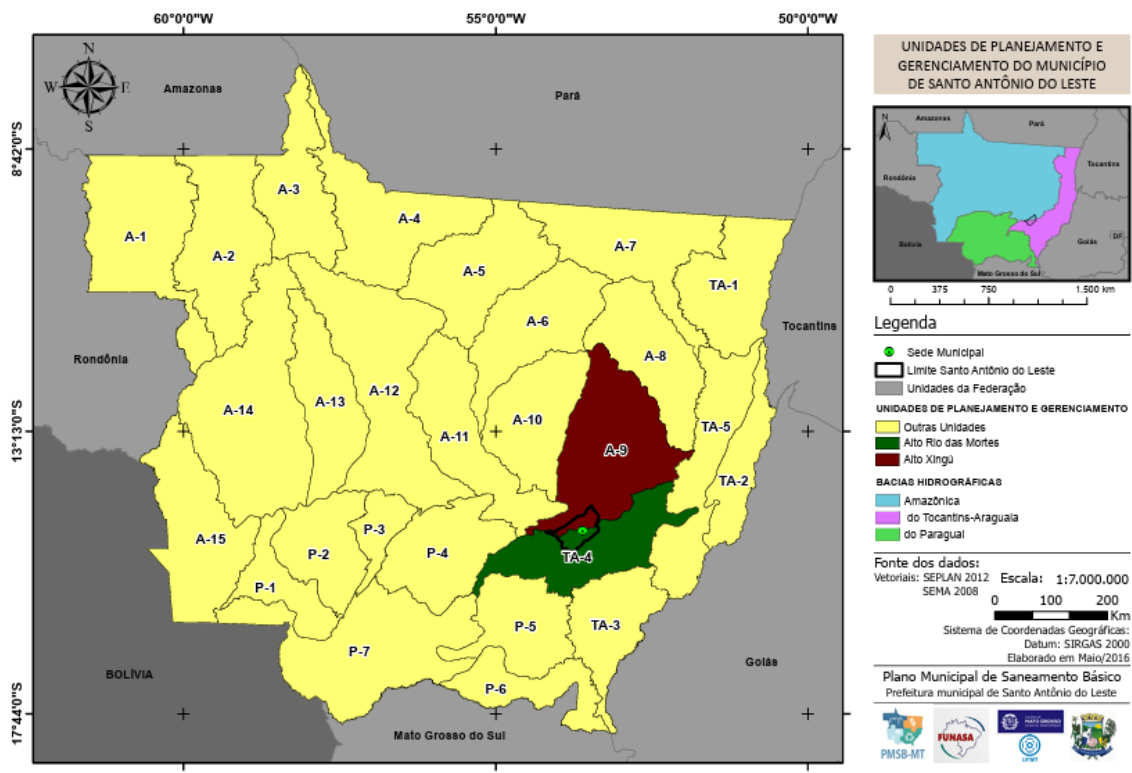
2.5.3. RECURSOS HÍDRICOS

De acordo com o Plano Estadual de Recursos Hídricos de Mato Grosso – PERH-MT (2009), o território estadual está inserido em três grandes unidades hidrográficas: a Região Hidrográfica do Paraguai, com área de 176.800 km² (19,6% da superfície do Estado); a Região Hidrográfica Amazônica, com 592.382 km² (65,7% do território); e a Região Hidrográfica do Tocantins-Araguaia, abrangendo 132.238 km² (14,7% da superfície estadual).

O município de Santo Antônio do Leste encontra-se inserido nesta última unidade, compondo a Unidade de Planejamento e Gestão (UPG) Alto Rio das Mortes e Alto Xingu (**Mapa 3**), pertencente à bacia hidrográfica Tocantins-Araguaia (PERH-MT, 2009). Essas unidades de planejamento apresentam disponibilidade hídrica superficial com vazão anual variando entre 10.000 e 20.000 hm³/ano (Alto Rio das Mortes) e 20.000 e 40.000 hm³/ano (Alto Xingu).

