

# 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 CAMETÁ

Setembro/2024

## APRESENTAÇÃO

O município de Cametá possui um Plano Diretor de Saneamento Básico (PDSB) elaborado em 2007, conforme a lei nº086/2007. De acordo com a Lei nº. 11.445, de 5 de janeiro de 2007/§2º do artigo 52, os planos devem ser avaliados anualmente e revisados a cada 4 (quatro) anos. Desta forma, este produto servirá como um insumo para a revisão do PMSB já existente no município, no que tange as disciplinas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário.

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

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

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

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

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

## Índice Geral

1. Sumário Executivo .....	9
2. Avaliação Técnica Operacional das Infraestrutura Existentes .....	10
2.1 Sistemas de Abastecimento de Água Existentes.....	10
2.1.1 Concepção do Sistema Existente.....	10
2.1.2 População atendida .....	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.....	32
2.1.7 Estação de Tratamento de Água – ETA .....	33
2.1.8 Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT .....	36
2.1.9 Reservatórios.....	36
2.1.10 Redes de Distribuição .....	42
2.1.11 Ligações .....	42
2.1.12 Pontos Positivos e Pontos Críticos do Sistema.....	43
2.2 Sistema de Esgotamento Sanitário Existentes .....	44
2.2.1 Concepção do Sistema Existente.....	44
2.2.2 População Atendida.....	47
2.2.3 Principais informações e indicadores operacionais e comerciais .....	47
2.2.4 Rede Coletora .....	48
2.2.1 Estação Elevatória de Esgoto Bruto – EEEB.....	48
2.2.2 Estação de Tratamento de Esgoto – ETE .....	48
2.2.3 Ligações .....	48
2.2.4 Pontos Positivos e Pontos Críticos do Sistema.....	48
2.3 Investimentos e Obras em Andamento .....	49
3. Estudo de Demandas e Contribuições Sanitárias.....	50
4. Projeção para o Atendimento das Demandas dos Serviços .....	56
4.1 Sistema de Abastecimento de Água .....	56
4.1.1 Sistema Sede.....	56
4.1.2 Sistema Areião.....	58

4.1.3	Sistema Carapajó .....	60
4.1.4	Sistema Curuçambaba .....	62
4.1.5	Sistema Januacoeli.....	64
4.1.6	Sistema Juaba .....	66
4.1.7	Sistema Torres de Cupijó .....	68
4.1.1	Sistema Vila Moraíba e Vila do Carmo do Tocantins .....	70
4.2	Controle de Perdas.....	72
4.3	Captações de Água Superficiais e Elevatória de Água Bruta .....	73
4.4	Captação de Água Subterrâneas .....	75
4.5	Adutoras de Água Bruta .....	76
4.6	Estações de Tratamento de Água .....	77
4.7	Estações Elevatórias de Água Tratada .....	79
4.8	Adutoras de Água Tratada .....	80
4.9	Reservatórios de Distribuição .....	81
4.10	Rede de Distribuição .....	84
4.11	Ligações Prediais de Água .....	86
4.12	Sistema de Esgotamento Sanitário .....	86
4.12.1	Sistema Sede.....	87
4.12.2	Sistema Areião.....	89
4.12.3	Sistema Carapajó .....	91
4.12.4	Sistema Curuçambaba .....	93
4.12.5	Sistema Januacoeli.....	95
4.12.6	Sistema Juaba .....	97
4.12.7	Sistema Torres do Cupijó.....	99
4.12.8	Sistema Vila Moraíba e Vila do Carmo do Tocantins .....	101
4.13	Redes Coletoras e Interceptores.....	103
4.14	Ligações Prediais de Esgoto .....	104
4.15	Estações Elevatórias de Esgoto .....	105
4.16	Estações de Tratamento de Esgoto.....	109
5.	Estimativa de Investimento Necessários (CAPEX).....	113
5.1	Sistema de Abastecimento de Água .....	113
5.2	Sistema de Esgotamento Sanitário .....	116

## Índice de Tabelas

<i>Tabela 1. População atendida pelos serviços de abastecimento de água.</i>	13
<i>Tabela 2. Informações e Indicadores Operacionais SAA.</i>	13
<i>Tabela 3. Principais Informações da Adução de Água Bruta.</i>	32
<i>Tabela 4. Principais Informações dos Reservatórios.</i>	36
<i>Tabela 5. Pontos Positivos e Pontos Críticos do SAA.</i>	43
<i>Tabela 6. População atendida pelos serviços de esgotamento sanitário.</i>	47
<i>Tabela 7. Informações e Indicadores Operacionais SES.</i>	47
<i>Tabela 8. Pontos Positivos e Pontos Críticos do SES.</i>	48
<i>Tabela 9. Projeção Populacional e de Domicílios.</i>	50
<i>Tabela 10. Parâmetros para Cálculos de Demandas.</i>	52
<i>Tabela 11. Evolução Prevista dos Índices de Perda de Água no Tempo</i>	53
<i>Tabela 12. Projeção de Demanda de Água.</i>	54
<i>Tabela 13. Projeção de Demanda de Esgoto.</i>	55
<i>Tabela 14. Características das Captações Superficiais</i>	74
<i>Tabela 15. Características das Captações Subterrâneas.</i>	76
<i>Tabela 16. Adutoras de Água Bruta.</i>	77
<i>Tabela 17. Características das Estações de Tratamento de Água.</i>	78
<i>Tabela 18. Características das Estações Elevatórias de Água Tratada.</i>	80
<i>Tabela 19. Características das Adutoras de Água Tratada.</i>	81
<i>Tabela 20. Projeção dos Reservatórios de Distribuição.</i>	83
<i>Tabela 21. Projeção das Redes de Distribuição.</i>	84
<i>Tabela 22. Previsão de Incremento de Ligações de Água.</i>	86
<i>Tabela 23. Projeção das Redes Coletoras e Interceptores.</i>	103
<i>Tabela 24. Previsão de Incremento de Ligações de Esgoto.</i>	104
<i>Tabela 25. Projeções das Estações Elevatórias de Esgoto e Respektivas Linhas de Recalque.</i>	107
<i>Tabela 26. Parâmetros de dimensionamento das Estações de Tratamento de Esgoto.</i>	109
<i>Tabela 27. Padrões de lançamento de efluentes. <sup>(1)</sup></i>	109
<i>Tabela 28. Projeção das Estações de Tratamento de Esgoto.</i>	110
<i>Tabela 29. Custos estimados para universalização do SAA.</i>	114
<i>Tabela 30. Custos estimados para universalização do SES</i>	117

## 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 Tubular de CAM01.</i>	15
<i>Figura 4. Captação Tubular de CAM01.</i>	15
<i>Figura 5. Captação Freática de CAM01.</i>	16
<i>Figura 6. Captação Tubular de CAM01 – Inativo.</i>	16
<i>Figura 7. Captação Tubular de CAM01 – Inativo.</i>	17
<i>Figura 8. Captação Tubular de CAM02.</i>	17
<i>Figura 9. Captação Tubular de CAM03.</i>	18
<i>Figura 10. Captação Tubular de CAM04.</i>	19
<i>Figura 11. Captação Tubular de CAM05.</i>	19
<i>Figura 12. Captação Tubular de CAM05.</i>	20
<i>Figura 13. Captações Tubulares de CAM05. (Panorâmica).</i>	20
<i>Figura 14. Captação Tubular de CAM06.</i>	21
<i>Figura 15. Captação Tubular de CAM06.</i>	21
<i>Figura 16. Captação Tubular de CAM07.</i>	22
<i>Figura 17. Captação Tubular de CAM08.</i>	23
<i>Figura 18. Captação Tubular de CAM10.</i>	24
<i>Figura 19. Captação Tubular de CAM11.</i>	25
<i>Figura 20. Captação Tubular de CAM11.</i>	25
<i>Figura 21. Captação Tubular de CAM12. (Panorâmica).</i>	26
<i>Figura 22. Captação Tubular de CAM13.</i>	27
<i>Figura 23. Captação Tubular de CAM14.</i>	28
<i>Figura 24. Captação Tubular de CAM15.</i>	29
<i>Figura 25. Captação Tubular de CAM15. – Inativo.</i>	29
<i>Figura 26. Captação Tubular de CAM16.</i>	30
<i>Figura 27. Captação Tubular de CAM16.</i>	30
<i>Figura 28. Captação Tubular de CAM17.</i>	31
<i>Figura 29. Captação Tubular de CAM18.</i>	32
<i>Figura 30. Unidade de Tratamento (Injeção de Cloro) de CAM04.</i>	33
<i>Figura 31. Unidade de Tratamento (Injeção de Cloro) de CAM10.</i>	34
<i>Figura 32. Unidade de Tratamento (Injeção de Cloro) de CAM12.</i>	34
<i>Figura 33. Unidade de Tratamento (Injeção de Cloro) de CAM13.</i>	35
<i>Figura 34. Unidade de Tratamento (Injeção de Cloro) de CAM14.</i>	35
<i>Figura 35. Unidade de Tratamento (Injeção de Cloro) de CAM17. – Inativo.</i>	36
<i>Figura 36. REL de CAM01. – Inativo</i>	37
<i>Figura 37. REL de CAM01. – Inativo – (Panorâmica).</i>	38
<i>Figura 38. REL de CAM07.</i>	39
<i>Figura 39. REL de CAM07. (Panorâmica).</i>	39
<i>Figura 40. REL e RAP de CAM07. – Inativos - (Panorâmica).</i>	40
<i>Figura 41. REL de CAM10. – Inativo – (Panorâmica).</i>	41

<i>Figura 42. REL de CAM11. – Inativo</i> .....	42
Figura 43. Diagrama do Principal Sistema de Esgotamento Sanitário (SES).....	46

## 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 Cametá, encontra-se localizado a 92 km a Sul-Oeste de Abaetetuba. Limita-se ao norte com o município de Limoeiro do Ajuru, ao sul com Mocajuba, ao leste com Igarapé Mirim e ao oeste com Oeiras do Pará. O município está a aproximadamente 326 Km da capital Belém.

De acordo com os dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de 2022 e do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) de 2021, o município possuía 134.184 habitantes, sendo 63.080 na área urbana e 71.104 na área rural. No entanto, o índice de atendimento urbano de água é de 96,86% e de esgoto é de 0,00%.

O Sistema de Abastecimento de Água (SAA) e o Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) de Cametá é operado atualmente pela Prefeitura Municipal, a qual 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 62.241 habitantes e o sistema de esgotamento sanitário será responsável por atender uma população de 56.583 habitantes, na zona urbana.

O investimento estimado para universalização do sistema abastecimento de água é de R\$ 69.760.190,90, e para universalização do sistema de esgotamento sanitário é de R\$ 146.820.901,49, totalizando um investimento de R\$ 216.581.092,39.

## 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 Cametá é responsabilidade da Prefeitura de Cametá.

O sistema de abastecimento isolado do município de Cametá é composto por captação subterrânea, feita por poços. A água captada é distribuída diretamente para a rede do bairro onde estão instalados os poços ou para algum reservatório instalado na própria área da captação para, posteriormente, ser distribuída. A exceção do sistema é o poço CAM08, que tem a água captada conduzida para o reservatório da unidade CAM07, através da adutora de água bruta.

O SAA do município conta com 26 (vinte e seis) poços instalados, sendo que 23 (vinte e três) estão em funcionamento; 6 (seis) unidades de tratamento, que tem por objetivo injetar cloro - destas, 5 (cinco) estão em funcionamento; 6 (seis) reservatórios, com volume total não informado; além de rede de distribuição, com comprimento de aproximadamente 88 quilômetros. O município não realiza análises laboratoriais.

De acordo com as informações do SNIS, o percentual de atendimento urbano corresponde a 96,86%, enquanto o percentual de atendimento da população rural é de 96,86%. Isso indica que apenas uma parcela da população urbana e rural é atendida pelos serviços de abastecimento de água.

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



Figura 1. Geolocalização do Sistema de Abastecimento de Água (SAA).

Fonte: Consórcio, 2023.

**GERAL**

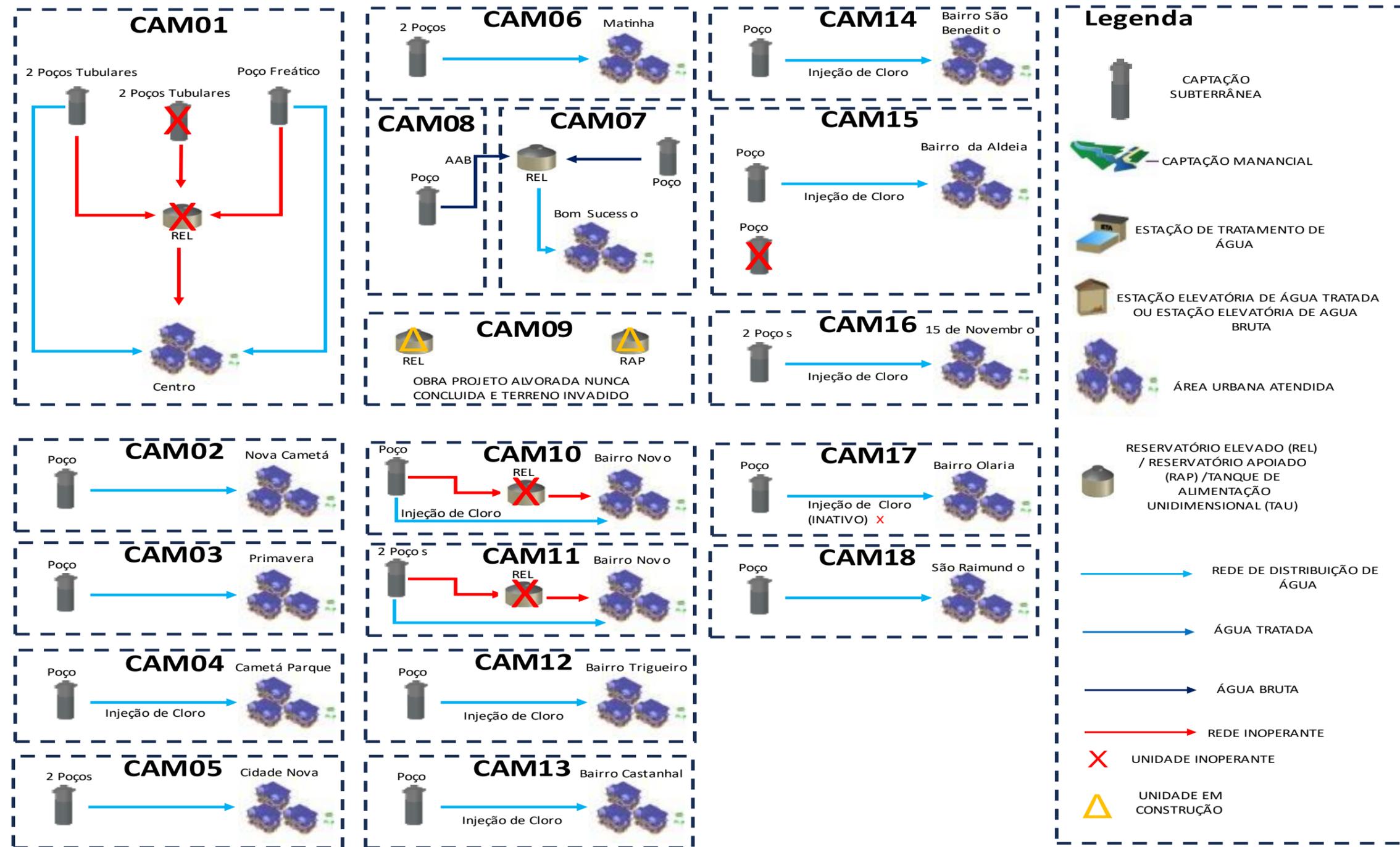


Figura 2. Fluxograma do Sistema de Abastecimento de Água (SAA).  
 Fonte: Consórcio, 2023.

### 2.1.2 População atendida

A população, urbana e rural, atendida com os serviços de água no município de Cametá, considerando as informações disponibilizadas pelo IBGE e SNIS.

Na *Tabela 1*, a seguir, descreve as informações relativas ao número de habitante atendidos pelo Sistema de Abastecimento de Água no município.

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

INDICADORES	QTDE.	UNIDADE
População Total	134.184	Habitantes
População urbana	63.080	Habitantes
População rural	71.104	Habitantes
População urbana atendida	61.099	Habitantes
População rural atendida	68.871	Habitantes
% de atendimento urbano	96,86%	%
% de atendimento rural	96,86%	%

Fonte: IBGE, 2022 e SNIS, 2021.

### 2.1.3 Principais informações e indicadores operacionais e comerciais

As informações de indicadores operacionais e comerciais apresentadas na *Tabela 2*, a seguir, foram obtidas mediante os dados dos SNIS.

*Tabela 2. Informações e Indicadores Operacionais SAA.*

INDICADORES	QTDE.	UNIDADE
Índice de perdas na distribuição	11,6%	%
Índice de perdas	300	Litros/Lig/dia
Consumo per capita	252	Litros/hab/dia
Consumo por economia	2.312	Litros/econ/dia
Economias totais	N/I	Número
Economias ativas	15.100	Número
Economias factíveis	N/I	Número
Ligações ativas	15.100	Número
Taxa de adesão	0,00%	% (econ atv/econ Tot)
Volume produzido	14.173	1000 m <sup>3</sup> /ano

INDICADORES	QTDE.	UNIDADE
Volume consumido	12.526	1000 m <sup>3</sup> /ano
Volume faturado	7.382	1000 m <sup>3</sup> /ano
Hidrômetros instalados (micromedição)	0	Número
Extensão da rede instalada	88,00	km
Densidade de rede	4,9	Metros por lig. Ativa
Consumo de energia	1.030	1000 kWh ano
Gastos com produtos químicos	5.600	R\$ por ano

Fonte: IBGE, 2022 e SNIS, 2021.

#### 2.1.4 Histograma de consumo por categoria

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

#### 2.1.5 Captações de Água e Elevatória de Água Bruta

O sistema isolado não conta com uma Elevatória de Água Bruta. Toda a captação é subterrânea, feita por poços. Existem 26 (Vinte e seis) poços no total, sendo que 23 (Vinte e Três) estão em funcionamento. Os poços têm como objetivo captar água bruta e encaminhar para a rede, ou para algum REL localizado na própria área da captação, que irá conduzir a água captada para a rede.

As unidades de CAM01, administradas pela prefeitura, são responsáveis por captar água bruta abastecer a rede Centro. Nessa unidade existem 04 (quatro) poços tubulares, sendo que apenas 02 (dois) estão em funcionamento, e 01 (um) poço freático.



