



Encibra



MANESCO,
RAMIRES,
PEREZ,
AZEVEDO
MARQUES
SOCIEDADE DE ADVOGADOS

ESTADO DO PARÁ

**INSUMO PARA O PLANO MUNICIPAL DE
SANEAMENTO BÁSICO – PMSB**

Produto 4

**ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO
SANITÁRIO**

Nos Termos da Lei Federal n° 11.445/2007

MUNICÍPIO DE IGARAPÉ-MIRI

Setembro/2024

APRESENTAÇÃO

O município de Igarapé-Miri apresenta um decreto, nº 050 de 2023, para a criação de uma Comissão com o intuito de elaborar o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) do município. De acordo com a Lei nº. 11.445, de 5 de janeiro de 2007/§2º do artigo 52, os planos devem ser avaliados anualmente e revisados a cada 4 (quatro) anos. Desta forma, este produto servirá como um insumo para a elaboração do PMSB do município, no que tange a disciplina de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário.

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

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

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

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

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

Índice Geral

1. Sumário Executivo	8
2. Avaliação Técnica Operacional das Infraestrutura Existentes	9
2.1 Sistemas de Abastecimento de Água Existentes.....	9
2.1.1 Concepção do Sistema Existente	9
2.1.2 População atendida	13
2.1.3 Principais informações e indicadores operacionais e comerciais	13
2.1.4 Histograma de consumo por categoria	14
2.1.5 Captações de Água e Elevatória de Água Bruta	14
2.1.6 Adução de Água	16
2.1.7 Estação de Tratamento de Água – ETA	17
2.1.8 Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT	18
2.1.9 Reservatórios.....	19
2.1.10 Redes de Distribuição	23
2.1.1.1 Ligações	23
2.1.1.2 Pontos Positivos e Pontos Críticos do Sistema.....	23
2.2 Sistema de Esgotamento Sanitário Existentes	25
2.2.1 Concepção do Sistema Existente	25
2.2.2 População Atendida.....	27
2.2.3 Principais informações e indicadores operacionais e comerciais	27
2.2.4 Rede Coletora	28
2.2.1 Estação Elevatória de Esgoto Bruto – EEEB.....	28
2.2.2 Estação de Tratamento de Esgoto – ETE	28
2.2.3 Ligações	28
2.2.4 Pontos Positivos e Pontos Críticos do Sistema	28
2.3 Investimentos e Obras em Andamento	29
3. Estudo de Demandas e Contribuições Sanitárias.....	30
4. Projeção para o Atendimento das Demandas dos Serviços	36
4.1 Sistema de Abastecimento de Água	36
4.1.1 Sistema Sede.....	36
4.1.2 Sistema Maiauatá	38

4.2	Controle de Perdas.....	40
4.3	Captações de Água Superficiais e Elevatória de Água Bruta	41
4.4	Captação de Água Subterrâneas	43
4.5	Adutoras de Água Bruta	43
4.6	Estações de Tratamento de Água	44
4.7	Estações Elevatórias de Água Tratada	46
4.8	Adutoras de Água Tratada	46
4.9	Reservatórios de Distribuição	47
4.10	Rede de Distribuição	49
4.11	Ligações Prediais de Água	50
4.12	Sistema de Esgotamento Sanitário	50
4.12.1	Sistema Sede.....	50
4.12.2	Sistema Maiauatá	53
4.13	Redes Coletoras e Interceptores.....	55
4.14	Ligações Prediais de Esgoto	55
4.15	Estações Elevatórias de Esgoto	56
4.16	Estações de Tratamento de Esgoto.....	58
5.	Estimativa de Investimento Necessários (CAPEX).....	61
5.1	Sistema de Abastecimento de Água	61
5.2	Sistema de Esgotamento Sanitário	64