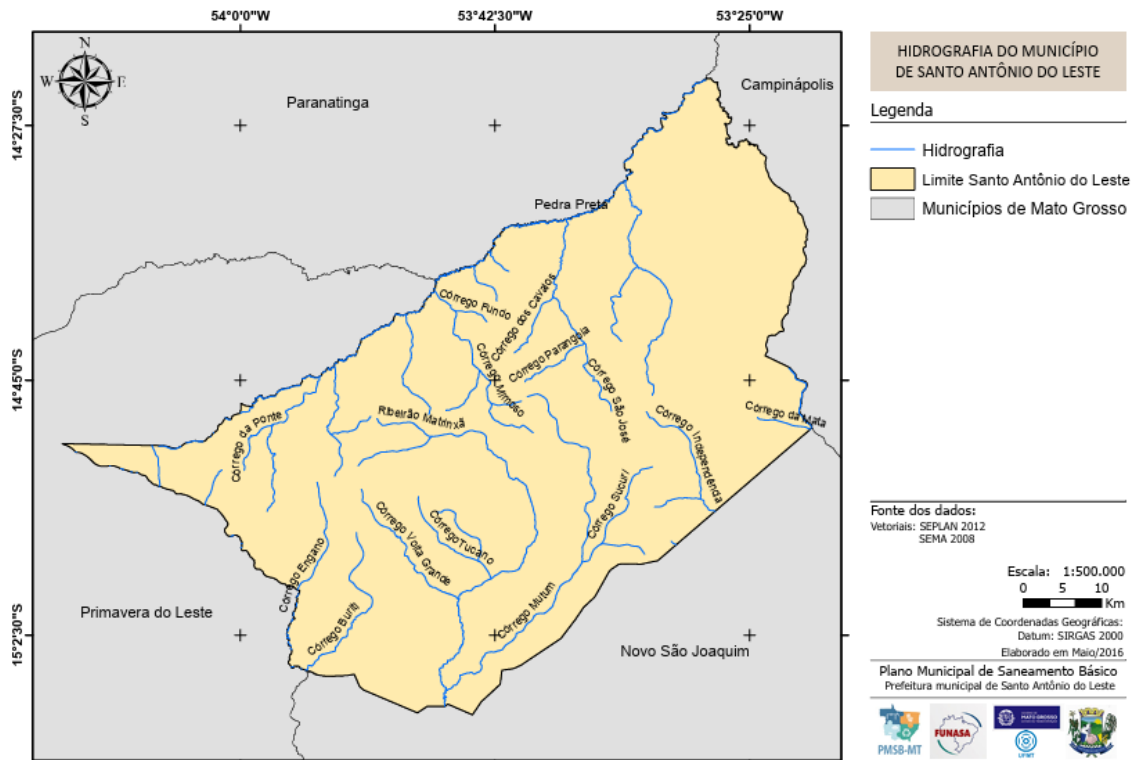
Ainda segundo o PERH-MT (2009), os recursos hídricos subterrâneos do Estado estão divididos em dois domínios aquíferos principais: o Domínio Poroso

(granular e de dupla porosidade, com predominância de porosidade intergranular) e o Domínio Fraturado (fissural e físsuro-cárstico, com porosidade fissural) (**Mapa 3**). O território de Santo Antônio do Leste está situado no Domínio Poroso, o que lhe confere maior potencial de exploração de águas subterrâneas para fins de abastecimento público.



Mapa 3. Unidades de planejamento e gerenciamento do município de Santo Antônio do Leste

Fonte: PMSB Santo Antônio do Leste, 2017.



Mapa 4. Hidrografia do município de Santo Antônio do Leste
Fonte: PMSB Santo Antônio do Leste, 2017.

2.5.4. FITOFISIONOMIA

O Plano Estadual de Recursos Hídricos de Mato Grosso – PERH-MT (2009) identifica três grandes unidades hidrográficas no território estadual: a Região Hidrográfica do Paraguai, com área de aproximadamente 176.800 km², correspondente a 19,6% da superfície do Estado; a Região Hidrográfica Amazônica, com cerca de 592.382 km², abrangendo 65,7% da área estadual; e a Região Hidrográfica Tocantins-Araguaia, com 132.238 km², o que representa 14,7% do território mato-grossense.

De acordo com o PERH-MT (2009), o município de Santo Antônio do Leste está inserido na Unidade de Planejamento e Gestão (UPG) Alto Rio das Mortes e Alto Xingu, pertencente à Bacia Hidrográfica Tocantins-Araguaia. Essas unidades apresentam vazões médias anuais que variam de 10.000 a 20.000 hm³/ano no Alto Rio das Mortes e de 20.000 a 40.000 hm³/ano no Alto Xingu.

Ainda segundo o PERH-MT (2009), as águas subterrâneas de Mato Grosso estão classificadas em dois domínios aquíferos: o Domínio Poroso (granular e de

dupla porosidade) e o Domínio Fraturado (fissural e físsuro-cárstico). O território de Santo Antônio do Leste encontra-se no Domínio Poroso, caracterizado pela predominância da porosidade intergranular, que confere maior potencial de armazenamento e disponibilidade hídrica subterrânea.

As informações aqui apresentadas foram obtidas a partir do Plano Estadual de Recursos Hídricos de Mato Grosso (PERH-MT, 2009) e do Plano Municipal de Saneamento Básico de Santo Antônio do Leste.

2.6. ASPECTOS ECONÔMICOS

A economia de Santo Antônio do Leste é fortemente sustentada pelo setor primário, especialmente pelas atividades agropecuárias. A agricultura é representada principalmente pelas lavouras de soja, milho e algodão, que constituem os produtos de maior expressão econômica e que exercem efeito multiplicador sobre as demais atividades locais (PMSB, 2015).

A pecuária de corte e leiteira também desempenha papel relevante. Em 2014, o rebanho municipal era estimado em 46.811 cabeças de bovinos, correspondendo a aproximadamente 2% do rebanho estadual e 2,8% do rebanho da microrregião (SEPLAN-MT, 2015).

Segundo dados do IBGE (2013, apud PMSB, 2015), o setor agropecuário respondeu por 74,65% do valor adicionado ao Produto Interno Bruto (PIB) municipal, confirmando a predominância do setor primário como principal base econômica do município.