*Figura 3. Captação Tubular de CAM01.  
Fonte: Consórcio, 2023.*



*Figura 4. Captação Tubular de CAM01.  
Fonte: Consórcio, 2023.*



*Figura 5. Captação Freática de CAM01.*

*Fonte: Consórcio, 2023.*



*Figura 6. Captação Tubular de CAM01 – Inativo.*

*Fonte: Consórcio, 2023.*



*Figura 7. Captação Tubular de CAM01 – Inativo.*

*Fonte: Consórcio, 2023.*

A unidade de CAM02, administrada pela prefeitura, é responsável por captar água bruta e abastecer a rede de Nova Cametá.



*Figura 8. Captação Tubular de CAM02.*

*Fonte: Consórcio, 2023.*

A unidade de CAM03, administrada pela prefeitura, é responsável por captar água bruta e abastecer a rede de Primavera.



*Figura 9. Captação Tubular de CAM03.*

*Fonte: Consórcio, 2023.*

A unidade de CAM04, administrada pela prefeitura, é responsável por captar água bruta e conduzi-la para a rede de Cametá Parque, com injeção de cloro.



*Figura 10. Captação Tubular de CAM04.*

*Fonte: Consórcio, 2023.*

As unidades de CAM05, administradas pela prefeitura, são responsáveis por captar água bruta, e conduzi-la para a rede de Cidade Nova.

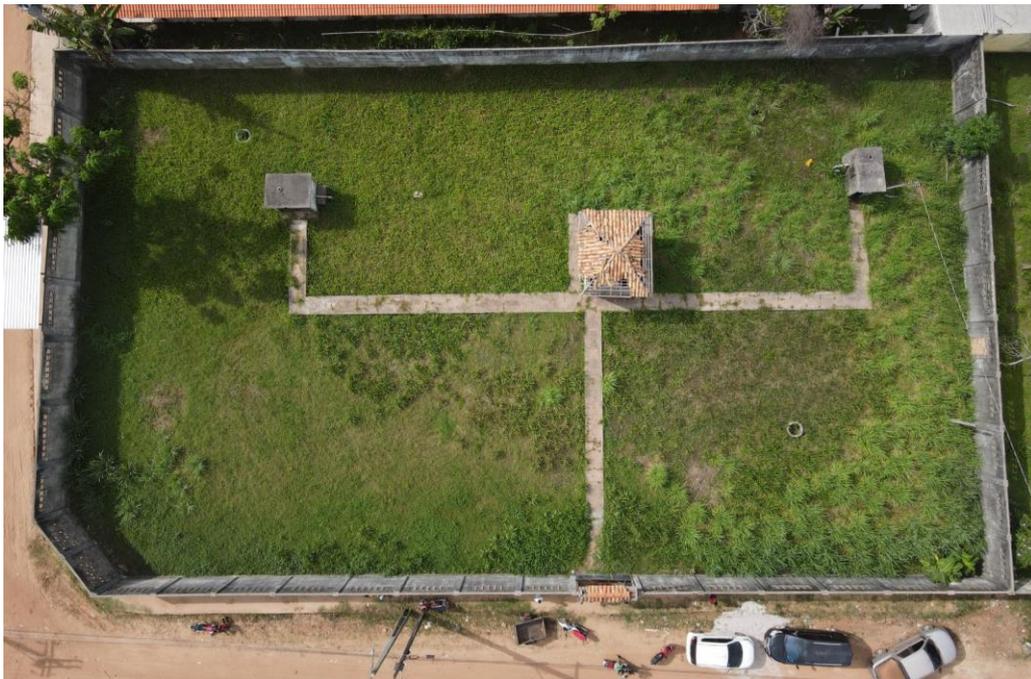


*Figura 11. Captação Tubular de CAM05.*

*Fonte: Consórcio, 2023.*



*Figura 12. Captação Tubular de CAM05.  
Fonte: Consórcio, 2023.*



*Figura 13. Captações Tubulares de CAM05. (Panorâmica).  
Fonte: Consórcio, 2023.*

As unidades de CAM06, administradas pela prefeitura, são responsáveis por captar água bruta, e conduzi-la para a rede de Matinha.



*Figura 14. Captação Tubular de CAM06.  
Fonte: Consórcio, 2023.*



*Figura 15. Captação Tubular de CAM06.  
Fonte: Consórcio, 2023.*

A unidade de CAM07, administrada pela prefeitura, é responsável por captar água bruta e conduzi-la para o REL de CAM07.



*Figura 16. Captação Tubular de CAM07.  
Fonte: Consórcio, 2023.*

A unidade de CAM08, administrada pela prefeitura, é responsável por captar água bruta e conduzi-la para o REL de CAM07 através da adutora de água bruta.



*Figura 17. Captação Tubular de CAM08.*

*Fonte: Consórcio, 2023.*

A unidade de CAM10, administrada pela prefeitura, é responsável por captar água bruta e conduzi-la para a rede de Bairro Novo com injeção de cloro.



*Figura 18. Captação Tubular de CAM10.*

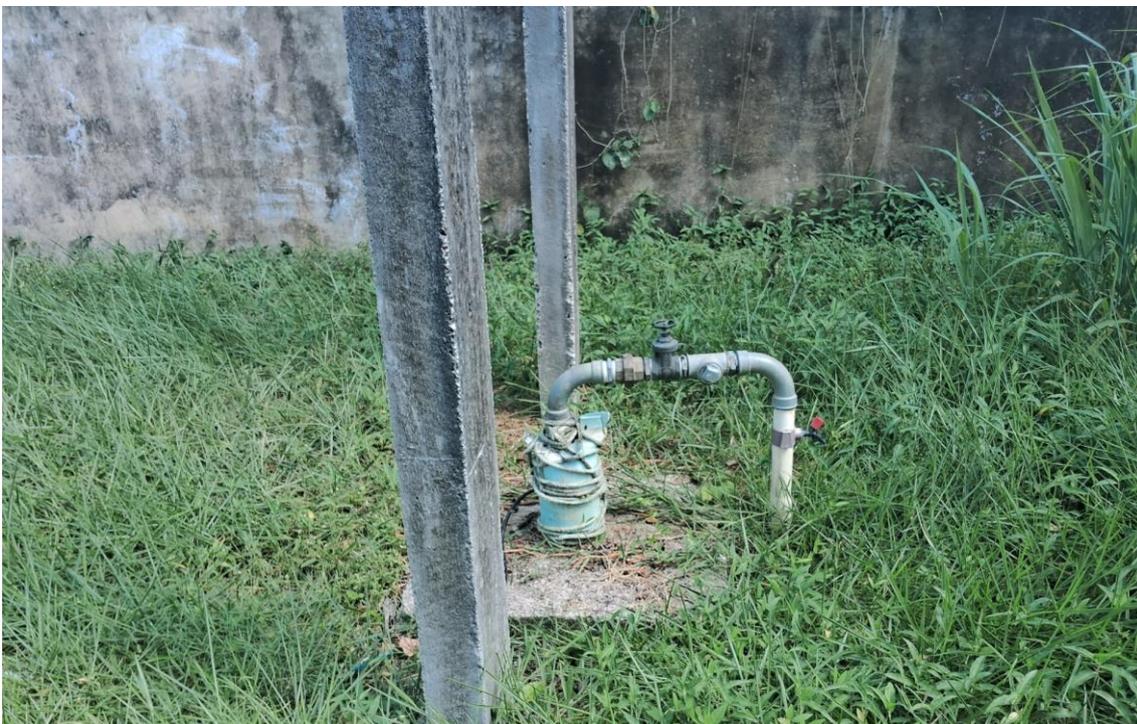
*Fonte: Consórcio, 2023.*

As unidades de CAM11, administradas pela prefeitura, são responsáveis por captar água bruta e conduzi-la para a rede de Bairro Novo.



*Figura 19. Captação Tubular de CAM11.*

Fonte: Consórcio, 2023.



*Figura 20. Captação Tubular de CAM11.*

Fonte: Consórcio, 2023.

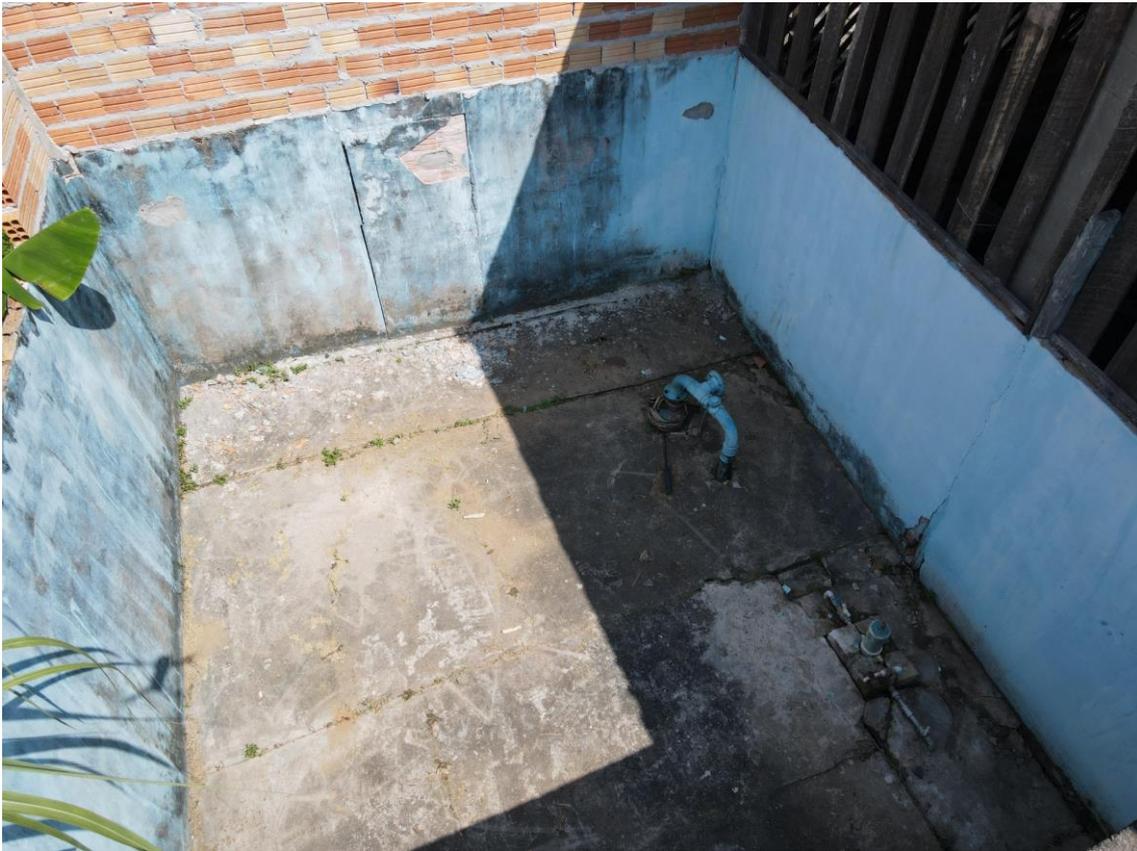
A unidade de CAM12, administrada pela prefeitura, é responsável por captar água bruta e conduzi-la para a rede de Bairro Trigueiro com injeção de cloro.



*Figura 21. Captação Tubular de CAM12. (Panorâmica).*

*Fonte: Consórcio, 2023.*

A unidade de CAM13, administrada pela prefeitura, é responsável por captar água bruta e conduzi-la para a rede de Bairro Castanhal com injeção de cloro.



*Figura 22. Captação Tubular de CAM13.*

*Fonte: Consórcio, 2023.*

A unidade de CAM14, administrada pela prefeitura, é responsável por captar água bruta e conduzi-la para a rede de Bairro São Benedito, com injeção de cloro.



*Figura 23. Captação Tubular de CAM14.*

*Fonte: Consórcio, 2023.*

A unidade de CAM15, administrada pela prefeitura, é responsável por captar água bruta e conduzi-la para a rede de Bairro da Aldeia, com injeção de cloro. Ainda existe outro poço tubular em CAM15, porém, está inoperante.



*Figura 24. Captação Tubular de CAM15.*

*Fonte: Consórcio, 2023.*



*Figura 25. Captação Tubular de CAM15. – Inativo.*

*Fonte: Consórcio, 2023.*

As unidades de CAM16, administradas pela prefeitura, são responsáveis por captar água bruta e conduzi-la para a rede de 15 de novembro, com injeção de cloro.



*Figura 26. Captação Tubular de CAM16.  
Fonte: Consórcio, 2023.*



*Figura 27. Captação Tubular de CAM16.  
Fonte: Consórcio, 2023.*

A unidade de CAM17, administrada pela prefeitura, é responsável por captar água bruta e conduzi-la para a rede de Bairro Olaria.



*Figura 28. Captação Tubular de CAM17.*

*Fonte: Consórcio, 2023.*

A unidade de CAM18, administrada pela prefeitura, é responsável por captar água bruta e conduzi-la para a rede de São Raimundo.



*Figura 29. Captação Tubular de CAM18.  
Fonte: Consórcio, 2023.*

### 2.1.6 Adução de Água

A Tabela 3, a seguir, apresenta as informações da adutora de água bruta do sistema de abastecimento do município, que conecta a captação de PAC08 ao REL de PAC07. O sistema não possui adutora de água tratada.

*Tabela 3. Principais Informações da Adução de Água Bruta.*

Chave do Ativo	Tipo	Origem	Destino	Material	Diâmetro (mm)	Extensão (m)
CAM08-AAB	Água Bruta	PAC08-CAPTAÇÃO	PAC07-REL	N/I	N/I	N/I

Fonte: Consórcio, 2023.

### 2.1.7 Estação de Tratamento de Água – ETA

Atualmente, SAA do município de Cametá não possui estação de tratamento de esgoto. A desinfecção da água captada é realizada através da adição de cloro em alguns poços. Os poços que dispõem de dispositivos de adição de cloro são denominados de unidade de tratamento. Existem 06 (seis) unidades no total, que estão localizadas em CAM04, CAM10, CAM12, CAM13, CAM14 e CAM17. De modo geral, a seguir se nota mecanismo bastante rudimentar, inadequada para atender a demanda do município.



*Figura 30. Unidade de Tratamento (Injeção de Cloro) de CAM04.*

*Fonte: Consórcio, 2023.*



*Figura 31. Unidade de Tratamento (Injeção de Cloro) de CAM10.*

*Fonte: Consórcio, 2023.*



*Figura 32. Unidade de Tratamento (Injeção de Cloro) de CAM12.*

*Fonte: Consórcio, 2023.*



*Figura 33. Unidade de Tratamento (Injeção de Cloro) de CAM13.*

*Fonte: Consórcio, 2023.*



*Figura 34. Unidade de Tratamento (Injeção de Cloro) de CAM14.*

*Fonte: Consórcio, 2023.*



*Figura 35. Unidade de Tratamento (Injeção de Cloro) de CAM17. – Inativo*  
*Fonte: Consórcio, 2023.*

### 2.1.8 Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT

Atualmente, o município de Cametá não conta com estações elevatórias.

### 2.1.9 Reservatórios

Atualmente O SAA de Cametá conta com 06 (seis) reservatórios, sendo que apenas 01 (um) está em funcionamento: CAM07-REL. O volume total de reservação não foi informado. A *Tabela 4*, a seguir, apresenta um resumo das unidades de reservação existentes no município.

*Tabela 4. Principais Informações dos Reservatórios.*

Chave do Ativo	Denominação	Tipo	Material	Capacidade (m <sup>3</sup> )
CAM01-REL	REL	Elevado	Concreto	N/I
CAM07-REL	REL	Elevado	Concreto	N/I
CAM09-RAP	RAP	Apoiado	Concreto	N/I
CAM09-REL	REL	Elevado	Concreto	N/I
CAM10-REL	REL	Elevado	Concreto	N/I

Chave do Ativo	Denominação	Tipo	Material	Capacidade (m³)
CAM11-REL	REL	Elevado	Concreto	N/I

Fonte: Consórcio, 2023.

O Reservatório Elevado (CAM01-REL) está localizado no Centro de Cametá. Atualmente está inativo, se estivesse funcionando, receberia a água dos poços de CAM01 e distribuir água para o Centro. Seu volume e o motivo de estar desativado não foram informados.



*Figura 36. REL de CAM01. – Inativo*

*Fonte: Consórcio, 2023.*



*Figura 37. REL de CAM01. – Inativo – (Panorâmica).*

*Fonte: Consórcio, 2023.*

O Reservatório Elevado (CAM07-REL) está localizado em Bom Sucesso, e recebe a água do poço de CAM07 e de CAM08 através da adutora de água bruta. Seu volume não foi informado, feito de concreto, é responsável por distribuir água, para Bom Sucesso.

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



*Figura 38. REL de CAM07.  
Fonte: Consórcio, 2023.*



*Figura 39. REL de CAM07. (Panorâmica).  
Fonte: Consórcio, 2023.*

O Reservatório Elevado CAM09-REL e o Reservatório Apoiado CAM09-RAP estão localizados em Cidade Nova. Fazem parte da obra do Projeto Alvorada, que nunca foi concluída, e o terreno foi invadido.



*Figura 40. REL e RAP de CAM07. – Inativos - (Panorâmica).*

*Fonte: Consórcio, 2023.*

O Reservatório Elevado (CAM10-REL) está localizado no Bairro Novo. Atualmente está inativo, se estivesse funcionando, receberia a água do poço de CAM10. Seu volume não foi informado, é feito de concreto, e seria responsável por distribuir água, para o Bairro Novo. Não foi informado o motivo do REL estar inativo.



*Figura 41. REL de CAM10. – Inativo – (Panorâmica).  
Fonte: Consórcio, 2023.*

O Reservatório Elevado (CAM11-REL) está localizado no Bairro Novo. Atualmente está inativo, se estivesse funcionando, receberia a água dos poços de CAM11. Seu volume não foi informado, feito de concreto, e seria responsável por distribuir água, para o Bairro Novo. Não foi informado o motivo do REL estar inativo.



*Figura 42. REL de CAM11. – Inativo*  
*Fonte: Consórcio, 2023.*

### **2.1.10 Redes de Distribuição**

A rede de distribuição do município de Cametá, de acordo com os dados disponibilizados pelo SNIS e Prefeitura possui 88 km, e atende 96,9% da população urbana e a mesma porcentagem da população rural.

### **2.1.11 Ligações**

De acordo com a informações fornecidas pelo SNIS e Prefeitura, o município de Cametá possui um total de 15.100 ligações ativas de água.

Apesar de o histograma de consumo não ter sido fornecido, de acordo com as características do município constatadas em visita, é possível determinar que a classe de usuário residencial é predominante entre as ligações ativas.

### 2.1.12 Pontos Positivos e Pontos Críticos do Sistema

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

*Tabela 5. Pontos Positivos e Pontos Críticos do SAA.*

SISTEMA	PONTOS POSITIVOS	PONTOS CRÍTICOS
Reservação	-	Há apenas 1 reservatório em funcionamento e não atende a população de forma satisfatória.
Redes de distribuição	A rede atende 96,9% de toda a população.	-
Controle de Perdas	-	Não há nenhuma política de redução de perdas implantadas no município.
Estação Elevatória de Água Tratada	-	Não há no município.
Sistema em geral	-	Inexiste tratamento na maioria do município e a produção não atende toda a população.
Estação de Tratamento de Água	-	Não há. A água recebe apenas desinfecção por cloro.