Índice de Tabelas

<i>Tabela 1. População atendida pelos serviços de abastecimento de água.....</i>	<i>13</i>
<i>Tabela 2. Resumo do SAA Existente.</i>	<i>13</i>
<i>Tabela 3. Histograma do Volume Consumido em 2022 por Categoria, em m³.</i>	<i>14</i>
<i>Tabela 4. Principais Informações da Adução de Água Bruta.</i>	<i>17</i>
<i>Tabela 5. Principais Informações da Elevatória de Água Tratada.</i>	<i>18</i>
<i>Tabela 6. Principais Informações dos Reservatórios.</i>	<i>19</i>
<i>Tabela 7. Pontos Positivos e Pontos Críticos do SAA.</i>	<i>23</i>
<i>Tabela 8. População atendida pelos serviços de esgotamento sanitário.</i>	<i>27</i>
<i>Tabela 9. Indicadores dos serviços de esgotamento sanitário.</i>	<i>27</i>
<i>Tabela 10. Pontos Positivos e Pontos Críticos do SES.</i>	<i>28</i>
<i>Tabela 11. Projeção Populacional e de Domicílios.</i>	<i>30</i>
<i>Tabela 12. Parâmetros para Cálculos de Demandas.....</i>	<i>32</i>
<i>Tabela 13. Evolução Prevista dos Índices de Perda de Água no Tempo</i>	<i>33</i>
<i>Tabela 14. Projeção de Demanda de Água.</i>	<i>34</i>
<i>Tabela 15. Projeção de Demanda de Esgoto.</i>	<i>35</i>
<i>Tabela 16. Características das Captações Superficiais</i>	<i>42</i>
<i>Tabela 17. Características das Estações Elevatórias de Água Bruta.</i>	<i>42</i>
<i>Tabela 18. Características das Captações Subterrâneas.</i>	<i>43</i>
<i>Tabela 19. Adutoras de Água Bruta.</i>	<i>44</i>
<i>Tabela 20. Características das Estações de Tratamento de Água.</i>	<i>45</i>
<i>Tabela 21. Características das Estações Elevatórias de Água Tratada.</i>	<i>46</i>
<i>Tabela 22. Projeção dos Reservatórios de Distribuição.</i>	<i>49</i>
<i>Tabela 23. Projeção das Redes de Distribuição.</i>	<i>49</i>
<i>Tabela 24. Previsão de Incremento de Ligações de Água.</i>	<i>50</i>
<i>Tabela 25. Projeção das Redes Coletoras e Interceptores.</i>	<i>55</i>
<i>Tabela 26. Previsão de Incremento de Ligações de Esgoto.</i>	<i>55</i>
<i>Tabela 27. Projeções das Estações Elevatórias de Esgoto e Respectivas Linhas de Recalque.....</i>	<i>57</i>
<i>Tabela 28. Parâmetros de dimensionamento das Estações de Tratamento de Esgoto... </i>	<i>58</i>
<i>Tabela 29. Padrões de lançamento de efluentes. ⁽¹⁾.....</i>	<i>58</i>
<i>Tabela 30. Projeção das Estações de Tratamento de Esgoto.</i>	<i>59</i>
<i>Tabela 31. Custos estimados para universalização do SAA.....</i>	<i>62</i>
<i>Tabela 32. Custos estimados para universalização do SES</i>	<i>65</i>

Índice de Figuras

<i>Figura 1. Geolocalização do Sistema de Abastecimento de Água (SAA).</i>	<i>11</i>
<i>Figura 2. Fluxograma do Sistema de Abastecimento de Água (SAA).</i>	<i>12</i>
<i>Figura 3. IGA01-CAPTAÇÃO, poço subterrâneo (panorâmica).</i>	<i>15</i>
<i>Figura 4. IGA01-CAPTAÇÃO, poço subterrâneo (aproximada).</i>	<i>15</i>
<i>Figura 5. IGA03-CAPTAÇÃO, captação superficial no rio Cataiandeua (panorâmica).</i>	<i>16</i>
<i>Figura 6. IGA03-CAPTAÇÃO, captação superficial no rio Cataiandeua (aproximada). ...</i>	<i>16</i>
<i>Figura 7. IGA02-ETA (Estação de Tratamento de Água).</i>	<i>17</i>
<i>Figura 8. IGA02-EEAT, conjunto de motobombas.</i>	<i>18</i>
<i>Figura 9. IGA01-REL, reservatório elevado, localizado na Vila Maiauatá.</i>	<i>20</i>
<i>Figura 10. IGA02-RAP, reservatório apoiado, localizado no terreno da ETA (IGA02-ETA). 20</i>	
<i>Figura 11. IGA02-REL, reservatório elevado, localizado no terreno da ETA (IGA02-ETA). 21</i>	
<i>Figura 12. IGA04-REL, reservatório elevado, operado pela prefeitura e responsável pelo abastecimento do Conj. Açaila I.</i>	<i>21</i>
<i>Figura 13. IGA05-REL, reservatório elevado, operado pela prefeitura e responsável pelo abastecimento do Conj. Açaila II.</i>	<i>22</i>
<i>Figura 14. IGA06-REL, reservatório elevado, operado pela prefeitura e responsável pelo abastecimento do Conj. Ticiania Miranda.</i>	<i>22</i>
<i>Figura 15. IGA07-REL, reservatório elevado (desativado), localizado Rua Lauro Sodré. . 23</i>	
<i>Figura 16. Diagrama do Sistema de Esgotamento Sanitário (SES).</i>	<i>26</i>