2.7. USO DO SOLO URBANO

O uso do solo urbano reflete a reprodução social no espaço da cidade, combinando atividades humanas específicas com tipos de edificações definidas (IBGE, 2012; PMSB, 2018). As categorias de uso e ocupação do solo são regulamentadas por leis municipais, como Leis de Zoneamento e Uso e Ocupação do Solo, que classificam as atividades e tipos de assentamento por zonas e áreas do núcleo urbano.

A ocupação do solo trata da forma como as edificações podem ocupar os terrenos, considerando índices urbanísticos e a relação entre o tamanho do lote, a

densidade populacional e o tipo de atividade da zona (residencial, comercial, industrial ou de serviços). Dessa maneira, a densidade populacional torna-se um fator determinante para o planejamento urbano e para a definição de usos e dimensões das construções (SEPLAN-MT, 2011).

Neste estudo, a delimitação da área urbana foi estabelecida a partir da população residente e da análise da mancha urbana obtida em imagens de satélite recentes. Tal metodologia permite padronizar a determinação da densidade populacional urbana, considerando que muitas cidades de Mato Grosso possuem legislação defasada ou perímetros urbanos definidos sem correspondência com a realidade local (PMSB, 2018).

O Plano Diretor municipal e as normas de zoneamento são fundamentais para organizar o território, dividindo-o em zonas com regras específicas de uso e ocupação do solo. Entre as principais finalidades dessas normas destacam-se:

- Organizar o território de acordo com aptidões e compatibilidades das atividades urbanas e rurais;
- Controlar a densidade populacional e a ocupação pelo solo pelas construções;
- Otimizar deslocamentos e a mobilidade urbana e rural;
- Preservar o meio ambiente e garantir qualidade de vida na zona urbana e rural.

3. DIAGNOSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA ÁREA URBANA DE SANTO ANTÔNIO DO LESTE/MT

Após a municipalização dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, em que a Sanemat deixou de ser a concessionária responsável, o município de Santo Antônio do Leste passou a gerir diretamente seus sistemas (PMSB, 2018). Desde 2001, a Prefeitura Municipal, por meio da Coordenadoria de Água e Esgoto (CAE), é responsável pela captação, adução, tratamento, reservação e distribuição de água, bem como pela coleta e tratamento final dos esgotos sanitários na área urbana do município.

A sede da CAE está localizada na Rua A, nº 367, Bairro Jardim Santa Inês, no prédio da Prefeitura Municipal, abrigando os setores comercial e operacional. Além disso, a CAE é responsável pela gestão do sistema de abastecimento de água do assentamento Matrinchã (PMSB, 2018).

O sistema de abastecimento de água da zona urbana é composto por duas captações subterrâneas (PT1 e PT2), tratamento simplificado por desinfecção (cloração), dois reservatórios (R01 e R02) e rede de distribuição em PVC/PBA (**Figura 2**).

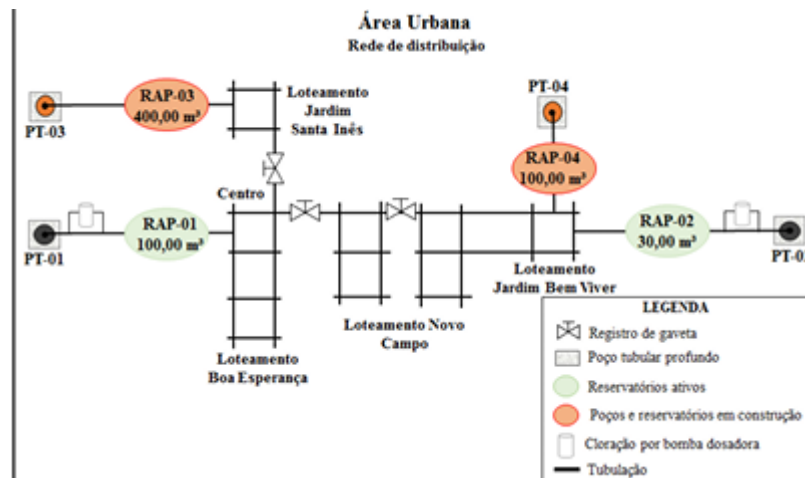
Figura 2. Localização das unidades do sistema de abastecimento de água na cidade de Santo Antônio do Leste-MT



Fonte: PMSB Santo Antônio do Leste, 2017.

O funcionamento do sistema de abastecimento de água está representado no fluxograma da **Figura 3** a seguir.

Figura 3. Fluxograma do sistema de abastecimento de água da cidade de Santo Antônio do Leste-MT



Fonte: PMSB Santo Antônio do Leste, 2017.

O sistema de abastecimento de água na cidade de Santo Antônio do Leste inicia-se captando água nos mananciais subterrâneos, e então realizando a aplicação do hipoclorito de sódio nos reservatórios. A água tratada é distribuída por gravidade para a população.