Fonte: Consórcio, 2023.

## 2.2 Sistema de Esgotamento Sanitário Existentes

### 2.2.1 Concepção do Sistema Existente

A operação, manutenção e gestão comercial de serviços do Sistema de Esgotamento Sanitário do município é gerenciado pela Prefeitura de Cametá.

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.

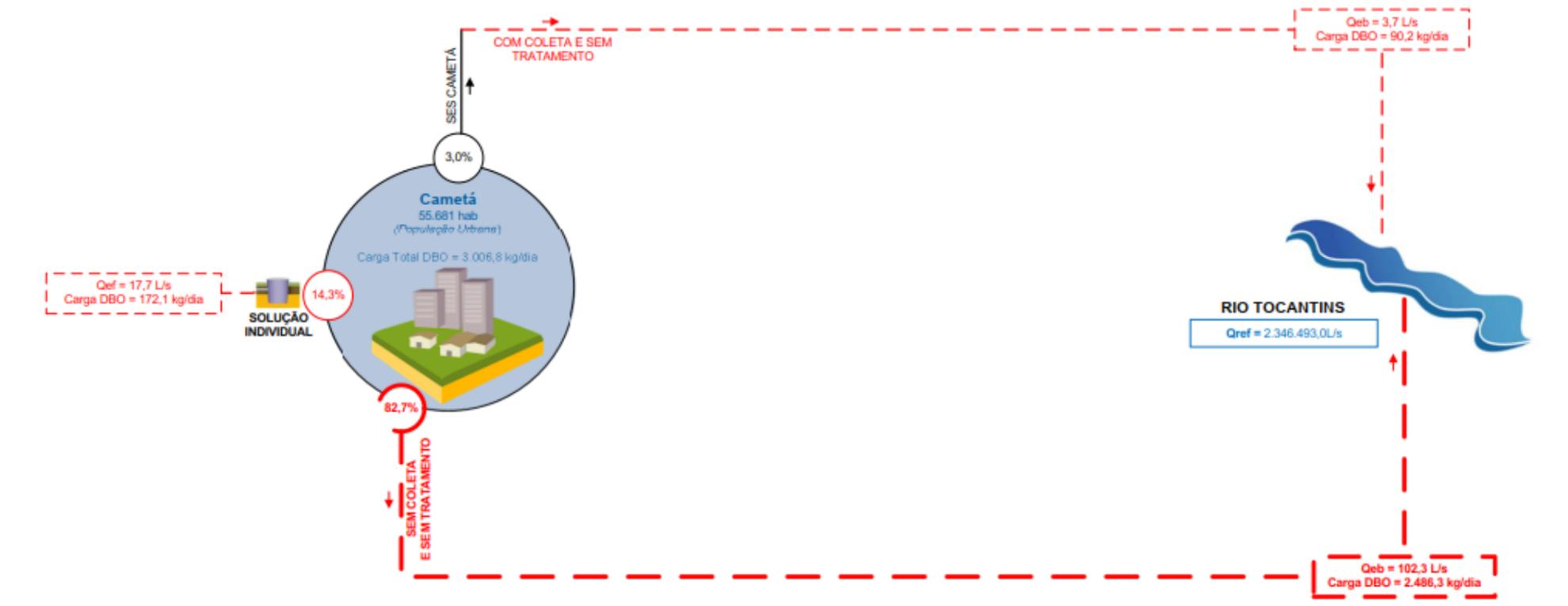
De acordo com as informações do SNIS, o percentual de atendimento urbano corresponde a 0,00%, enquanto o percentual de atendimento da população rural é de 0,00%. Isso sugere que a totalidade da população urbana e rural não é atendida pelos serviços de esgotamento sanitário.

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.

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

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

ATLAS ESGOTOS : DESPOLUIÇÃO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS – SISTEMA EXISTENTE



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

Figura 43. Diagrama do Principal Sistema de Esgotamento Sanitário (SES).  
 Fonte: Retirado de ANA, 2023

### 2.2.2 População Atendida

Segundo as informações disponibilizadas, a população do município de Cametá não é atendida com os serviços de Esgotamento Sanitário. A *Tabela 6*, a seguir, apresenta as informações referentes ao atendimento dos serviços de Esgotamento Sanitário.

*Tabela 6. População atendida pelos serviços de esgotamento sanitário.*

INDICADORES	QTDE.	UNIDADE
População Total	134.184	Habitantes
População urbana	63.080	Habitantes
População rural	71.104	Habitantes
População urbana atendida	0	Habitantes
População rural atendida	0	Habitantes
% de atendimento urbano	0,00%	%
% de atendimento rural	0,00%	%

Fonte: IBGE, 2022 e SNIS, 2021.

### 2.2.3 Principais informações e indicadores operacionais e comerciais

Como o município não possui sistema de esgotamento, não há informações sobre indicadores operacionais e comerciais.

*Tabela 7. Informações e Indicadores Operacionais SES.*

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

Fonte: IBGE, 2022 e SNIS, 2021.

## 2.2.4 Rede Coletora

Não há rede coletora de esgoto do município de Cametá, de acordo com os dados fornecidos pelo SNIS e Prefeitura.

### 2.2.1 Estação Elevatória de Esgoto Bruto – EEEB

O município de Cametá não possui nenhuma estação elevatória de esgoto bruto.

### 2.2.2 Estação de Tratamento de Esgoto – ETE

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

### 2.2.3 Ligações

De acordo com as informações fornecidas, o município de Cametá não possui ligações ativas.

### 2.2.4 Pontos Positivos e Pontos Críticos do Sistema

De forma geral, o município de Cametá apresenta os seguintes pontos positivos e pontos críticos a respeito do esgotamento sanitário, listados na *Tabela 8*, a seguir:

*Tabela 8. Pontos Positivos e Pontos Críticos do SES.*

SISTEMA	PONTOS POSITIVOS	PONTOS CRÍTICOS
Redes Coletoras	-	Ausência de redes coletoras de esgoto.
Redes Coletoras	-	Lançamento de esgoto sem tratamento nos cursos d'água ou disposição dos efluentes <i>in natura</i> no solo, podendo comprometer a água captada para abastecimento da população.
Estação Elevatória de Esgoto	-	Falta de EEE ao longo do sistema de esgotamento.
Estação Elevatória de Esgoto	Disponibilidade de área para a implantação de estações elevatórias.	Possíveis custos para a aquisição de áreas para implantação das unidades.
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, podendo comprometer a qualidade dos recursos hídricos

SISTEMA	PONTOS POSITIVOS	PONTOS CRÍTICOS
		superficiais e subterrâneos, o solo e a saúde da população.

Fonte: Consórcio, 2023.

### 2.3 Investimentos e Obras em Andamento

O município não possui obras em andamento para melhorias no Sistema de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário. As obras dos 02 reservatórios de água citados anteriormente nunca foram concluídas.

### 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 Cametá tem domicílios de uso ocasional de 7,00 % e, por isso, não foi considerado população flutuante no município.

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

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

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

A *Tabela 9* a seguir, mostra a projeção populacional e de domicílios para as áreas urbanas do município ao longo do horizonte do projeto, que abrange 40 anos:

*Tabela 9. Projeção Populacional e de Domicílios.*

Ano	População Urbana (hab.)	Número de Domicílio (un.)
2025	58.650	15.823
2026	58.925	16.204
2027	59.191	16.581
2028	59.448	16.956

Ano	População Urbana (hab.)	Número de Domicílio (un.)
2029	59.697	17.326
2030	59.936	17.688
2031	60.165	18.044
2032	60.385	18.392
2033	60.595	18.735
2034	60.796	19.071
2035	60.986	19.397
2036	61.168	19.712
2037	61.340	20.019
2038	61.502	20.320
2039	61.655	20.612
2040	61.799	20.895
2041	61.933	21.164
2042	62.059	21.423
2043	62.175	21.675
2044	62.282	21.918
2045	62.380	22.150
2046	62.469	22.368
2047	62.549	22.575
2048	62.621	22.772
2049	62.683	22.958
2050	62.736	23.131
2051	62.780	23.290
2052	62.816	23.436

Ano	População Urbana (hab.)	Número de Domicílio (un.)
2053	62.843	23.571
2054	62.861	23.692
2055	62.870	23.800
2056	62.870	23.894
2057	62.861	23.973
2058	62.843	24.041
2059	62.825	24.096
2060	62.808	24.139
2061	62.772	24.125
2062	62.736	24.111
2063	62.700	24.096
2064	62.665	24.082
2065	62.629	24.068

Fonte: Consórcio, 2023.

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

*Tabela 10. Parâmetros para Cálculos de Demandas*

População Total em 2025	134.194 hab
População Total Máxima no Horizonte de Projeto (2026 a 2065)	143.850 hab
População Urbana Máxima Atendida com abastecimento de água até 2065 - Sede	46.745 hab
População Urbana Máxima Atendida com abastecimento de água até 2065 - Localidades Urbanas	15.496 hab
População Urbana Máxima Atendida com esgotamento sanitário até 2065 - Sede	42.496 hab
População Urbana máxima atendida com esgotamento sanitário até 2065 - Localidades Urbanas	14.087 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 <sub>1</sub>	1,20
Coeficiente da Hora de Maior Consumo – K <sub>2</sub>	1,50
Coeficiente de Retorno Esgoto/Água	0,80
Taxa de Infiltração	0,10 L/s.Km ou < 25 % da Q <sub>méd.</sub>

**Elaboração:** Consórcio, 2023.

Além dos parâmetros citados, também foram considerados os índices de perdas no cálculo das vazões de consumo. A *Tabela 11* seguir apresenta os índices de perdas de água para as demandas atuais e sua evolução no período de 40 anos. A evolução segue a Portaria nº 490 de 22 de março de 2021 que estabelece metas para redução de perdas de água.

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

Ano	Índice de Perdas (%)
2025	25,00 %
2028	25,00 %
2031	25,00 %
2033	25,00 %
2034 em diante.	25,00 %

**Elaboração:** Consórcio, 2023.

Com base nas premissas apresentadas anteriormente e detalhadas no Relatório de Premissas para o Projeto Anteprojeto de Engenharia, a *Tabela 12* e *Tabela 13* apresentam as projeções de demandas sanitárias para os Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário durante todo horizonte de projeto.

Tabela 12. Projeção de Demanda de Água.

Ano	Data	População Total (hab)	População Urbana (hab)	População Rural (hab)	População Flutuante (hab)	Ligações Urbanas	Ligações Rurais	Índice Atend. Urbano (%)	Índice Atend. Rural (%)	Consumo Per capita (L/hab.dia)	Demanda Atual (L/s)	Q Doméstico Médio Urbano (L/s)	Q Doméstico Médio Rural (L/s)	Índice de Perdas (%)	Perdas Urbano (L/s)	Perdas Rural (L/s)	Q Média Urbano(L/s)	Q Dia Maior Consumo c/ k1 - Urbano (L/s)	Q Máxima Urbano c/ k1 e k2 (L/s)	Q Média Rural(L/s)	Q Dia Maior Consumo c/ k1 - Rural (L/s)	Q Máxima c/ k1 e k2 - Rural (L/s)	Q Média Município (L/s)
0	2025	134.194	58.650	75.544	0	15.326	0	96,86	0,00	150	98,63	98,63	0,00	25,00	32,88	0,00	131,50	151,23	210,40	0,00	0,00	0,00	131,50
1	2026	134.823	58.925	75.898	0	15.739	0	97,13	0,00	150	99,36	99,36	0,00	25,00	33,12	0,00	132,48	152,35	211,97	0,00	0,00	0,00	132,48
2	2027	135.433	59.191	76.241	0	16.150	0	97,40	0,00	150	100,09	100,09	0,00	25,00	33,36	0,00	133,45	153,46	213,52	0,00	0,00	0,00	133,45
3	2028	136.021	59.448	76.573	0	16.560	0	97,66	0,00	150	100,80	100,80	0,00	25,00	33,60	0,00	134,40	154,55	215,03	0,00	0,00	0,00	134,40
4	2029	136.589	59.697	76.892	0	16.968	0	97,93	0,00	150	101,49	101,49	0,00	25,00	33,83	0,00	135,33	155,63	216,52	0,00	0,00	0,00	135,33
5	2030	137.136	59.936	77.200	0	17.369	0	98,20	0,00	150	102,18	102,18	0,00	25,00	34,06	0,00	136,24	156,68	217,98	0,00	0,00	0,00	136,24
6	2031	137.662	60.165	77.496	0	17.767	0	98,47	0,00	150	102,85	102,85	0,00	25,00	34,28	0,00	137,13	157,70	219,41	0,00	0,00	0,00	137,13
7	2032	138.164	60.385	77.779	0	18.159	0	98,73	0,00	150	103,51	103,51	0,00	25,00	34,50	0,00	138,01	158,71	220,81	0,00	0,00	0,00	138,01
8	2033	138.645	60.595	78.050	0	18.547	0	99,00	0,00	150	104,15	104,15	0,00	25,00	34,72	0,00	138,86	159,69	222,18	0,00	0,00	0,00	138,86
9	2034	139.103	60.796	78.308	0	18.880	0	99,00	0,00	150	104,49	104,49	0,00	25,00	34,83	0,00	139,32	160,22	222,92	0,00	0,00	0,00	139,32
10	2035	139.540	60.986	78.554	0	19.203	0	99,00	0,00	150	104,82	104,82	0,00	25,00	34,94	0,00	139,76	160,72	223,62	0,00	0,00	0,00	139,76
11	2036	139.955	61.168	78.787	0	19.515	0	99,00	0,00	150	105,13	105,13	0,00	25,00	35,04	0,00	140,18	161,20	224,28	0,00	0,00	0,00	140,18
12	2037	140.349	61.340	79.009	0	19.819	0	99,00	0,00	150	105,43	105,43	0,00	25,00	35,14	0,00	140,57	161,66	224,91	0,00	0,00	0,00	140,57
13	2038	140.720	61.502	79.218	0	20.116	0	99,00	0,00	150	105,71	105,71	0,00	25,00	35,24	0,00	140,94	162,08	225,51	0,00	0,00	0,00	140,94
14	2039	141.070	61.655	79.415	0	20.406	0	99,00	0,00	150	105,97	105,97	0,00	25,00	35,32	0,00	141,29	162,49	226,07	0,00	0,00	0,00	141,29
15	2040	141.399	61.799	79.600	0	20.686	0	99,00	0,00	150	106,22	106,22	0,00	25,00	35,41	0,00	141,62	162,87	226,60	0,00	0,00	0,00	141,62
16	2041	141.707	61.933	79.773	0	20.953	0	99,00	0,00	150	106,45	106,45	0,00	25,00	35,48	0,00	141,93	163,22	227,09	0,00	0,00	0,00	141,93
17	2042	141.993	62.059	79.935	0	21.209	0	99,00	0,00	150	106,66	106,66	0,00	25,00	35,55	0,00	142,22	163,55	227,55	0,00	0,00	0,00	142,22
18	2043	142.259	62.175	80.084	0	21.459	0	99,00	0,00	150	106,86	106,86	0,00	25,00	35,62	0,00	142,48	163,86	227,97	0,00	0,00	0,00	142,48
19	2044	142.504	62.282	80.222	0	21.699	0	99,00	0,00	150	107,05	107,05	0,00	25,00	35,68	0,00	142,73	164,14	228,37	0,00	0,00	0,00	142,73
20	2045	142.729	62.380	80.349	0	21.928	0	99,00	0,00	150	107,22	107,22	0,00	25,00	35,74	0,00	142,95	164,40	228,73	0,00	0,00	0,00	142,95
21	2046	142.932	62.469	80.463	0	22.144	0	99,00	0,00	150	107,37	107,37	0,00	25,00	35,79	0,00	143,16	164,63	229,05	0,00	0,00	0,00	143,16
22	2047	143.116	62.549	80.567	0	22.349	0	99,00	0,00	150	107,51	107,51	0,00	25,00	35,84	0,00	143,34	164,84	229,35	0,00	0,00	0,00	143,34
23	2048	143.279	62.621	80.658	0	22.545	0	99,00	0,00	150	107,63	107,63	0,00	25,00	35,88	0,00	143,51	165,03	229,61	0,00	0,00	0,00	143,51
24	2049	143.421	62.683	80.739	0	22.729	0	99,00	0,00	150	107,74	107,74	0,00	25,00	35,91	0,00	143,65	165,20	229,84	0,00	0,00	0,00	143,65
25	2050	143.543	62.736	80.807	0	22.900	0	99,00	0,00	150	107,83	107,83	0,00	25,00	35,94	0,00	143,77	165,34	230,03	0,00	0,00	0,00	143,77
26	2051	143.645	62.780	80.864	0	23.057	0	99,00	0,00	150	107,90	107,90	0,00	25,00	35,97	0,00	143,87	165,45	230,20	0,00	0,00	0,00	143,87
27	2052	143.727	62.816	80.910	0	23.202	0	99,00	0,00	150	107,97	107,97	0,00	25,00	35,99	0,00	143,95	165,55	230,33	0,00	0,00	0,00	143,95
28	2053	143.788	62.843	80.945	0	23.335	0	99,00	0,00	150	108,01	108,01	0,00	25,00	36,00	0,00	144,02	165,62	230,42	0,00	0,00	0,00	144,02
29	2054	143.829	62.861	80.968	0	23.455	0	99,00	0,00	150	108,04	108,04	0,00	25,00	36,01	0,00	144,06	165,67	230,49	0,00	0,00	0,00	144,06
30	2055	143.850	62.870	80.980	0	23.562	0	99,00	0,00	150	108,06	108,06	0,00	25,00	36,02	0,00	144,08	165,69	230,52	0,00	0,00	0,00	144,08
31	2056	143.850	62.870	80.980	0	23.655	0	99,00	0,00	150	108,06	108,06	0,00	25,00	36,02	0,00	144,08	165,69	230,52	0,00	0,00	0,00	144,08
32	2057	143.829	62.861	80.968	0	23.734	0	99,00	0,00	150	108,04	108,04	0,00	25,00	36,01	0,00	144,06	165,67	230,49	0,00	0,00	0,00	144,06
33	2058	143.788	62.843	80.945	0	23.800	0	99,00	0,00	150	108,01	108,01	0,00	25,00	36,00	0,00	144,02	165,62	230,43	0,00	0,00	0,00	144,02
34	2059	143.748	62.825	80.922	0	23.855	0	99,00	0,00	150	107,98	107,98	0,00	25,00	35,99	0,00	143,97	165,57	230,36	0,00	0,00	0,00	143,97
35	2060	143.707	62.808	80.899	0	23.898	0	99,00	0,00	150	107,95	107,95	0,00	25,00	35,98	0,00	143,93	165,52	230,29	0,00	0,00	0,00	143,93
36	2061	143.625	62.772	80.853	0	23.884	0	99,00	0,00	150	107,89	107,89	0,00	25,00	35,96	0,00	143,85	165,43	230,16	0,00	0,00	0,00	143,85
37	2062	143.543	62.736	80.807	0	23.869	0	99,00	0,00	150	107,83	107,83	0,00	25,00	35,94	0,00	143,77	165,34	230,03	0,00	0,00	0,00	143,77
38	2063	143.461	62.700	80.761	0	23.856	0	99,00	0,00	150	107,77	107,77	0,00	25,00	35,92	0,00	143,69	165,24	229,90	0,00	0,00	0,00	143,69
39	2064	143.380	62.665	80.715	0	23.842	0	99,00	0,00	150	107,70	107,70	0,00	25,00	35,90	0,00	143,61	165,15	229,77	0,00	0,00	0,00	143,61
40	2065	143.298	62.629	80.669	0	23.828	0	99,00	0,00	150	107,64	107,64	0,00	25,00	35,88	0,00	143,52	165,05	229,64	0,00	0,00	0,00	143,52

Elaboração: Consórcio, 2023.

Tabela 13. Projeção de Demanda de Esgoto.

Ano	Data	População Total (hab)	População Urbana (hab)	População Rural (hab)	População Flutuante (hab)	Ligações Urbanas	Ligações Rurais	Índice Atend. Urbano (%)	Índice Atend. Rural (%)	Extensão Rede Urbana (km)	Consumo per capita (L/hab.dia)	Demanda Atual (L/s)	Q Doméstico Médio Urbano (L/s)	Q Doméstico Médio Rural (L/s)	Infiltração Urbano (L/s)	Infiltração Rural (L/s)	Q Média Urbano (L/s)	Q Dia Maior Consumo c/ k1 - Urbano (L/s)	Q Máxima Urbano c/ k1 e k2 (L/s)	Q Média Rural(L/s)	Q Dia Maior Consumo c/ k1 - Rural (L/s)	Q Máxima c/ k1 e k2 - Rural (L/s)	Q Média Município (L/s)
0	2025	134.194	58.650	75.544	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	134.823	58.925	75.898	0	1.042	0	6,4	0,00	19,21	150	5,26	5,26	0,00	1,32	0,00	6,58	7,63	10,79	0,00	0,00	0,00	6,58
2	2027	135.433	59.191	76.241	0	2.132	0	12,9	0,00	38,42	150	10,57	10,57	0,00	2,64	0,00	13,21	15,33	21,67	0,00	0,00	0,00	13,21
3	2028	136.021	59.448	76.573	0	3.270	0	19,3	0,00	57,63	150	15,92	15,92	0,00	3,98	0,00	19,90	23,09	32,64	0,00	0,00	0,00	19,90
4	2029	136.589	59.697	76.892	0	4.455	0	25,7	0,00	76,84	150	21,32	21,32	0,00	5,33	0,00	26,65	30,91	43,71	0,00	0,00	0,00	26,65
5	2030	137.136	59.936	77.200	0	5.685	0	32,1	0,00	96,05	150	26,76	26,76	0,00	6,69	0,00	33,45	38,80	54,85	0,00	0,00	0,00	33,45
6	2031	137.662	60.165	77.496	0	6.960	0	38,6	0,00	115,26	150	32,23	32,23	0,00	8,06	0,00	40,29	46,74	66,07	0,00	0,00	0,00	40,29
7	2032	138.164	60.385	77.779	0	8.276	0	45,0	0,00	134,47	150	37,74	37,74	0,00	9,44	0,00	47,18	54,72	77,37	0,00	0,00	0,00	47,18
8	2033	138.645	60.595	78.050	0	9.635	0	51,4	0,00	153,68	150	43,28	43,28	0,00	10,82	0,00	54,10	62,76	88,73	0,00	0,00	0,00	54,10
9	2034	139.103	60.796	78.308	0	11.034	0	57,9	0,00	172,89	150	48,85	48,85	0,00	12,21	0,00	61,07	70,84	100,15	0,00	0,00	0,00	61,07
10	2035	139.540	60.986	78.554	0	12.469	0	64,3	0,00	172,89	150	54,45	54,45	0,00	13,61	0,00	68,07	78,96	111,63	0,00	0,00	0,00	68,07
11	2036	139.955	61.168	78.787	0	13.940	0	70,7	0,00	172,89	150	60,08	60,08	0,00	15,02	0,00	75,09	87,11	123,16	0,00	0,00	0,00	75,09
12	2037	140.349	61.340	79.009	0	15.443	0	77,1	0,00	172,89	150	65,72	65,72	0,00	16,43	0,00	82,15	95,30	134,73	0,00	0,00	0,00	82,15
13	2038	140.720	61.502	79.218	0	16.981	0	83,6	0,00	172,89	150	71,39	71,39	0,00	17,29	0,00	88,68	102,95	145,79	0,00	0,00	0,00	88,68
14	2039	141.070	61.655	79.415	0	18.551	0	90,0	0,00	172,89	150	77,07	77,07	0,00	17,29	0,00	94,36	109,77	156,01	0,00	0,00	0,00	94,36
15	2040	141.399	61.799	79.600	0	18.805	0	90,0	0,00	172,89	150	77,25	77,25	0,00	17,29	0,00	94,54	109,99	156,34	0,00	0,00	0,00	94,54
16	2041	141.707	61.933	79.773	0	19.048	0	90,0	0,00	172,89	150	77,42	77,42	0,00	17,29	0,00	94,71	110,19	156,64	0,00	0,00	0,00	94,71
17	2042	141.993	62.059	79.935	0	19.281	0	90,0	0,00	172,89	150	77,57	77,57	0,00	17,29	0,00	94,86	110,38	156,92	0,00	0,00	0,00	94,86
18	2043	142.259	62.175	80.084	0	19.508	0	90,0	0,00	172,89	150	77,72	77,72	0,00	17,29	0,00	95,01	110,55	157,18	0,00	0,00	0,00	95,01
19	2044	142.504	62.282	80.222	0	19.726	0	90,0	0,00	172,89	150	77,85	77,85	0,00	17,29	0,00	95,14	110,71	157,42	0,00	0,00	0,00	95,14
20	2045	142.729	62.380	80.349	0	19.935	0	90,0	0,00	172,89	150	77,98	77,98	0,00	17,29	0,00	95,26	110,86	157,64	0,00	0,00	0,00	95,26
21	2046	142.932	62.469	80.463	0	20.131	0	90,0	0,00	172,89	150	78,09	78,09	0,00	17,29	0,00	95,38	110,99	157,84	0,00	0,00	0,00	95,38
22	2047	143.116	62.549	80.567	0	20.317	0	90,0	0,00	172,89	150	78,19	78,19	0,00	17,29	0,00	95,48	111,11	158,03	0,00	0,00	0,00	95,48
23	2048	143.279	62.621	80.658	0	20.495	0	90,0	0,00	172,89	150	78,28	78,28	0,00	17,29	0,00	95,57	111,22	158,19	0,00	0,00	0,00	95,57
24	2049	143.421	62.683	80.739	0	20.663	0	90,0	0,00	172,89	150	78,35	78,35	0,00	17,29	0,00	95,64	111,31	158,33	0,00	0,00	0,00	95,64
25	2050	143.543	62.736	80.807	0	20.818	0	90,0	0,00	172,89	150	78,42	78,42	0,00	17,29	0,00	95,71	111,39	158,45	0,00	0,00	0,00	95,71
26	2051	143.645	62.780	80.864	0	20.961	0	90,0	0,00	172,89	150	78,48	78,48	0,00	17,29	0,00	95,76	111,46	158,55	0,00	0,00	0,00	95,76
27	2052	143.727	62.816	80.910	0	21.093	0	90,0	0,00	172,89	150	78,52	78,52	0,00	17,29	0,00	95,81	111,51	158,63	0,00	0,00	0,00	95,81
28	2053	143.788	62.843	80.945	0	21.214	0	90,0	0,00	172,89	150	78,55	78,55	0,00	17,29	0,00	95,84	111,55	158,69	0,00	0,00	0,00	95,84
29	2054	143.829	62.861	80.968	0	21.323	0	90,0	0,00	172,89	150	78,58	78,58	0,00	17,29	0,00	95,87	111,58	158,73	0,00	0,00	0,00	95,87
30	2055	143.850	62.870	80.980	0	21.420	0	90,0	0,00	172,89	150	78,59	78,59	0,00	17,29	0,00	95,88	111,59	158,75	0,00	0,00	0,00	95,88
31	2056	143.850	62.870	80.980	0	21.504	0	90,0	0,00	172,89	150	78,59	78,59	0,00	17,29	0,00	95,88	111,59	158,75	0,00	0,00	0,00	95,88
32	2057	143.829	62.861	80.968	0	21.576	0	90,0	0,00	172,89	150	78,58	78,58	0,00	17,29	0,00	95,87	111,58	158,73	0,00	0,00	0,00	95,87
33	2058	143.788	62.843	80.945	0	21.637	0	90,0	0,00	172,89	150	78,55	78,55	0,00	17,29	0,00	95,84	111,55	158,69	0,00	0,00	0,00	95,84
34	2059	143.748	62.825	80.922	0	21.687	0	90,0	0,00	172,89	150	78,53	78,53	0,00	17,29	0,00	95,82	111,53	158,65	0,00	0,00	0,00	95,82
35	2060	143.707	62.808	80.899	0	21.726	0	90,0	0,00	172,89	150	78,51	78,51	0,00	17,29	0,00	95,80	111,50	158,61	0,00	0,00	0,00	95,80
36	2061	143.625	62.772	80.853	0	21.713	0	90,0	0,00	172,89	150	78,46	78,46	0,00	17,29	0,00	95,75	111,45	158,53	0,00	0,00	0,00	95,75
37	2062	143.543	62.736	80.807	0	21.700	0	90,0	0,00	172,89	150	78,42	78,42	0,00	17,29	0,00	95,71	111,39	158,45	0,00	0,00	0,00	95,71
38	2063	143.461	62.700	80.761	0	21.687	0	90,0	0,00	172,89	150	78,38	78,38	0,00	17,29	0,00	95,66	111,34	158,37	0,00	0,00	0,00	95,66
39	2064	143.380	62.665	80.715	0	21.674	0	90,0	0,00	172,89	150	78,33	78,33	0,00	17,29	0,00	95,62	111,29	158,28	0,00	0,00	0,00	95,62
40	2065	143.298	62.629	80.669	0	21.661	0	90,0	0,00	172,89	150	78,29	78,29	0,00	17,29	0,00	95,58	111,23	158,20	0,00	0,00	0,00	95,58

Elaboração: Consórcio, 2023

## 4. Projeção para o Atendimento das Demandas dos Serviços

### 4.1 Sistema de Abastecimento de Água

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

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

#### 4.1.1 Sistema Sede

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

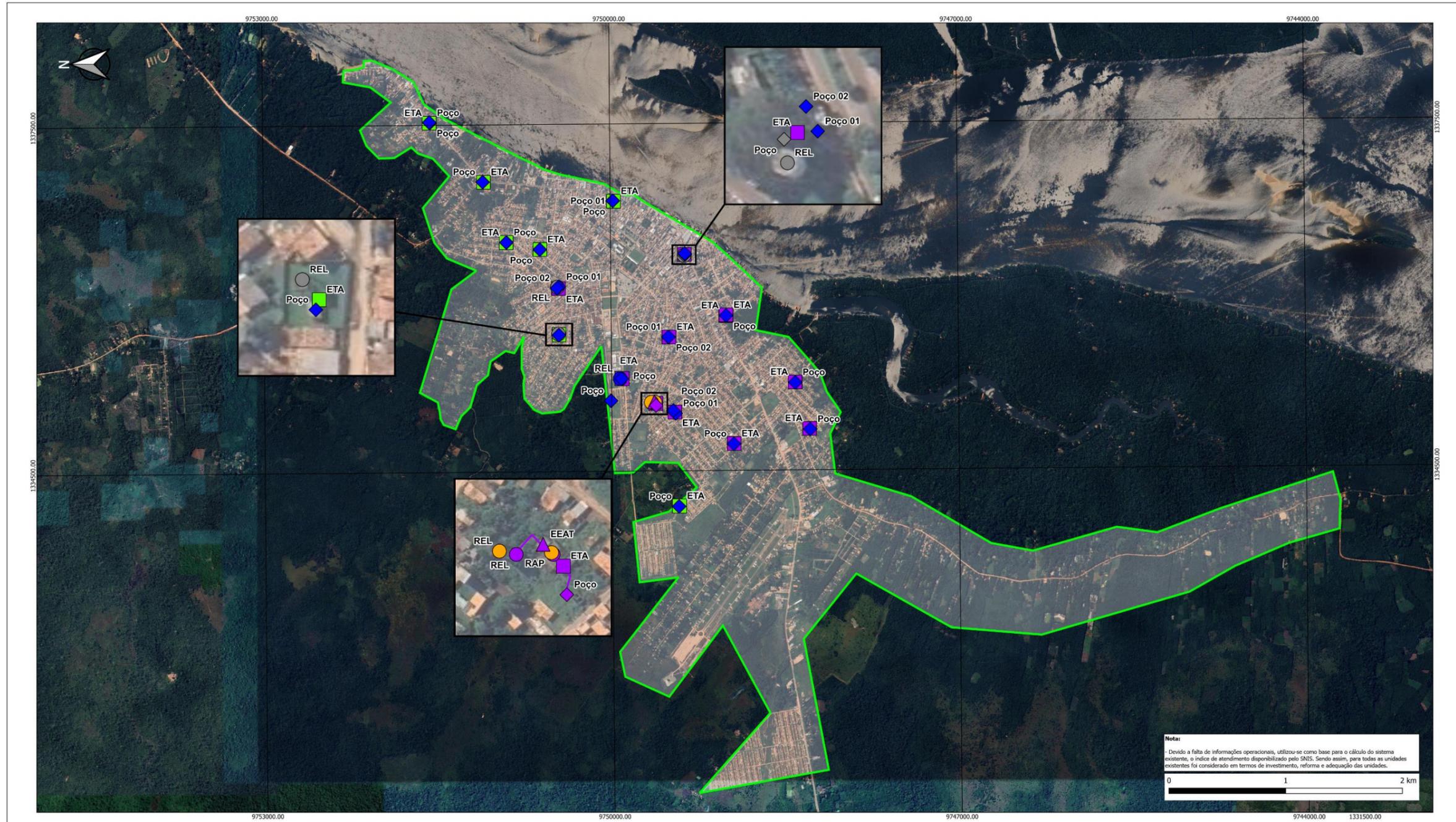
Atualmente o SAA é composto por, 26 captações subterrâneas (23 ativas e 03 desativadas), 08 estações de tratamento de água (ETA) simplificadas (07 ativas e 01 desativada) e 04 Reservatórios (01 ativo e 03 desativados), além de 66,58 km de redes de distribuição e adutoras de água.

Também foi indicado que no relatório de diagnóstico que há 02 reservatórios em obras, com volumes não informados. É indicado que as obras nunca foram terminadas e o terreno foi invadido. A princípio, considera-se que eles serão incorporados ao sistema, mas os cálculos de volume serão realizados sem considerá-los.

Após realizada as cabíveis análises, verificou-se que é necessário um aumento de captação, tratamento e reservação. Portanto, serão propostos 01 poço, 10 ETAs simplificadas e 02 reservatórios. Ressalta-se que a capacidade das captações, tratamento e reservação existentes não foram informadas, portanto foi considerado o índice de atendimento urbano disponibilizado, o qual corresponde a um percentual de atendimento de 96,86 %, para estimar os valores.

Dessa forma, o SAA proposto será composto por 24 captações subterrâneas, 17 estações de tratamento de água (ETA) simplificadas, 01 estação elevatória de água tratada (EEAT) e 05 Reservatórios, além de 144,26 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 Cametá. Vale ressaltar que em alguns casos, não foi possível identificar a localização geográfica das unidades existentes por falta de informações.



Nota:  
- Devido a falta de informações operacionais, utilizou-se como base para o cálculo do sistema existente, o índice de atendimento disponibilizado pelo SNIS. Sendo assim, para todas as unidades existentes foi considerado em termos de investimento, reforma e adequação das unidades.