3.1. PANORAMA GERAL

O abastecimento de água urbana em Santo Antônio do Leste é realizado pela Prefeitura Municipal, por meio da Coordenadoria de Água e Esgoto (CAE), com base em poços tubulares profundos como manancial principal (PMSB-MT, 2016; Tsutiya, 2006). A água é captada em dois poços tubulares ativos (PT-01 e PT-02), com bombeamento automático controlado por boias nos reservatórios, funcionando em média 23 horas/dia e fornecendo 1.564 m³/dia. Dois novos poços (PT-03 e PT-04) estão em construção para suplementar a demanda (PMSB-MT, 2016).

O tratamento aplicado é simplificado, consistindo apenas na desinfecção com hipoclorito de sódio, aplicada via bombas dosadoras em cada poço, visando garantir a potabilidade e manter residual de cloro na rede (PMSB-MT, 2016). Não há fluoretação.

A reservação é composta por dois reservatórios de aço, atendendo diferentes regiões da sede urbana:

RAP-01: reservatório apoiado cilíndrico de 120 m³, localizado na área do PT-01, abastecendo os bairros Centro, Boa Esperança e parte do Novo Campo.

RAP-02: reservatório apoiado tipo taça de 30 m³, localizado na área do PT-02, abastecendo Jardim Bem Viver e parte do Novo Campo (PMSB-MT, 2016).

O volume total de 150 m³ mostra-se insuficiente para atender plenamente a demanda atual da população. As bombas possuem sistemas de reserva, e a automação é realizada por chave-boias, garantindo acionamento/desligamento conforme o nível nos reservatórios (PMSB-MT, 2016).

A distribuição é feita por gravidade, através de aproximadamente 16,7 km de rede mista (PVC/PBA), atendendo 93,65% da população urbana de forma contínua (PMSB-MT, 2016). Atualmente, existem 777 ligações prediais, sendo 28,31% equipadas com hidrômetros, e a perda de água no sistema é classificada como “ruim”, com 72,84% (Tsutiya, 2006).

Em resumo, o sistema apresenta captação eficiente por poços profundos, tratamento simplificado, e reservatórios com capacidade limitada, sendo necessário planejamento de expansão da reservação e finalização dos novos poços para atender adequadamente a demanda urbana.

4. ADEQUAÇÃO PROPOSTA PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DO MUNICÍPIO DE SANTO ANTÔNIO DO LESTE

4.1. PROJETO PROPOSTO

O presente projeto tem por objetivo a ampliação da capacidade de reservação de água do município, por meio da implantação de um novo reservatório metálico, que será abastecido por poço tubular existente.

O projeto inclui a instalação de um sistema de desinfecção de água, garantindo a potabilidade do recurso antes de sua inserção na rede de distribuição. O reservatório será interligado à rede de distribuição existente, permitindo a integração com o sistema atual de abastecimento, de modo a melhorar a confiabilidade, segurança e regularidade no fornecimento de água à população.

As obras serão executadas de acordo com normas técnicas vigentes, assegurando a adequada proteção, operação e manutenção do sistema, bem como a eficiência do armazenamento e distribuição de água tratada.

4.2. ESTUDO POPULACIONAL E DE DEMANDA

4.2.1. NÚMERO MÉDIO DE HABITANTES POR ECONOMIA

Para o dimensionamento deste projeto, foi realizada uma projeção populacional da área a ser atendida pela ampliação do sistema de abastecimento, considerando que o poço já se encontra perfurado e com vazão produzida. Assim, a estimativa populacional tem como objetivo verificar, ao longo de um horizonte de 20 anos, a quantidade de população que este poço será capaz de atender.

Inicialmente, foram consultadas informações do PMSB do município de Santo Antônio do Leste (2017), bem como os dados do Censo do IBGE de 2010 e 2022, para avaliar o crescimento populacional da região urbana do município.

De acordo com o Censo 2022 do IBGE, a população da área urbana de Santo Antônio do Leste/MT é de 2.549 habitantes, distribuída 804 domicílios. A média de habitantes por domicílio (mmd) foi calculada pela seguinte expressão:

$$\text{Média de morador por domicílio (mmd)} = \frac{\text{População total (Pt)}}{\text{Quantidade de domicílios (D)}}$$

Sendo:

Mmd: Média de Morador por domicílio (habitante/domicílio);

Pt: População total (habitantes);

D: Quantidade de domicílios (unidade).

$$mmd = \frac{2.549 \text{ habitantes}}{804 \text{ domicílios}}$$
$$mmd = 3,17 \text{ habitantes/domicílio}$$

Desta forma será considerado 4 habitantes/domicílio.

4.2.2. POPULAÇÃO ATUAL E FUTURA

Em sequência foi calculada a taxa de crescimento populacional utilizando a quantidade de habitantes dos anos de 2010 e 2022, conforme demonstrado a seguir:

$$Ta = \left(\frac{P_2}{P_1}\right)^{\left(\frac{1}{t_2-t_1}\right)} - 1$$

Sendo:

Ta: Taxa de Crescimento Populacional;

P1: População no ano 1;

P2: População no ano 2;

t1: Ano do P1;

t2: Ano do P2.