Legenda:

● Captação Existente	◆ Poço Existente	■ ETA Existente	▲ Elevatória Existente	● Reservatório Existente
◆ Captação Em Obra	◆ Poço Em Obra	■ ETA Em Obra	▲ Elevatória Em Obra	● Reservatório Em Obra
◆ Captação Proposta	◆ Poço Proposto	■ ETA Proposta	▲ Elevatória Proposta	● Reservatório Proposto
◆ Captação Desativada	◆ Poço Desativado	■ ETA Desativada	▲ Elevatória Desativada	● Reservatório Desativado
— Adutora Existente	— Adutora Em Obra	— Adutora Proposta	— Adutora Desativada	— Rede de Distribuição
■ Área de Influência				

Ano de Universalização: 2033

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: Cametá-PA  
 CONTEÚDO: Mapa de Concepção do Sistema Proposto  
 Escala: Indicada  
 Datum: SIRGAS 2000

Nº Projeto: 032-CAM-COINC-01-MAPA-02

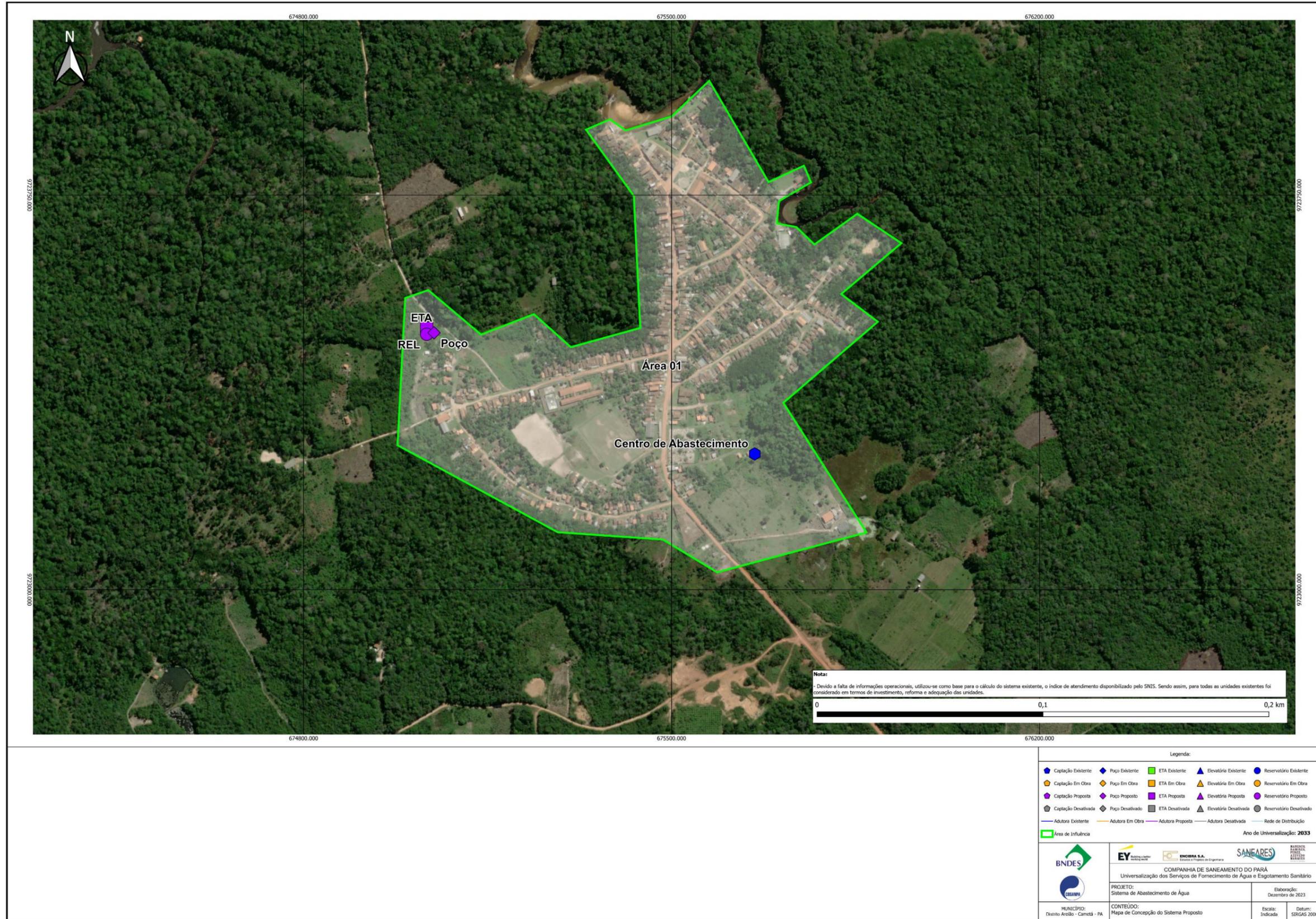
#### 4.1.2 Sistema Areião

Com relação ao SAA existente, não foram disponibilizadas informações relativas as unidades componentes do sistema. Sendo assim, foi considerado o índice de atendimento urbano disponibilizado, o qual corresponde a um percentual de atendimento de 96,86 %. Desta forma, em termos de unidades foi considerado seguindo este princípio, um centro de abastecimento cuja vazão existente é de 5,72 L/s e um centro de reservação de 165 m<sup>3</sup>, além de 3,36 km de redes de distribuição e adutoras de água.

Após realizada as cabíveis análises, verificou-se que será necessário ampliar produção, tratamento e reservação. Portanto, foram propostas adequações para as respectivas unidades.

Dessa forma, o SAA será composto, além das unidades existentes, por 01 captação subterrânea, 01 estação de tratamento de água (ETA) simplificada, 01 Reservatório, além de 3,44 km de redes de distribuição e adutoras de água.

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



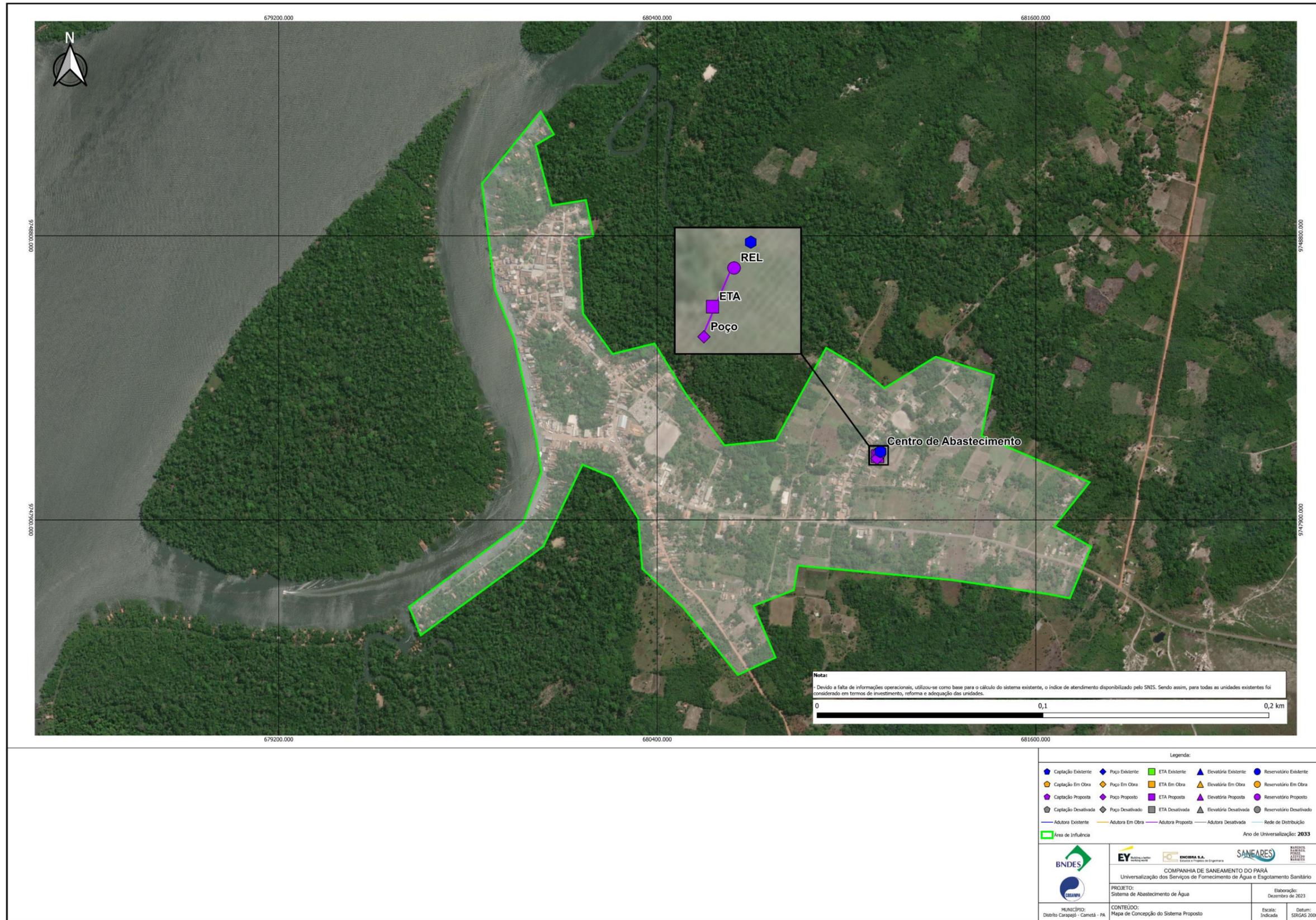
### 4.1.3 Sistema Carapajó

Com relação ao SAA existente, não foram disponibilizadas informações relativas as unidades componentes do sistema. Sendo assim, foi considerado o índice de atendimento urbano disponibilizado, o qual corresponde a um percentual de atendimento de 96,90 %. Desta forma, em termos de unidades foi considerado seguindo este princípio, um centro de abastecimento cuja vazão existente é de 5,63 L/s e um centro de reservação de 165 m<sup>3</sup>, além de 3,31 km de redes de distribuição e adutoras de água.

Após realizada as cabíveis análises, verificou-se que será necessário ampliar produção, tratamento e reservação. Portanto, foram propostas adequações para as respectivas unidades.

Dessa forma, o SAA será composto, além das unidades existentes, por 01 captação subterrânea, 01 estação de tratamento de água (ETA) simplificada, 01 Reservatório, além de 6,25 km de redes de distribuição e adutoras de água.

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



#### 4.1.4 Sistema Curuçambaba

Com relação ao SAA existente, não foram disponibilizadas informações relativas as unidades componentes do sistema. Sendo assim, foi considerado o índice de atendimento urbano disponibilizado, o qual corresponde a um percentual de atendimento de 96,90 %. Desta forma, em termos de unidades foi considerado seguindo este princípio, um centro de abastecimento cuja vazão existente é de 6,02 L/s e um centro de reservação de 175 m<sup>3</sup>, além de 3,53 km de redes de distribuição e adutoras de água.

Após realizada as cabíveis análises, verificou-se que será necessário ampliar produção, tratamento e reservação. Portanto, foram propostas adequações para as respectivas unidades.

Dessa forma, o SAA será composto, além das unidades existentes, por 01 captação subterrânea, 01 estação de tratamento de água (ETA) simplificada, 01 Reservatório, além de 4,72 km de redes de distribuição e adutoras de água.

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



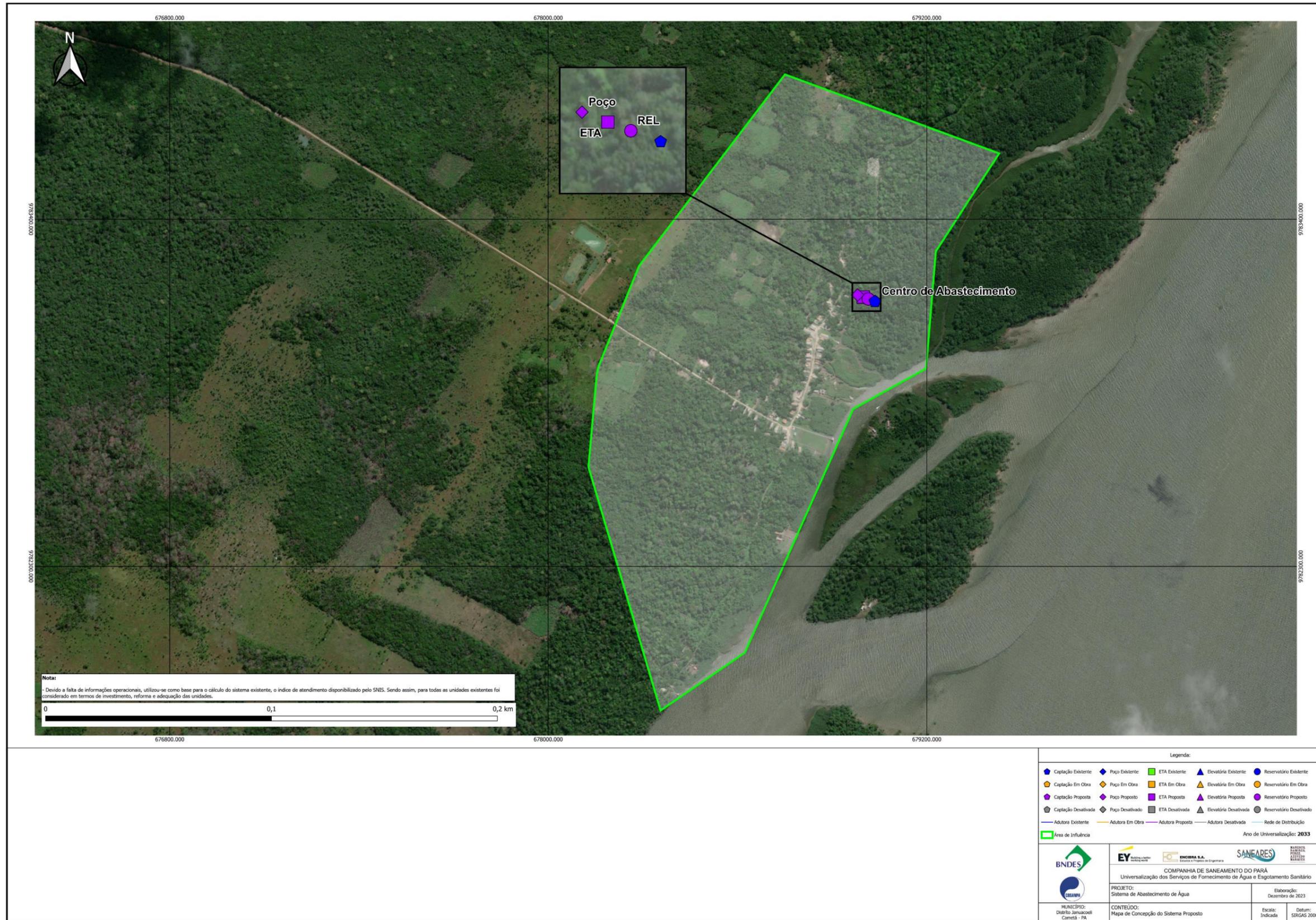
#### 4.1.5 Sistema Januacoeli

Com relação ao SAA existente, não foram disponibilizadas informações relativas as unidades componentes do sistema. Sendo assim, foi considerado o índice de atendimento urbano disponibilizado, o qual corresponde a um percentual de atendimento de 96,86 %. Desta forma, em termos de unidades foi considerado seguindo este princípio, um centro de abastecimento cuja vazão existente é de 0,79 L/s e um centro de reservação de 25 m<sup>3</sup>, além de 0,46 km de redes de distribuição e adutoras de água.

Após realizada as cabíveis análises, verificou-se que será necessário ampliar produção, tratamento e reservação. Portanto, foram propostas adequações para as respectivas unidades.

Dessa forma, o SAA será composto, além das unidades existentes, por 01 captação subterrânea, 01 estação de tratamento de água (ETA) simplificada, 01 Reservatório, além de 0,48 km de redes de distribuição e adutoras de água.

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



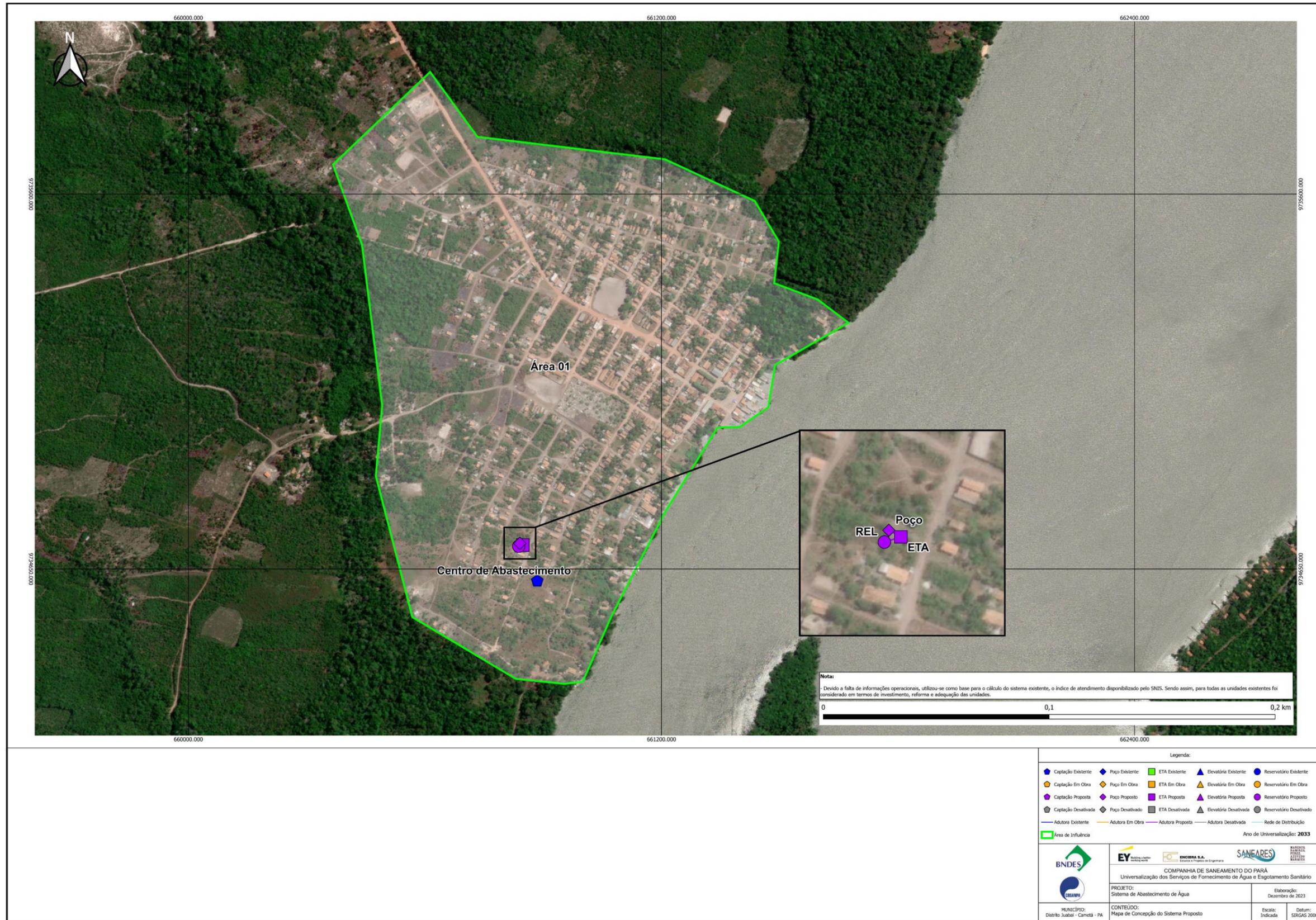
#### 4.1.6 Sistema Juaba

Com relação ao SAA existente, não foram disponibilizadas informações relativas as unidades componentes do sistema. Sendo assim, foi considerado o índice de atendimento urbano disponibilizado, o qual corresponde a um percentual de atendimento de 96,86 %. Desta forma, em termos de unidades foi considerado seguindo este princípio, um centro de abastecimento cuja vazão existente é de 6,38 L/s e um centro de reservação de 180 m<sup>3</sup>, além de 3,75 km de redes de distribuição e adutoras de água.

Após realizada as cabíveis análises, verificou-se que será necessário ampliar produção, tratamento e reservação. Portanto, foram propostas adequações para as respectivas unidades.

Dessa forma, o SAA será composto, além das unidades existentes, por 01 captação subterrânea, 01 estação de tratamento de água (ETA) simplificada, 01 Reservatório, além de 16,51 km de redes de distribuição e adutoras de água.

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



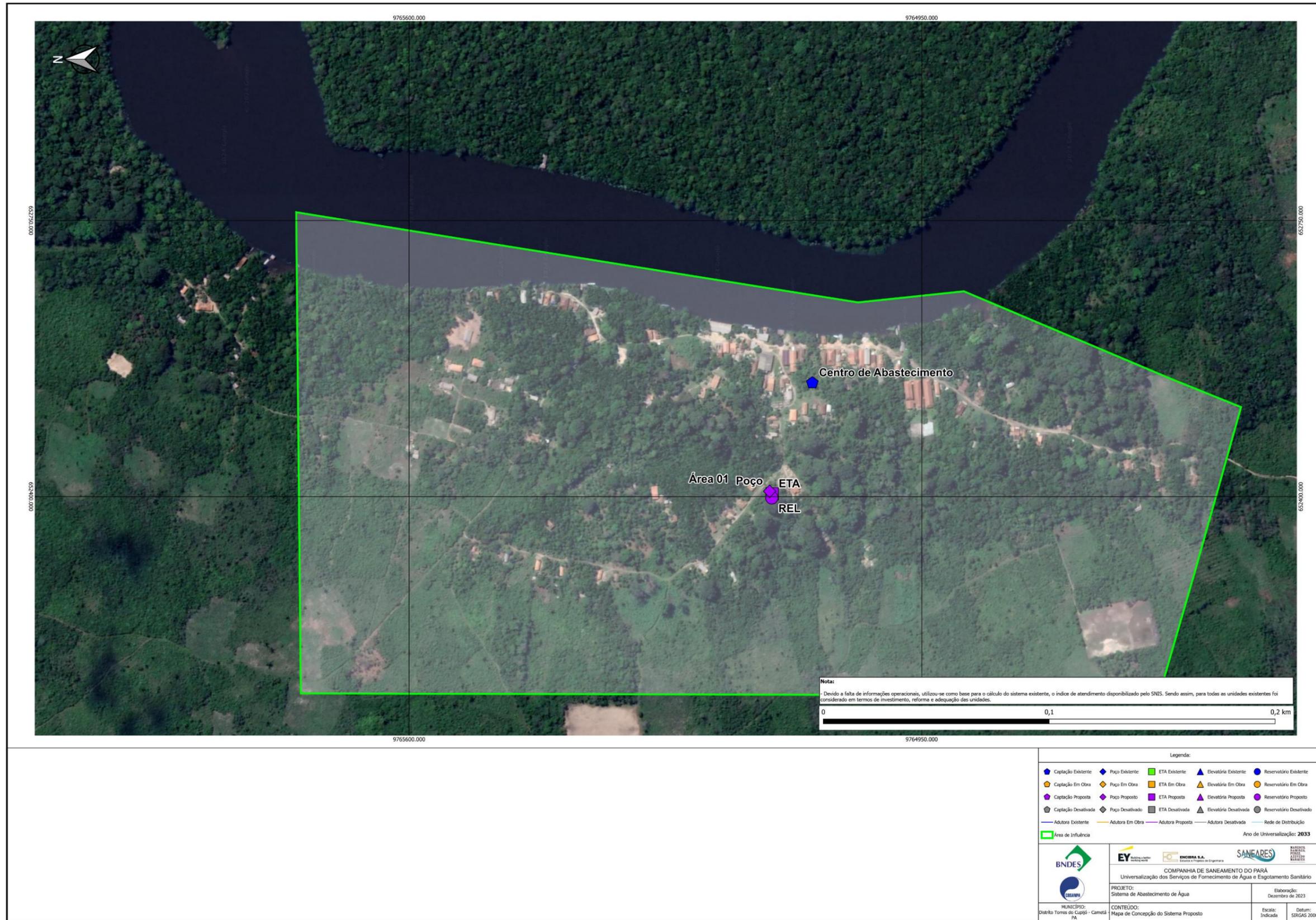
#### **4.1.7 Sistema Torres de Cupijó**

Com relação ao SAA existente, não foram disponibilizadas informações relativas as unidades componentes do sistema. Sendo assim, foi considerado o índice de atendimento urbano disponibilizado, o qual corresponde a um percentual de atendimento de 96,86 %. Desta forma, em termos de unidades foi considerado seguindo este princípio, um centro de abastecimento cuja vazão existente é de 0,93 L/s e um centro de reservação de 30 m<sup>3</sup>, além de 0,55 km de redes de distribuição e adutoras de água.

Após realizada as cabíveis análises, verificou-se que será necessário ampliar produção, tratamento e reservação. Portanto, foram propostas adequações para as respectivas unidades.

Dessa forma, o SAA será composto, além das unidades existentes, por 01 captação subterrânea, 01 estação de tratamento de água (ETA) simplificada, 01 Reservatório, além de 2,05 km de redes de distribuição e adutoras de água.

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



#### 4.1.1 Sistema Vila Moraíba e Vila do Carmo do Tocantins

Com relação ao SAA existente, não foram disponibilizadas informações relativas as unidades componentes do sistema. Sendo assim, foi considerado o índice de atendimento urbano disponibilizado, o qual corresponde a um percentual de atendimento de 96,86 %. Desta forma, em termos de unidades foi considerado seguindo este princípio, um centro de abastecimento cuja vazão existente é de 11,00 L/s e um centro de reservação de 320 m<sup>3</sup>, além de 6,46 km de redes de distribuição e adutoras de água.

Após realizada as cabíveis análises, verificou-se que será necessário ampliar produção, tratamento e reservação. Portanto, foram propostas adequações para as respectivas unidades.

Dessa forma, o SAA será composto, além das unidades existentes, por 01 captação subterrânea, 01 estação de tratamento de água (ETA) simplificada, 01 Reservatório, além de 12,47 km de redes de distribuição e adutoras de água.

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



## 4.2 Controle de Perdas

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- Contratação de projeto de setorização e desenvolvimento do cadastro técnico do município.
- Instalação de 16 Conjuntos com VRP, Macromedidor e Registros;
- Instalação de 8.572 novos hidrômetros (implantação de novas ligações);
- Substituição de 113.264 hidrômetros;
- Substituição de 17,60 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 1.500 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.

De acordo com o relatório de diagnóstico, a sede do município não possui captações superficiais, sendo todas subterrâneas. Também não foram propostas novas captações superficiais para atender o aumento de demanda, pois optou-se por uma nova captação subterrânea.

Nas localidades, 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. Sendo assim, foi considerado como Captação Superficial a demanda calculada com base no índice de atendimento atual. No entanto, a categorização do sistema deve ser realizada *in loco*, sendo possível assim a correta caracterização do sistema de captação existente.

Para todas as localidades, serão necessárias novas captações para atender a demanda futura. Porém, optou-se pela implantação de novas captações subterrâneas.

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

*Tabela 14. Características das Captações Superficiais*

Localidade	Tipo	Manancial de Captação (Superficial)	Vazão de Captação Existentes (l/s)	Estrutura Civil Existente Aproveitada	Vazão de Captação Projetada (l/s)	Ampliação (l/s)
Areião	Centro de Abastecimento Existente	-	5,72	Sim	5,72	0,00
Carapajó			5,63		5,63	
Curuçambaba			6,02		6,02	
Januacoeli			0,79		0,79	
Juaba			6,38		6,38	
Torres do Cupijó			0,93		0,93	
Vila Moraíba e Vila do Carmo do Tocantins			11,00		11,00	

**Elaboração:** Consórcio, 2023.

Para as captações existentes, deverão ser realizadas adequações, como, reformas estruturais, hidráulicas e urbanísticas, bem como limpeza da área e melhorias no seu

fechamento. Sendo assim, foi previsto uma verba para estas adequações e reformas em todas as captações existentes a serem mantidas em operação.

Todas as vezes que não for possível o transporte de água bruta à estação de tratamento pela ação de gravidade será necessário a instalação de estações elevatória.

A elevação da água pode ocorrer quando:

- Existe necessidade de a rede transpor obstáculos naturais ou artificias;
- Necessidade de elevação da água para unidade em cota mais elevada, como na chegada de um reservatório.

De acordo com o relatório de diagnóstico, a sede não apresenta Estações Elevatórias de Água Bruta. Também não foram propostas novas EEABs.

Nas localidades, 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. Também não foram propostas novas EEABs.

#### **4.4 Captação de Água Subterrâneas**

De acordo com o relatório de diagnóstico, a sede do município conta com 26 poços, dos quais 23 estão em funcionamento. Suas vazões não foram informadas, sendo estimadas com base no índice de atendimento. Todos os poços atualmente ativos serão mantidos, e propõe-se um novo poço devido ao aumento da demanda.

Para as demais localidades, não foi possível identificar unidades de captações subterrâneas existentes. Sendo assim, é importante ressaltar que, devido à falta de informações operacionais das unidades existentes, bem como de suas respectivas localizações geográficas, não foi possível analisar com precisão o sistema existente. Foi considerado que a demanda calculada com base no índice de atendimento é atendida por uma captação superficial. Como ocorre aumento da demanda ao longo dos anos, será necessário ampliação. Opta-se pelo incremento de vazão através de captações subterrâneas em cada localidade.

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

Tabela 15. Características das Captações Subterrâneas.

Localidade	Tipo	Vazão de Captação Existentes (l/s)	Estrutura Civil Existente Aproveitada	Vazão de Captação Projetada (l/s)	Ampliação (l/s)
Sede	Subterrânea	113,34	Sim	113,34	0,00
Sede	Subterrânea	0,00	Nova	12,02	12,02
Areião				0,61	0,61
Carapajó				0,60	0,60
Curuçambaba				0,64	0,64
Januacoeli				0,08	0,08
Juaba				0,68	0,68
Torres do Cupijó				0,10	0,10
Vila Moraíba e Vila do Carmo do Tocantins				1,16	1,16

Elaboração: Consórcio, 2023.

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

#### 4.5 Adutoras de Água Bruta

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

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

D: diâmetro econômico (m);

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

Q: vazão contínua de bombeamento (m<sup>3</sup>. s<sup>-1</sup>).

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.

O relatório de diagnóstico cita uma adutora ligando uma captação a um REL, porém seu caminhamento e demais características não foram informadas.

Para o município de Cametá, 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.

Na sede e em cada localidade, foi proposta uma adutora de água bruta para conectar um novo poço a um novo reservatório.

A *Tabela 16*, a seguir, apresenta as projeções para as Adutoras de Água Bruta no município de Cametá.

*Tabela 16. Adutoras de Água Bruta.*

Localidade	Adutora Existente	Vazão Existente (l/s)	Vazão Projetada (l/s)	Diâmetro (mm)	Extensão (m)
Sede	Não	0,00	12,02	150,00	120,00
Areião			0,61	50,00	27,20
Carapajó			0,60	50,00	16,70
Curuçambaba			0,64	50,00	25,60
Januacoeli			0,08	50,00	35,40
Juaba			0,68	50,00	19,80
Torres do Cupijó			0,10	50,00	110,00
Vila Moraíba e Vila do Carmo do Tocantins			1,16	50,00	20,20

Elaboração: Consórcio, 2023.

#### 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 do município apresenta 09 Estações de Tratamento de Água simplificadas (inserção de cloro), sendo que 07 estão em funcionamento e 01 inativa. As vazões foram

estimadas com base no índice de atendimento, visto que elas não foram informadas no relatório de diagnóstico.

Foram propostas mais 10 estações de tratamento simplificado, de modo a tratar a água de todos os poços.

Nas localidades, 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. Sendo assim, foi considerado como Estação de Tratamento a demanda calculada com base no índice de atendimento atual. No entanto, a categorização do sistema deve ser realizada *in loco*, sendo possível assim a correta caracterização do sistema de tratamento existente.

Verificou-se que, devido ao aumento da demanda, é necessário propor mais uma ETA simplificada em cada localidade.

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

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	-	113,34	Sim	113,34	0,00
Areião	Centro de Abastecimento Existente		5,72		5,72	
Carapajó			5,63		5,63	
Curuçambaba			6,02		6,02	
Januacoeli			0,79		0,79	
Juaba			6,38		6,38	
Torres do Cupijó			0,93		0,93	
Vila Moraíba e Vila do Carmo do Tocantins			11,00		11,00	
Sede			Simplificada		0	
Areião	0,61	0,61				
Carapajó	0,60	0,60				
Curuçambaba	0,64	0,64				
Januacoeli	0,08	0,08				
Juaba	0,68	0,68				

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)
Torres do Cupijó					0,10	0,10
Vila Moraíba e Vila do Carmo do Tocantins					1,16	1,16

Elaboração: Consórcio, 2023.

Foi previsto uma verba para estas adequações e reformas em todas ETAs existentes a serem mantidas em operação.

#### 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;

De acordo com o relatório de diagnóstico, a sede do município não conta com Estações Elevatórias de Água Tratada.

Foi proposta uma nova EEAT no mesmo terreno da nova ETA, de modo a recalcar a água do RAP proposto para o REL proposto.

Para as localidades, não foi possível identificar unidades de Estações Elevatórias de Água Tratada existentes. Sendo assim, é importante ressaltar que, devido à falta de informações operacionais das unidades existentes, bem como de suas respectivas localizações geográficas, não foi possível analisar com precisão o sistema existente.

Não foram propostas novas EEATs nas localidades.

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	0,00	Não	12,02	5,00	12,02	REL

Elaboração: Consórcio, 2023.

#### 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 (m<sup>3</sup>. s<sup>-1</sup>).

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.

De acordo com o relatório de diagnóstico, a sede do município não conta com adutoras de água tratada.

Foi proposta uma nova AAT no mesmo terreno da nova ETA, de modo a recalcar a água do RAP proposto para o REL proposto.

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

Não foram propostas novas adutoras de água tratada nas localidades.

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

*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	EEAT (ETA)	REL	0,00	Não	12,02	150,00	52,00

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.

O relatório de diagnóstico indica que há 06 reservatórios na sede do município atualmente, mas não indica seus volumes, portanto estes foram estimados com base no índice de atendimento.

Dos 06 reservatórios, 03 se encontram inativos e 02 se encontram em fase de execução, mas as obras nunca foram concluídas. Os 03 atualmente desativados serão mantidos assim, e recomenda-se a finalização das obras para aproveitar os outros 02 reservatórios.

De acordo com o relatório de diagnóstico, o único reservatório ativo atualmente se encontra em boas condições, com estruturas civis sem patologia aparente e sem indícios de umidade ou vazamento.

Para as localidades, 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. Sendo assim, foi considerado um Reservatório existente segundo a demanda calculada com base no índice de atendimento atual. No entanto, a categorização do sistema deve ser realizada *in loco*, sendo possível assim a correta caracterização do sistema de tratamento existente.

Na sede e em todas as localidades, verificou-se a necessidade de ampliar a reservação. Portanto, foram propostos dois reservatórios na sede e um novo em cada localidade.

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

*Tabela 20. Projeção dos Reservatórios de Distribuição.*

Localidade	Volume de Reservação Existente (m <sup>3</sup> )	Volume de Reservação Projetado (m <sup>3</sup> )	Ampliação (m <sup>3</sup> )
Sede	3.265	3.615	350
Areião	165	200	35
Carapajó	165	200	35
Curuçambaba	175	200	25
Januacoeli	25	30	5
Juaba	180	210	30
Torres do Cupijó	30	50	20

Localidade	Volume de Reservação Existente (m <sup>3</sup> )	Volume de Reservação Projetado (m <sup>3</sup> )	Ampliação (m <sup>3</sup> )
Vila Moraíba e Vila do Carmo do Tocantins	320	400	80

Elaboração: Consórcio, 2023.

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

#### 4.10 Rede de Distribuição

Conforme informações obtidas, o município de Cametá possui 88,00 km de rede de abastecimento, abastecendo cerca de 96,90 % da população urbana do município, sendo que, no final de plano haverá 190,18 km 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 Projetada (km)	Incremento de rede por diâmetro (km)	DN (mm)
Sede	66,58	144,26	54,04	50
			8,74	75
			6,76	100
			4,77	150
			3,38	300
			0,00	500
			0,00	800
			0,00	1000
Areião	3,36	3,44	0,06	50
			0,01	75
			0,01	100
			0,00	150
			0,00	300
			0,00	500
			0,00	800

Localidade	Rede Existente (km)	Rede Projetada (km)	Incremento de rede por diâmetro (km)	DN (mm)
			0,00	1000
Carapajó	3,31	6,25	2,35	50
			0,35	75
			0,24	100
			0,00	150
			0,00	300
			0,00	500
			0,00	800
			0,00	1000
Curuçambaba	3,53	4,72	0,95	50
			0,14	75
			0,10	100
			0,00	150
			0,00	300
			0,00	500
			0,00	800
			0,00	1000
Januacoeli	0,46	0,48	0,02	50
			0,00	75
			0,00	100
			0,00	150
			0,00	300
			0,00	500
			0,00	800
			0,00	1000
Juaba	3,75	16,51	10,20	50
			1,53	75
			1,02	100
			0,00	150
			0,00	300
			0,00	500
			0,00	800
			0,00	1000
Torres do Cupijó	0,55	2,05	1,20	50
			0,18	75
			0,12	100
			0,00	150
			0,00	300
			0,00	500
			0,00	800
			0,00	1000
Vila Moraíba e Vila do	6,46	12,47	4,81	50
			0,72	75
			0,48	100
			0,00	150

Localidade	Rede Existente (km)	Rede Projetada (km)	Incremento de rede por diâmetro (km)	DN (mm)
Carmo do Tocantins			0,00	300
			0,00	500
			0,00	800
			0,00	1000

Elaboração: Consórcio, 2023.

#### 4.11 Ligações Prediais de Água

No que tange o número de ligações de água ativas prevista ao longo do horizonte de projeto apresenta-se a *Tabela 22*, a seguir:

*Tabela 22. Previsão de Incremento de Ligações de Água.*

Localidade	Ligações Existentes	Ligações Projetadas	Incremento de Ligações
Sede	11.510	17.948	6.438
Areião	586	913	328
Carapajó	576	898	322
Curuçambaba	615	960	344
Januacoeli	80	125	45
Juaba	653	1.018	365
Torres do Cupijó	1.210	1.887	677
Vila Moraíba e Vila do Carmo do Tocantins	95	149	53

Elaboração: Consórcio, 2023.