Tabela 1. Taxa de crescimento populacional urbana

Ano	População Rural
2010	2.119
2022	2.549
Ta	0,016

A área urbana do município de Santo Antônio do Leste apresenta taxa de crescimento populacional de 1,55% ao ano.

Para a definição da população inicial atendida pela implantação do novo reservatório, considerou-se a informação fornecida pela Prefeitura Municipal referente ao poço tubular existente, tomando-se por base sua capacidade de produção de vazão. Esse valor foi ajustado pela média de moradores por domicílio, resultando no quantitativo populacional inicial.

A projeção da população a ser atendida pelo sistema, utilizada para fins de dimensionamento, encontra-se apresentada no quadro a seguir:

Tabela 2. Projeção populacional da área a ser atendida

Ano	População
2025	1.068
2026	1.085
2027	1.102
2028	1.119
2029	1.136
2030	1.154
2031	1.172
2032	1.190
2033	1.208
2034	1.227
2035	1.246
2036	1.265
2037	1.285
2038	1.305
2039	1.325
2040	1.346
2041	1.367
2042	1.388
2043	1.410
2044	1.432
2045	1.454

4.2.3. ALCANCE DO PROJETO

O alcance do projeto é de 20 anos. Admite-se o início de operação do sistema em 2025 e o final de plano em 2045.

4.3. PARÂMETROS E CONDICIONANTES DE PROJETO

4.3.1. VAZÕES DE CONSUMO

4.3.1.1. CONSUMO PER CAPITA EFETIVO DE ÁGUA

Este valor pode variar bastante, em função do clima, dos hábitos de seus habitantes, das características da área e da natureza da ocupação dessas áreas: residencial, comercial, industrial e outras.

O coeficiente “per capita” também pode variar ao longo do tempo, conforme se modifiquem os hábitos populacionais, ou a natureza da ocupação das áreas de projeto.

Para cálculos de demandas futuras pode-se utilizar como referência o Manual de Saneamento da Funasa (2015) que estabelece o per capita produzido (L/hab.dia) de acordo com o porte do município e sua faixa de população conforme apresentada na **Tabela 3** a seguir.

Tabela 3. Consumo per capita para populações abastecidas com ligações domiciliares

FAIXA DE POPULAÇÃO (habitantes)	CONSUMO MÉDIO PER CAPITA (L/hab.dia)
< 5.000	90 a 140
5.000 a 10.000	100 a 160
10.000 a 50.000	110 a 180
50.000 a 250.000	120 a 220
> 250.000	150 a 300

Fonte: FUNASA, 2015

Será adotado neste projeto para efeito de projeções o per capita produzido de 140 L/hab.dia para atendimento da sede urbana, sendo este indicado no PMSB do município, que condiz também com a faixa recomendada pelo Manual de Saneamento da Funasa.

4.3.1.2. VAZÕES DE PROJETO

Para dimensionamento da demanda necessária para projeto, foram realizados os cálculos das vazões média, vazão de adução, vazão de distribuição e volume do reservatório, conforme fórmulas apresentadas a seguir:

- **Vazão média contínua ($Q_{\text{méd}}$)**

$$Q_{\text{média}} = \frac{\text{Pop} \times Pa}{86.400}$$

Onde:

$Q_{\text{méd}}$: Vazão média contínua (L/s);

Pop.: População final do plano (habitantes);

Pa: consumo médio per capita (L/hab.dia).

- **Vazão de adução ou vazão máxima diária contínua (Q_c)**

$$Q_c = \frac{\text{Pop} \times Pa \times k_1}{86400}$$

Onde:

Q_c : Vazão de adução contínua (L/s);

Pop: População final do plano (habitantes);

Pa: consumo médio per capita (L/hab.dia);

K_1 : Coeficiente do dia de maior consumo = 1,2.

- **Vazão de distribuição ou vazão máxima horária (Q_D)**

$$Q_d = Q_c \times k_2$$

Onde:

Q_d = Vazão máxima horária ou de distribuição (L/s);

Q_c = Vazão máxima diária ou de adução contínua (L/s);

K_2 = Coeficiente da hora de maior consumo.

- **Determinação da capacidade do reservatório ($Vol_{\text{res.}}$)**

$$Vol_{\text{res.}} = \frac{1}{3} \times \text{Pop} \times Pa \times k_1$$

Onde:

$Vol_{\text{res.}}$: Volume do reservatório (m³);

Pop: População final do plano (habitantes);

Pa: consumo médio per capita (L/hab.dia);

K_1 : Coeficiente do dia de maior consumo = 1,2.

4.3.2. SISTEMA DE BOMBEAMENTO

De acordo com o Manual do Saneamento da FUNASA (2019), a indicação é de que a profundidade de instalação da bomba deve ser definida em função da posição prevista para o nível dinâmico, correspondente à vazão de exploração. Normalmente o crivo da bomba submersa é localizado 10,00 metros abaixo do nível dinâmico. A bomba ainda deverá ficar posicionada acima da seção de filtros (nos casos de poços revestidos), ou acima da principal fenda produtora, nos casos de poços não revestidos, em rochas cristalinas.

Para fins de dimensionamento prévio foi considerado os níveis dos poços vizinhos a área.