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

#### 4.12 Sistema de Esgotamento Sanitário

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

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

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

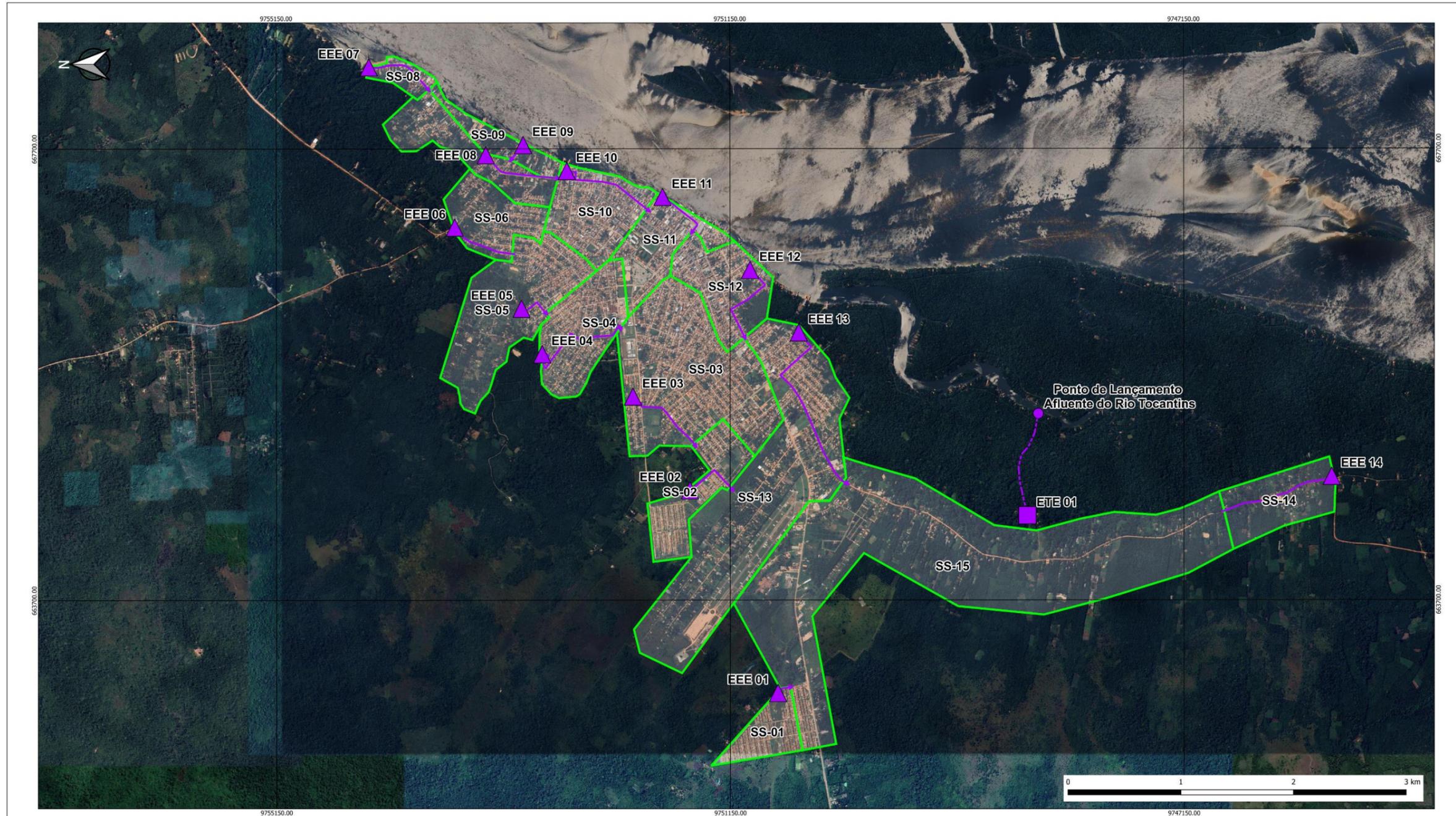
#### **4.12.1 Sistema Sede**

A sede do município, não apresenta sistema de esgotamento sanitário existente. Desta forma, após realizadas as análises cabíveis, o SES será composto por 131.150 metros de Rede Coletoras de Esgoto e Interceptores, 14 Estações Elevatórias de Esgoto Bruto (EEEB), 01 Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) e 953 metros de emissário com lançamento no Afluente do Rio Tocantins.

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

O esgoto coletado apresenta o seguinte caminhamento: as EEE 07 e EEE 09 destinaram o efluente coletado à EEE 08, que recalca para a EEE 10, sendo direcionado para a EEE 11, seguindo para a EEE 12, que segue para a EEE 13 e depois para a EEE 15, que também recebe contribuição das EEE 01 e EEE 14. Em paralelo, a EEE 06 recalca para a EEE 05, que recalca para a EEE 04, sendo direcionado para a EEE 03, que segue para a EEE 02, que segue para a EEE 13 e depois para a EEE 15. Ao final deste percurso, a EEE 15 assume a responsabilidade de recalcar (por gravidade) 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    ■ ETE Proposta    — LR Proposta    - - - Emissário Proposto    - - - Coletor/Interceptor Proposto
- ▲ EEE Existente    ■ ETE Existente    — LR Existente    - - - Emissário Existente    - - - Coletor/Interceptor Existente
- ▲ EEE Em Obra    ■ ETE Em Obra    — LR Em Obra    - - - Emissário Em Obra    - - - Coletor/Interceptor Em Obra
- ▲ EEE Desativada    ■ ETE Desativada    — LR Desativada    - - - Emissário Desativado    - - - 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			
MUNICÍPIO: Cametá-PA	CONTEÚDO: Mapa de Concepção do Sistema Proposto	Escala: Indicada	Datum: SIRGAS 2000

Nº Projeto: 032-CAM-COM-02-MAPA-01

#### 4.12.2 Sistema Areião

A localidade Areião, não apresenta sistema de esgotamento sanitário existente. Desta forma, após realizadas as análises cabíveis, o SES será composto por 3.130 metros de Rede Coletoras de Esgoto e Interceptores, 01 Estação Elevatória de Esgoto Bruto (EEEB), 01 Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) e 614 metros de emissário com lançamento no Afluente do Rio Tocantins.

O sistema de esgotamento da localidade em questão apresenta uma bacia de contribuição, que funciona por intermédio de estação elevatória de esgoto bruto.

O esgoto coletado apresenta o seguinte caminhamento: a EEE 01 destina o efluente coletado para a ETE 01. Ao final deste percurso, a EEE 01 assume a responsabilidade de recalcar o efluente coletado diretamente à Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) proposta para o tratamento final do efluente.

O croqui a seguir, contém a concepção do sistema, inclusive as bacias de contribuição, com os pontos de lançamento de esgoto bruto, com destaque para a localização dos Emissários, Linhas de Recalque, Estações Elevatórias e a localização da Estação de Tratamento. Vale ressaltar que em alguns casos, não foi possível identificar a localização geográfica das unidades existentes por falta de informações.



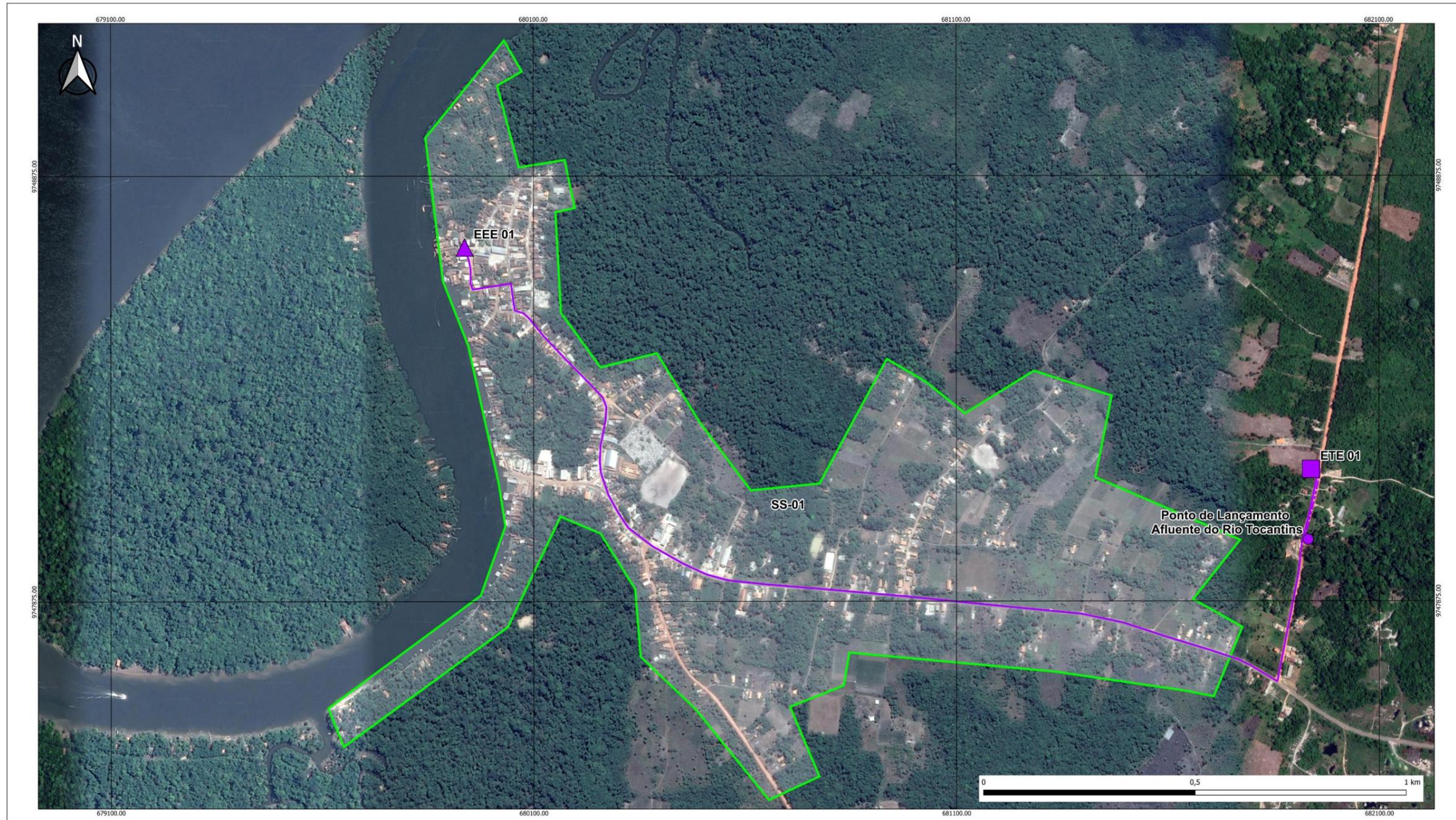
#### 4.12.3 Sistema Carapajó

A localidade Carapajó, não apresenta sistema de esgotamento sanitário existente. Desta forma, após realizadas as análises cabíveis, o SES será composto por 5.690 metros de Rede Coletoras de Esgoto e Interceptores, 01 Estação Elevatória de Esgoto Bruto (EEEEB), 01 Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) e 199 metros de emissário com lançamento no Afluente do Rio Tocantins.

O sistema de esgotamento da localidade em questão apresenta uma bacia de contribuição, que funciona por intermédio de estação elevatória de esgoto bruto.

O esgoto coletado apresenta o seguinte caminhamento: a EEE 01 destina o efluente coletado para a ETE 01. Ao final deste percurso, a EEE 01 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	■ ETE Proposta	— LR Proposta	— Emissário Proposto	— Coletor/Interceptor Proposto
▲ EEE Existente	■ ETE Existente	— LR Existente	— Emissário Existente	— Coletor/Interceptor Existente
▲ EEE Em Obra	■ ETE Em Obra	— LR Em Obra	— Emissário Em Obra	— Coletor/Interceptor Em Obra
▲ EEE Desativada	■ ETE Desativada	— LR Desativada	— Emissário Desativado	— Coletor/Interceptor Desativado
<span style="border: 1px solid green; display: inline-block; width: 10px; height: 10px; margin-right: 5px;"></span> Bacias de Contribuição				
Ano de Universalização: <b>2033</b>				






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

PROJETO: Sistema de Esgotamento Sanitário

MUNICÍPIO: Distrito Carajás - Cametá-PA

CONTEÚDO: Mapa de Concepção do Sistema Proposto

Nº Projeto: 032-CAM-CONC-02-MAPA-03





Elaboração: Dezembro de 2023  
Escala: Indcada  
Datum: SIRGAS 2000

#### 4.12.4 Sistema Curuçambaba

A localidade Curuçambaba, não apresenta sistema de esgotamento sanitário existente. Desta forma, após realizadas as análises cabíveis, o SES será composto por 4.290 metros de Rede Coletoras de Esgoto e Interceptores, 01 Estação Elevatória de Esgoto Bruto (EEEB), 01 Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) e 731 metros de emissário com lançamento no Rio Tocantins.

O sistema de esgotamento da localidade em questão apresenta uma bacia de contribuição, que funciona por intermédio de estação elevatória de esgoto bruto.

O esgoto coletado apresenta o seguinte caminhamento: a EEE 01 destina o efluente coletado para a ETE 01. Ao final deste percurso, a EEE 01 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

Elaboração: Dezembro de 2023

MUNICÍPIO: Distrito Curuçambá - Caramá-PA

CONTEÚDO: Mapa de Concepção do Sistema Proposto

Escala: Indcada

Datum: SIRGAS 2000

Nº Projeto: 032-CAM-COIC-02-MAPA-04

#### 4.12.5 Sistema Januacoeli

Atualmente, a localidade urbana Januacoeli não apresenta sistema de esgotamento sanitário, desta forma, para atendimento destes serviços, a recomendação é a implantação de uma ETE do tipo UASB e um sumidouro para populações menores de 1000 habitantes, considerando que a população desta localidade é de 330 habitantes.

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

O croqui a seguir, contém a localização da localidade urbana em questão. Vale ressaltar que em alguns casos, não foi possível identificar a localização geográfica das unidades existentes por falta de informações.



Notas:

- A delimitação da localidade urbana em questão foi estabelecida com base nos setores censitários definidos pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Para essa definição, foram considerados os setores censitários divulgados no ano de 2022 pelo IBGE.
- A mencionada área urbana não possui um estudo de concepção detalhado para o sistema de esgotamento sanitário devido à sua população residente ser inferior a 1.000 habitantes. Nesse contexto, a prestação desses serviços será realizada por meio de UASB e infiltração no solo através de sumidouros.

Ano de Universalização: 2033

COMPANHIA DE SANEAMENTO DO PARÁ Universalização dos Serviços de Fornecimento de Água e Esgotamento Sanitário	
PROJETO: Sistema de Esgotamento Sanitário	Elaboração: Dezembro de 2023
MUNICÍPIO: Cametá-PA	CONTEÚDO: Delimitação da Localidade Urbana de Vila Januacoeli
Escala: Indicada	Datum: SIRGAS 2000

Nº Projeto: 032-CAM-CONC-02-MAPA-05

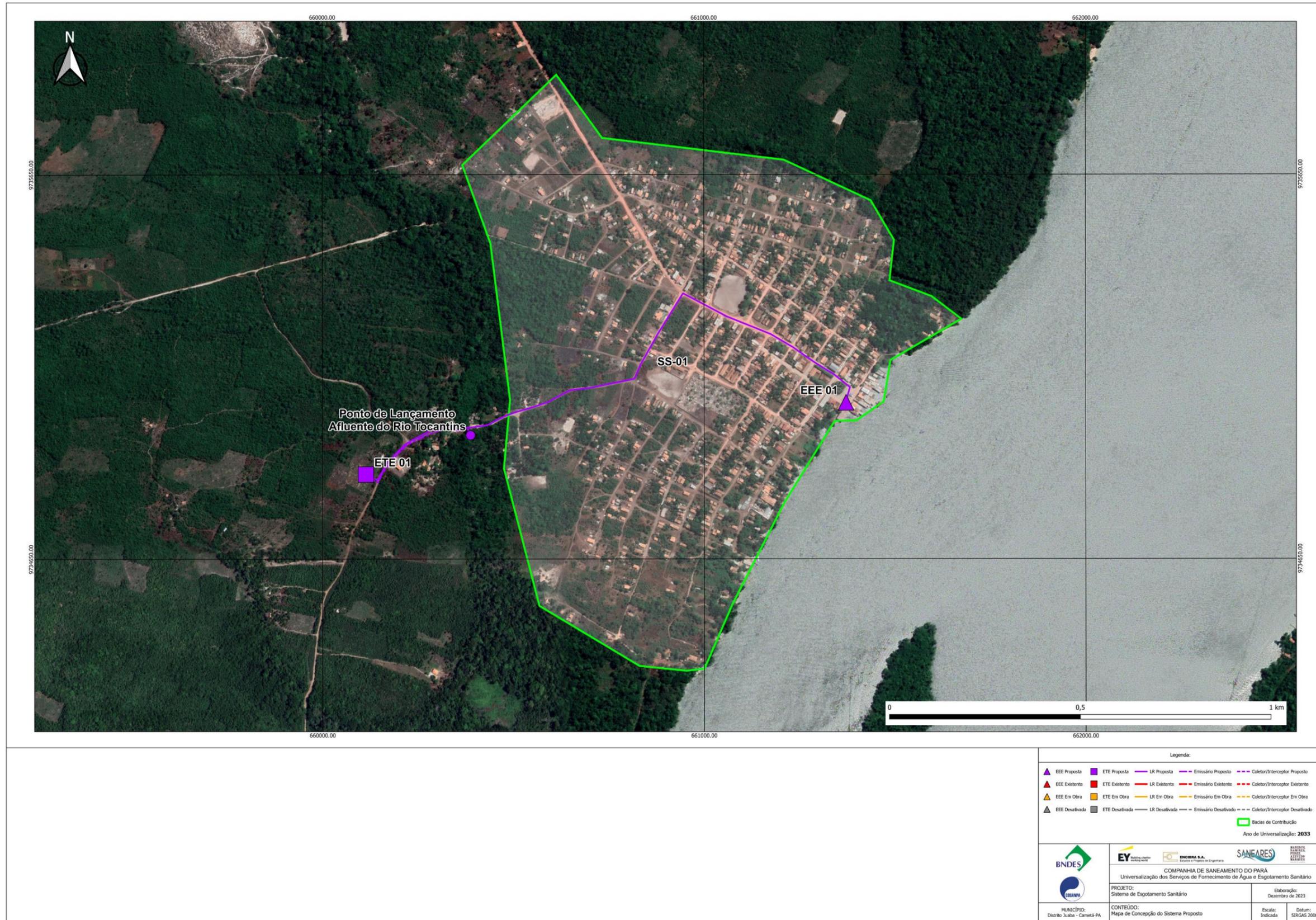
#### 4.12.6 Sistema Juaba

A localidade Juaba, não apresenta sistema de esgotamento sanitário existente. Desta forma, após realizadas as análises cabíveis, o SES será composto por 15.010 metros de Rede Coletoras de Esgoto e Interceptores, 01 Estação Elevatória de Esgoto Bruto (EEEEB), 01 Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) e 357 metros de emissário com lançamento no Afluente do Rio Tocantins.

O sistema de esgotamento da localidade em questão apresenta uma bacia de contribuição, que funciona por intermédio de estação elevatória de esgoto bruto.

O esgoto coletado apresenta o seguinte caminhamento: a EEE 01 destina o efluente coletado para a ETE 01. Ao final deste percurso, a EEE 01 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	■ ETE Proposta	— LR Proposta	— Emissário Proposto	— Coletor/Interceptor Proposto
▲ EEE Existente	■ ETE Existente	— LR Existente	— Emissário Existente	— Coletor/Interceptor Existente
▲ EEE Em Obra	■ ETE Em Obra	— LR Em Obra	— Emissário Em Obra	— Coletor/Interceptor Em Obra
▲ EEE Desativada	■ ETE Desativada	— LR Desativada	— Emissário Desativado	— Coletor/Interceptor Desativado
■ Bacias de Contribuição				

Ano de Universalização: 2033

<b>COMPANHIA DE SANEAMENTO DO PARÁ</b> Universalização dos Serviços de Fornecimento de Água e Esgotamento Sanitário	
PROJETO: Sistema de Esgotamento Sanitário	Elaboração: Dezembro de 2023
MUNICÍPIO: Distrito Juuba - Cametá-PA	CONTEÚDO: Mapa de Concepção do Sistema Proposto
Escala: Indcada	Datum: SIRGAS 2000

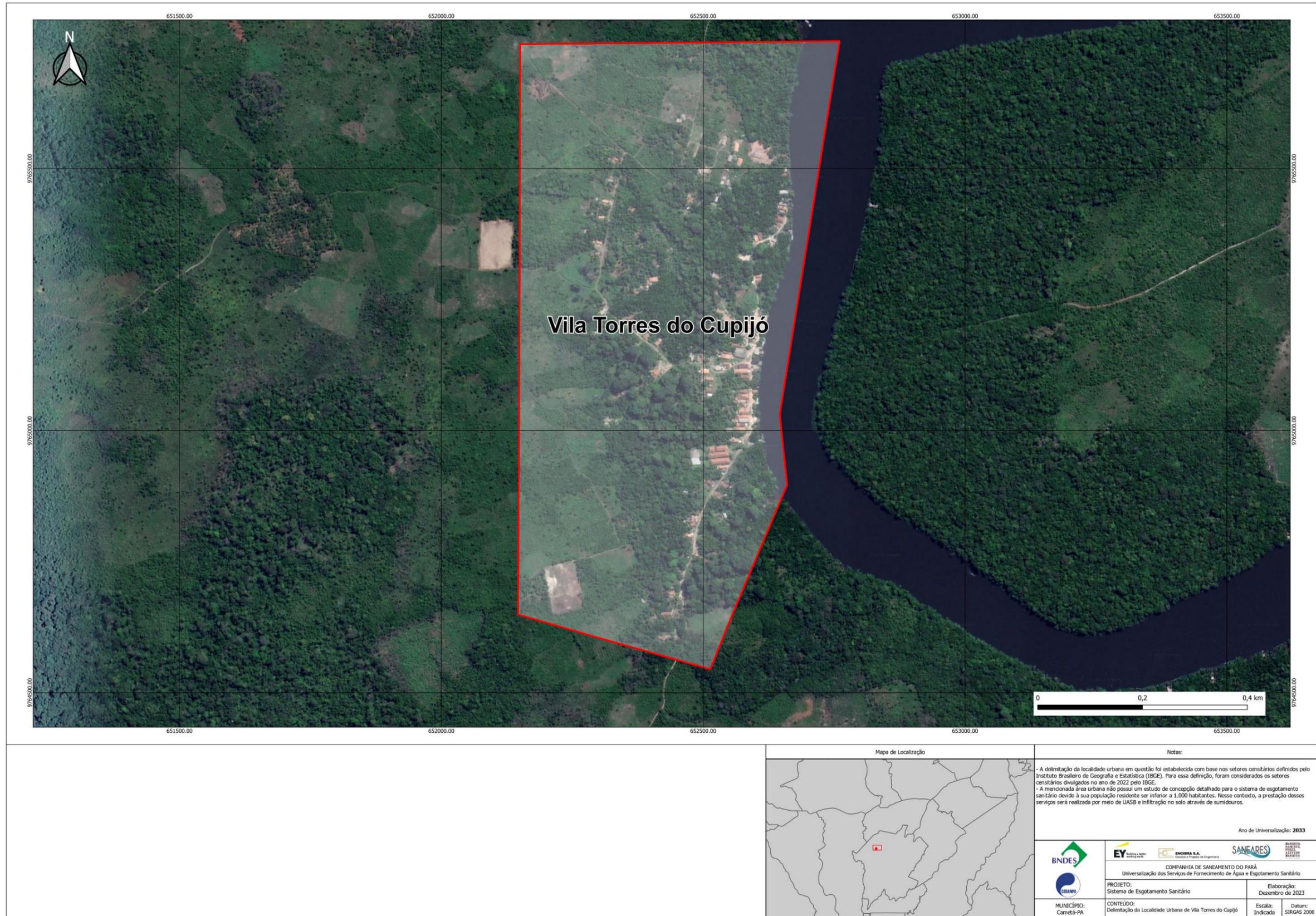
Nº Projeto: 032-CAM-COIC-02-MAPA-06

#### **4.12.7 Sistema Torres do Cupijó**

Atualmente, a localidade urbana Torres do Cupijó não apresenta sistema de esgotamento sanitário, desta forma, para atendimento destes serviços, a recomendação é a implantação de uma ETE do tipo UASB e um sumidouro para populações menores de 1000 habitantes, considerando que a população desta localidade é de 391 habitantes.

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

O croqui a seguir, contém a localização da localidade urbana em questão. Vale ressaltar que em alguns casos, não foi possível identificar a localização geográfica das unidades existentes por falta de informações.



#### 4.12.8 Sistema Vila Moraíba e Vila do Carmo do Tocantins

A localidade Vila Moraíba e Vila do Carmo do Tocantins, não apresenta sistema de esgotamento sanitário existente. Desta forma, após realizadas as análises cabíveis, o SES será composto por 11.330 metros de Rede Coletoras de Esgoto e Interceptores, 02 Estações Elevatórias de Esgoto Bruto (EEEB), 01 Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) e 357 metros de emissário com lançamento no Rio Tocantins.

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

O esgoto coletado apresenta o seguinte caminhamento: a EEE 01 destina o efluente coletado para a EEE 02. Ao final deste percurso, a EEE 02 assume a responsabilidade de recalcar o efluente coletado diretamente à Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) proposta para o tratamento final do efluente.

O croqui a seguir, contém a concepção do sistema, inclusive as bacias de contribuição, com os pontos de lançamento de esgoto bruto, com destaque para a localização dos Emissários, Linhas de Recalque, Estações Elevatórias e a localização da Estação de Tratamento. Vale ressaltar que em alguns casos, não foi possível identificar a localização geográfica das unidades existentes por falta de informações.



### 4.13 Redes Coletoras e Interceptores

Tendo em vista que o município não apresenta SES existente, foi necessário prever a implantação de redes coletoras para fomentar o atendimento de ao menos 90% da população.

Os diâmetros das redes coletoras e interceptores foram estimados de acordo com a faixa de população do município.

A Tabela 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	131,15	19,67	100
			71,56	150
			22,81	200
			11,41	250
			5,71	350
			0,00	500
			0,00	800
			0,00	1000
Areião	0,00	3,13	0,94	100
			2,19	150
			0,00	200
			0,00	250
			0,00	350
			0,00	500
			0,00	800
			0,00	1000
Carapajó	0,00	5,69	1,71	100
			3,98	150
			0,00	200
			0,00	250
			0,00	350
			0,00	500
			0,00	800
			0,00	1000
Curuçambaba	0,00	4,29	1,29	100
			3,00	150
			0,00	200
			0,00	250
			0,00	350
			0,00	500
			0,00	800
			0,00	1000

Localidade	Rede Existente (km)	Rede Projetada (km)	Incremento de Rede por diâmetro (km)	DN (mm)
Januacoeli	0,00	0,44	0,13	100
			0,31	150
			0,00	200
			0,00	250
			0,00	350
			0,00	500
			0,00	800
Juaba	0,00	15,01	4,50	100
			10,51	150
			0,00	200
			0,00	250
			0,00	350
			0,00	500
			0,00	800
Torres do Cupijó	0,00	1,85	0,56	100
			1,30	150
			0,00	200
			0,00	250
			0,00	350
			0,00	500
			0,00	800
Vila Moraíba e Vila do Carmo do Tocantins	0,00	11,33	3,40	100
			7,93	150
			0,00	200
			0,00	250
			0,00	350
			0,00	500
			0,00	800
			0,00	1000

Elaboração: Consórcio, 2023.

#### 4.14 Ligações Prediais de Esgoto

No que tange ao número de ligações de esgoto ativas prevista ao longo do horizonte de projeto apresenta-se a *Tabela 24*, a seguir:

*Tabela 24. Previsão de Incremento de Ligações de Esgoto.*

Localidade	Ligações Existentes	Ligações Projetadas	Incremento de Ligações
Sede	0	16.317	16.317

Localidade	Ligações Existentes	Ligações Projetadas	Incremento de Ligações
Areião	0	830	830
Carapajó	0	816	816
Curuçambaba	0	873	873
Januacoeli	0	114	114
Juaba	0	925	925
Torres do Cupijó	0	1.716	1.716
Vila Moraíba e Vila do Carmo do Tocantins	0	135	135

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 EEB Existente (l/s)	Estrutura Civil Existente Aproveitada	Vazão Máxima EEB Projetada (l/s)	Potência Nominal Projetada (cv)	Vazão Máxima EEB a Executar (l/s)	DN LR Existente (mm)	DN LR Projetada (mm)	Extensão LR (m)
Sede	ETE 01	SS-01	EEE-01	0	Nova	0,10	0,25	0,10	0	75	138
		SS-02	EEE-02	0	Nova	53,99	15,00	53,99	0	250	515
		SS-03	EEE-03	0	Nova	49,27	15,00	49,27	0	250	807
		SS-04	EEE-04	0	Nova	24,09	12,50	24,09	0	150	1.180
		SS-05	EEE-05	0	Nova	15,75	4,00	15,75	0	150	319
		SS-06	EEE-06	0	Nova	2,37	0,75	2,37	0	75	607
		SS-07	EEE-07	0	Nova	2,34	0,75	2,34	0	75	632
		SS-08	EEE-08	0	Nova	4,05	2,00	4,05	0	75	715
		SS-09	EEE-09	0	Nova	1,11	0,25	1,11	0	75	176
		SS-10	EEE-10	0	Nova	17,94	6,00	17,94	0	150	889
		SS-11	EEE-11	0	Nova	31,07	12,50	31,07	0	150	483
		SS-12	EEE-12	0	Nova	48,49	12,50	48,49	0	250	850
		SS-13	EEE-13	0	Nova	116,38	40,00	116,38	0	350	1.690
		SS-14	EEE-14	0	Nova	0,38	0,25	0,38	0	75	1.050
		SS-15	Gravidade	-	-	120,14	Sem elevatória				
Areião	ETE 01	SS-01	EEE-01	0	Nova	5,72	6,00	5,72	0	75	1.110
Carapajó	ETE 01	SS-01	EEE-01	0	Nova	5,88	12,50	5,88	0	75	3.000

Localidade	Bacia	Subsistema	EEEB	Vazão Máxima EEB Existente (l/s)	Estrutura Civil Existente Aproveitada	Vazão Máxima EEB Projetada (l/s)	Potência Nominal Projetada (cv)	Vazão Máxima EEB a Executar (l/s)	DN LR Existente (mm)	DN LR Projetada (mm)	Extensão LR (m)
Curuçambaba	ETE 01	SS-01	EEE-01	0	Nova	6,11	6,00	6,11	0	75	1.050
Juaba	ETE 01	SS-01	EEE-01	0	Nova	6,86	10,00	6,86	0	75	1.590
Vila Moraíba e Vila do Carmo do Tocantins	ETE 01	SS-01	EEE-01	0	Nova	10,05	12,50	10,05	0	100	1.920
		SS-02	EEE-02	0	Nova	11,52	12,50	11,52	0	100	1.390

Elaboração: Consórcio, 2023.

O município não apresenta sistema de esgotamento existente, desta forma, na sede foi previsto no anteprojeto de engenharia em questão, quinze bacias de contribuição e a implantação de quatorze Estações Elevatórias para atendimento da sede municipal. Na localidade Areião, foi previsto no anteprojeto de engenharia em questão, uma bacia de contribuição e a implantação de uma Estação Elevatória para atendimento da localidade. Na localidade Carapajó, foi previsto no anteprojeto de engenharia em questão, uma bacia de contribuição e a implantação de uma Estação Elevatória para atendimento da localidade. Na localidade Curuçambaba, foi previsto no anteprojeto de engenharia em questão, uma bacia de contribuição e a implantação de uma Estação Elevatória para atendimento da localidade. Na localidade Juaba, foi previsto no anteprojeto de engenharia em questão, uma bacia de contribuição e a implantação de uma Estação Elevatória para atendimento da localidade. E, por fim, na localidade Vila Moraíba e Vila do Carmo do Tocantins, foi previsto no anteprojeto de engenharia em questão, duas bacias de contribuição e a implantação de duas Estações Elevatórias para atendimento da localidade.

## 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 Cametá.

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. <sup>(1)</sup>*

Parâmetros	Concentrações exigidas no efluente	Eficiência de remoção (%)
DBO (mg/L)	120	60
DQO (mg/L)	-	-
SST (mg/L)	-	-
N (mg/L)	20 <sup>(2)(3)</sup>	-
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	-	-	72,57	ETE Nova	UASB+FBP +DS	80-93	Rio Tocantins
Areião	ETE-01	-	-	3,32	ETE Nova	UASB+FBP +DS	80-93	Rio Tocantins
Carapajó	ETE-01	-	-	3,52	ETE Nova	UASB+FBP +DS	80-93	Rio Tocantins
Curuçambaba	ETE-01	-	-	3,59	ETE Nova	UASB+FBP +DS	80-93	Rio Tocantins

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
Januacoeli	ETE	-	-	0,46	ETE Nova	UASB+SU	70	-
Juaba	ETE-01	-	-	10,00	ETE Nova	UASB+FBP +DS	80-93	Rio Tocantins
Torres do Cupijó	ETE	-	-	0,61	ETE Nova	UASB+SU	70	-
Moraíba e do Carmo do Tocantins	ETE-01	-	-	25,00	ETE Nova	UASB+FBP +DS	80-93	Rio Itacaiúnas

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

\*UASB + SU- Reator UASB e Sumidouro.

**Elaboração:** Consórcio, 2023.

Para seleção da tecnologia de tratamento da ETE do município de Cametá, 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 da Sede está localizado a cerca de 953 metros da Estação de Tratamento, tendo como corpo receptor o Rio Tocantins. Na localidade Areião, o ponto de lançamento previsto para o efluente está localizado a cerca de 614 metros da Estação de Tratamento, tendo como corpo receptor o Rio Tocantins. Na localidade Carapajó, o ponto de lançamento previsto para o efluente está localizado a cerca de 199 metros da Estação de Tratamento, tendo como corpo receptor o Rio Tocantins. Na localidade Curuçambaba, o ponto de lançamento previsto para o

efluente está localizado a cerca de 731 metros da Estação de Tratamento, tendo como corpo receptor o Rio Tocantins. Na localidade Juaba, o ponto de lançamento previsto para o efluente está localizado a cerca de 357 metros da Estação de Tratamento, tendo como corpo receptor o Rio Tocantins. E, por fim, na localidade Vila Moraíba e Vila do Carmo do Tocantins, o ponto de lançamento previsto para o efluente está localizado a cerca de 428 metros da Estação de Tratamento, tendo como corpo receptor o Rio Tocantins.

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

## **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 Cametá.

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)
<b>SISTEMA DE PRODUÇÃO</b>				
Captação de Água / EEAB	R\$ 6.023.824,46	R\$ -	R\$ -	R\$ 6.023.824,46
Adutora de água bruta	R\$ 92.428,73	R\$ -	R\$ -	R\$ 92.428,73
Estação de tratamento de água	R\$ 8.723.715,16	R\$ -	R\$ -	R\$ 8.723.715,16
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\$ 301.592,56	R\$ -	R\$ -	R\$ 301.592,56
Aquisição de áreas	R\$ 452,75	R\$ -	R\$ -	R\$ 452,75
Projetos	R\$ 235.235,10	R\$ 62.040,03	R\$ 64.625,03	R\$ 361.900,16
<b>TOTAL</b>	<b>R\$ 15.377.248,76</b>	<b>R\$ 62.040,03</b>	<b>R\$ 64.625,03</b>	<b>R\$ 15.503.913,81</b>
<b>SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO</b>				
Reservatórios	R\$ 3.599.959,59	R\$ -	R\$ -	R\$ 3.599.959,59
Estação elevatória de água tratada	R\$ 267.058,95	R\$ -	R\$ -	R\$ 267.058,95
Adutora de água tratada	R\$ 4.713.783,95	R\$ -	R\$ -	R\$ 4.713.783,95
Rede de abastecimento de água	R\$ 7.480.157,21	R\$ 4.316.523,05	R\$ 8.107.988,96	R\$ 19.904.669,22
Ligações domiciliares	R\$ 2.567.457,70	R\$ 1.481.585,22	R\$ 2.782.952,03	R\$ 6.831.994,96
Controle de perdas	R\$ 4.207.048,93	R\$ 467.449,88	R\$ -	R\$ 4.674.498,81
Aquisição de áreas	R\$ 48.385,39	R\$ -	R\$ -	R\$ 48.385,39
Substituição de Hidrômetros	R\$ 3.116.568,78	R\$ 1.722.535,18	R\$ 8.422.955,98	R\$ 13.262.059,94

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\$ 620.013,08	R\$ 163.519,93	R\$ 170.333,26	R\$ 953.866,28
<b>TOTAL</b>	<b>R\$ 26.620.433,58</b>	<b>R\$ 8.151.613,26</b>	<b>R\$ 19.484.230,24</b>	<b>R\$ 54.256.277,09</b>
<b>TOTAL (Produção + Distribuição)</b>	<b>R\$ 41.997.682,34</b>	<b>R\$ 8.213.653,29</b>	<b>R\$ 19.548.855,27</b>	<b>R\$ 69.760.190,90</b>

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 Cametá.

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\$ 9.634.445,36	R\$ 8.915.691,95	R\$ 3.174.163,38	R\$ 21.724.300,69
Rede coletora de esgoto	R\$ 22.366.659,59	R\$ 20.698.051,55	R\$ 7.368.917,37	R\$ 50.433.628,51
Interceptor de esgoto	R\$ 6.372.343,91	R\$ 5.462.009,07	R\$ -	R\$ 11.834.352,98
Estação elevatória de esgoto	R\$ 12.019.047,72	R\$ 10.874.376,51	R\$ -	R\$ 22.893.424,22
Linha de recalque de esgoto	R\$ 4.938.142,43	R\$ 4.467.843,15	R\$ -	R\$ 9.405.985,58
Estação de tratamento de esgoto	R\$ 10.394.585,65	R\$ 15.591.878,48	R\$ -	R\$ 25.986.464,13
Aquisição de áreas	R\$ 520.957,21	R\$ 406.774,81	R\$ -	R\$ 927.732,02
Projetos	R\$ 2.349.758,67	R\$ 619.716,57	R\$ 645.538,10	R\$ 3.615.013,34
<b>TOTAL</b>	<b>R\$ 68.595.940,55</b>	<b>R\$ 67.036.342,09</b>	<b>R\$ 11.188.618,85</b>	<b>R\$ 146.820.901,49</b>

Elaboração: Consórcio, 2023