4.3.3. TRATAMENTO

O tratamento da água captada no poço tubular será feito com clorador de água de pastilha **Figura 4**, que é composto por um conjunto de peças de pvc e registros que tem o objetivo de forçar a passagem da água por um depósito de pastilhas de cloro. Ao passar pelo clorador, a água entra em contato com as pastilhas de cloro e, em seguida, vai para um reservatório. A partir daí a água está própria para o consumo.

A manutenção do Cloro, na forma de hipoclorito de sódio, é muito importante por conta da sua ação desinfetante. O cloro é um forte agente oxidante e consegue inativar diversos microrganismos nos sistemas de água, garantindo uma água segura para o consumo humano.

Embora o principal propósito da utilização de cloro nos sistemas de abastecimento de água é a desinfecção, devido à sua forte capacidade oxidante, sua aplicação em processos de tratamento tem sido aproveitada para diversos fins, como o controle de sabor e odor, a prevenção do crescimento de algas, a remoção de ferro e manganês, a eliminação de coloração indesejada e a regulação do desenvolvimento de biofilmes nas tubulações. Essas múltiplas utilizações proporcionam uma maneira simples de garantir a segurança da água, desde sua

produção até o momento do consumo, o que resulta em benefícios significativos tanto para pequenos sistemas que atendem comunidades rurais, ribeirinhas e indígenas, como para grandes centros urbanos.

Figura 4. Modelo de Clorador de pastilhas



Fonte: Google (2025).

4.3.4. RESERVAÇÃO

Está sendo proposta a instalação de 01 (um) reservatório, com capacidade de armazenamento de 100 m³, que receberá água já tratada. O reservatório será metálico tipo tubular alto.

O reservatório proposto em projeto tem as seguintes definições:

- Altura total: 12,60m
- Diâmetro: 3,20 m

Figura 5. Modelo de reservatório metálico tipo tubular alto



Fonte: Google (2025).

Observação: As pressões da rede pública existente não foram avaliadas para efeito da instalação do novo reservatório, uma vez que não foi encaminhado o cadastro de redes pela Prefeitura.

5. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

As especificações descritas a seguir têm por objetivo estabelecer as normas técnicas que deverão ser obedecidas na execução das obras, bem como as principais características dos materiais a serem empregados.

5.1. INTERPRETAÇÕES DE DOCUMENTOS FORNECIDOS

No caso de divergências de interpretações entre documentos fornecidos, será obedecida a seguinte ordem de prioridade:

Em caso de divergências entre as especificações e os desenhos fornecidos, deverá ser consultado o responsável pela elaboração do projeto.

Em caso de divergência entre os projetos de datas diferentes, prevalecerão sempre os mais recentes.

Em caso de divergência entre as cotas e suas dimensões em escala, prevalecerão sempre à primeira.

5.2. FISCALIZAÇÃO E DOCUMENTAÇÃO DA OBRA

A Prefeitura designará engenheiros, arquitetos e seus prepostos para acompanhar as obras junto ao construtor, de forma a realizar a fiscalização.

A fiscalização terá plenos poderes para decidir sobre questões técnicas burocráticas da obra, sem que isto implique em transferência de responsabilidade sobre a execução da obra, a qual será única e exclusivamente de competência do construtor.

A fiscalização terá acesso direto a este livro, podendo também nele escrever tudo que julgar necessário, a qualquer tempo.

5.3. CRITÉRIO DE SIMILARIDADE

Todas as comunicações e ordens de serviços, tanto do construtor, quanto da FISCALIZAÇÃO, só serão levadas em considerações se contidas no “Diário de Obras”.

Todo material empregado na execução dos serviços será de primeira qualidade, sendo rejeitados os que não se enquadrarem nas especificações fornecidas.

Serão aceitos materiais similares aos especificados, desde que consultada previamente a FISCALIZAÇÃO, a respeito de sua utilização.

O Construtor obriga-se, no entanto, a demonstrar a similaridade do material ou no equipamento proposto mediante apresentação de laudos comprobatórios ou testes de ensaio.

5.4. ADMINISTRAÇÃO DA OBRA

As obras serão dirigidas por engenheiro residente, podendo a pedido da FISCALIZAÇÃO permanecer em tempo integral no canteiro de obras, pelos residentes deverão ser feitas todas as comunicações entre a FISCALIZAÇÃO e o construtor. Será obrigatória também a presença no canteiro de obras de um mestre de obras com experiência comprovada, bem como profissionais para outras funções tais como vigilância, serviços de escritório, distribuição e guarda de ferramentas e outras mais necessárias.

Serão admitidos profissionais em número compatível com o bom andamento dos serviços, de comum acordo com a FISCALIZAÇÃO. A vigilância do canteiro de obras será exclusiva competência do construtor, não cabendo ao proprietário nenhuma responsabilidade sob qualquer fato ocorrido neste sentido.

5.5. PLACA DE OBRA

Será de responsabilidade do CONSTRUTOR, providenciar a confecção e fixação em local visível, das placas de obra, com os nomes dos responsáveis técnicos, de acordo com as exigências do CREA e da Prefeitura Municipal de Santo Antônio do Leste/MT.

Antes do início da obra o proprietário enviará ao construtor o modelo de placa próprio do órgão, para que este providencie a imediata e colocação da placa em local a ser determinado. Após a conclusão dos serviços, as placas deverão ser retiradas e a do proprietário ser entregue a este, a seu critério.

Será colocada em local de fácil visualização, de comum acordo entre a FISCALIZAÇÃO e o construtor.

5.6. SEGURANÇA DO TRABALHO

Todos os funcionários deverão seguir os padrões de segurança conforme legislação do Ministério do Trabalho.

Deverão ser obedecidas as recomendações com relação à segurança do trabalho contidas nas normas reguladoras relativas ao assunto apresentadas a seguir:

- NR-6 (Equipamentos de Proteção Individual);
- NR-18 (Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção);
- NR-24 (Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho);
- NR-4 (Serviços especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho).

5.7. BARRACÃO PARA ARMAZENAMENTO DE MATERIAIS

A Prefeitura Municipal de Santo Antônio do Leste, dispõe de área para empréstimo a empresa ganhadora da execução da obra, para que sejam armazenados os materiais para execução. Em local próximo onde serão realizadas as intervenções.

5.8. REMOÇÃO DE ENTULHO

Cabe ao construtor manter permanentemente limpos os locais onde serão realizados os serviços, evitando-se acúmulos de detritos que possam comprometer a salubridade local.

Todo material inservível deverá ser depositado em caçambas adequadas e carregado para fora do local da obra em retiradas, no mínimo, semanais.

Qualquer instalação encontrada nas escavações deverá ser adequadamente exposta e submetida à FISCALIZAÇÃO.

Será também de grande importância que o construtor utilize métodos de trabalho que permitam minimizar o desperdício de matérias durante a execução dos serviços, fato este que contribuirá decisivamente para a redução do volume de entulho produzido e garantir a limpeza dos locais onde se realizam os trabalhos.

5.9. SISTEMA PROPOSTO

O projeto contempla a aquisição e instalação de reservatório metálico elevado, dimensionado conforme a vazão obtida no teste do poço tubular existente, já perfurado e equipado com o conjunto de bombeamento. A altura do reservatório foi adequada à capacidade de bombeamento, garantindo operação eficiente.

O reservatório visa ampliar a capacidade de reservação do município e incrementar a distribuição de água potável na área urbana de Santo Antônio do Leste/MT.

Inclui-se também um sistema simplificado de tratamento de água com clorador de pastilhas. As conexões hidráulicas entre a saída do poço e o reservatório estão contempladas, enquanto a interligação à rede de distribuição será executada posteriormente pela Prefeitura Municipal, não estando prevista no orçamento deste projeto.

5.10. RESERVAÇÃO

Esta especificação refere-se ao fornecimento e instalação de reservatório metálico elevado, destinado ao armazenamento de água potável para o Sistema de Abastecimento de Água da área urbana de Santo Antônio do Leste/MT.

O modelo adotado para este projeto é o de reservatório metálico tipo tubular alto, com dimensões definidas no estudo de demanda. Ressalta-se que as dimensões indicadas deverão ser atendidas, admitindo-se apenas diferenças nas características construtivas em função do fabricante, desde que observadas as normativas técnicas vigentes aplicáveis ao reservatório e à sua instalação.

Base

A base do reservatório deverá ser executada conforme indicado no projeto anexo, iniciando-se por uma compactação do solo com grau de excelência. Sobre esta base compactada, será executado um conjunto estrutural composto por viga, laje e tubos de fuste, que servirão de apoio ao reservatório. As dimensões e detalhes construtivos da base, bem como sua locação no terreno, encontram-se especificados no projeto em anexo.

Características

O reservatório será destinado ao armazenamento de água limpa, com pH variando entre 5,0 e 9,0. Embora a água não seja altamente agressiva, poderá conter teores residuais de cloro de até 5,0 mg/L, decorrentes do processo de desinfecção.

A estrutura será confeccionada em aço carbono ASTM A36 ou equivalente, de qualidade estrutural, com alta resistência mecânica e dimensionamento adequado à integridade estrutural do reservatório. As chapas utilizadas deverão possuir certificado de qualidade fornecido pelo fabricante, garantindo durabilidade frente à corrosão e boa resistência à tração.

O material apresenta boa soldabilidade, com fusão eficiente nas juntas, e baixo teor de carbono, o que evita o endurecimento excessivo (têmpera) nas zonas aquecidas durante o processo de soldagem, contribuindo para a longevidade e segurança da estrutura.

PINTURA INTERNA

A pintura interna do reservatório deverá ser composta por:

- 1 demão de fundo Shop Primer bicomponente, na cor vermelha, aplicada diretamente sobre a superfície metálica preparada;
- 1 demão de acabamento com tinta Epóxi de alta espessura bicomponente, curada com poliamida, com propriedades anticorrosivas, atóxicas e adequadas ao contato com água potável, conforme normas sanitárias vigentes. Esse revestimento garante a potabilidade da água e a proteção interna contra corrosão.

PINTURA EXTERNA

A pintura externa será composta por:

- 1 demão de fundo Shop Primer bicomponente, na cor vermelha;
- 2 demãos de Esmalte Poliuretano Acrílico Alifático (PU) bicomponente, na cor branca, conferindo alta resistência aos raios UV, intempéries e agentes químicos.

PINTURA EXTERNA DO FUNDO DO RESERVATÓRIO

- Aplicação de tinta impermeabilizante à base de asfalto do tipo Neutrol, na cor preta, com função protetiva contra umidade e corrosão na parte inferior do reservatório.

ASSESSÓRIOS

- Escada externa tipo marinho, conforme norma NR-12;
- Guarda-corpo de proteção na escada;
- Gradil de proteção no teto do reservatório, com altura mínima de 1,20 m;
- Rodapé metálico no perímetro do gradil;
- Tampa de inspeção superior (no teto) com diâmetro de 600 mm;
- Tampa de inspeção lateral (no costado);
- Suporte metálico para fixação de tubulações;
- Suporte para instalação de luz piloto.

CONEXÕES

As conexões hidráulicas deverão ser instaladas conforme indicado no projeto hidráulico anexo, incluindo pontos de entrada, saída, extravasor, ladrão, limpeza e ventilação.

NORMAS

ABNT NBR 7821 – Tanques Soldados para Armazenamento de Petróleo. Abril, 1983.

ABNT NBR 6123 – Forças devidas ao vento em edificações. Junho, 1998.

ABNT NBR 6650 – Chapas Finas a Quente de Aço Carbono para Uso Estrutural. Setembro, 1986.

ABNT NBR 8800 – Projeto de estruturas de aço e de estruturas mista de aço e concreto de edifícios. Agosto, 2008.

AWS A5.18 – Specification for Carbon Steel Electrodes and Rods for Gas Shielded Arc Welding. 1993. Especificação para arames e varetas de aço para soldagem pelo processo GMAW (MIG/MAG).

AWS A5.5 – Specification for Low-Alloy Steel Electrodes for Shielded Metal Arc Welding. 1996. Especificação de eletrodos revestidos em aço baixa liga para soldagem por processo SMAW.

As normas acima citadas são utilizadas como referência para cálculo estrutural dimensional do reservatório, não sendo seguida em sua íntegra.

6. PEÇAS GRÁFICAS

Segue, em anexo, as plantas do projeto de Aquisição e implantação de reservatório de água para atender o município de Santo Antônio do Leste/MT.

7. ORÇAMENTO

Segue, em anexo, a planilha orçamentaria contendo os quantitativos e os custos da Aquisição e implantação de reservatório de água para atender o município de Santo Antônio do Leste/MT.

8. ESTUDOS E PROJETOS COMPLEMENTARES

Segue, em anexo, todos os projetos básicos e complementares da Aquisição e implantação de reservatório de água para atender o município de Santo Antônio do Leste/MT.

9. CONCLUSÃO

A área urbana do município de Santo Antônio do Leste/MT será beneficiada com a implantação de um reservatório metálico elevado para armazenamento de água potável, destinado a reforçar o Sistema de Abastecimento de Água local.

Dessa forma, solicitamos a aprovação da proposta técnica para a elaboração e posterior execução deste projeto, contemplando as obras necessárias à implantação do sistema. O objetivo é garantir o atendimento adequado à população, assegurando o uso racional da água, a redução de perdas e a melhoria das condições de abastecimento.

Com isso, o projeto trará benefícios diretos à população e contribuirá para a preservação do meio ambiente.

10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

NBR 12.211/1992 - Estudos de concepção de sistemas públicos de abastecimento de água - Procedimento;

NBR 12.212/2017 - Projeto de poço tubular para captação de água subterrânea — Procedimento;

NBR 12.214/2020 - Projeto de estação de bombeamento ou de estação elevatória de água — Requisitos;

NBR 12.215-1/2017 - Projeto de adutora de água - Parte 1: Conduto forçado;

NBR 12.217/1994 - Projeto de reservatório de distribuição de água para abastecimento público - Procedimento;

NBR 10.156/2023 – Limpeza e desinfecção de tubulações e reservatórios de sistema de abastecimento de água – Procedimento;

Plano Municipal de Saneamento Básico de Santo Antônio do Leste – MT. 2017. Edufmont;

TSUTIYA, M. T. – Abastecimento de Água – 3ª edição – São Paulo – Departamento e Engenharia Hidráulica e Sanitária da Escola Politécnica de Universidade de São Paulo. 2006. 643 p.

11. NOTAS E OBSERVAÇÕES

Todas as informações necessárias para sanar possíveis dúvidas estão descritas neste memorial e nas pranchas dos projetos;

Caso haja dúvidas na execução das instalações e as mesmas não forem sanadas após a leitura deste memorial, o proprietário poderá entrar em contato com o autor dos projetos;

Quaisquer alterações nos projetos deverão ter a autorização do autor dos mesmos.

Cuiabá, 10 de outubro de 2025.

Camylla Kerly P. Mariano
Engenheira Sanitarista e Ambiental
CREA-MT 52158