Encibra



MANESCO,
RAMIRES,
PEREZ,
AZEVEDO
MARQUES
SOCIEDADE DE ADVOCADOS

CONSÓRCIO EY/MANESCO/ENCIBRA/SANEARES

Av. Presidente Juscelino Kubitschek, 1.909
São Paulo Corporate Towers, Torre Norte – 9º andar
São Paulo – SP, CEP: 04.543-907

Lista de Abreviaturas e Siglas

AAB - Adutora de Água Bruta

AAT - Adutora de Água Tratada

BNDES - Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social

BOO - Booster

COSANPA - Companhia de Saneamento da Pará

CMB - Conjunto de Motobomba

DN - Diâmetro Nominal

EEAT - Estação Elevatória de Água Tratada

EAB - Elevatória de Água Bruta

EAT - Elevatória de Água Tratada

EEE - Estação Elevatória de Esgoto

EEEB - Estação Elevatória de Esgoto Bruto

EPI - Equipamento de Proteção Individual

ETA - Estação de Tratamento de Água

ETE - Estação de Tratamento de Esgoto

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IDH-M - Índice de Desenvolvimento Humano dos Municípios

LR - Linha de Recalque

PM - Prefeituras Municipais

PMSB - Plano Municipal de Saneamento Básico

RAP - Reservatório Apoiado

REL - Reservatório Elevado

REN - Reservatório Enterrado

RSE - Reservatório Semienterrado

RLF - Reservatório de Lavagem de Filtros

RSV - Reservatório

SAA - Sistema de Abastecimento de Água

SES - Sistema de Esgotamento Sanitário

SI - Sistema Integrado

SUB - Captação Subterrânea

SUP - Captação Superficial

SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento

TAU - Tanque de Amortecimento Unidirecional

UTR - Unidade de Tratamento de Resíduos

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

1. Sumário Executivo

O município de Igarapé-Miri, localizado na Mesorregião do Nordeste Paraense. O município está situado a 140 km da capital Belém.

De acordo com os dados do Relatório de Informações Gerenciais da COSANPA (RIG) de 2023 e do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de 2022, o município possuía 64.831 habitantes, sendo 27.276 na área urbana e 37.555 na área rural. No entanto, o índice de atendimento urbano de água é de 34,95% e de esgoto é de 0,00%.

O Sistema de Abastecimento de Água (SAA) e de Esgotamento Sanitário (SES) de Colares é operado atualmente pela Prefeitura Municipal, que também é responsável pela gestão comercial dos serviços.

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

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

Conforme apresentado no Projeto 3 “Anteprojeto de Engenharia” o sistema de abastecimento de água será responsável por atender uma população máxima de 31.193 habitantes e o sistema de esgotamento sanitário será responsável por atender uma população de 28.357 habitantes, na zona urbana.

O investimento estimado para universalização do sistema abastecimento de água é de R\$ 36.472.790,35, e para universalização do sistema de esgotamento sanitário é de R\$ 60.111.377,72, totalizando um investimento de R\$ 96.584.168,07.



Encibra



MANESCO,
RAMIRES,
PEREZ,
AZEVEDO
MARQUES
SOCIEDADE DE ADVOCADOS

CONSÓRCIO EY/MANESCO/ENCIBRA/SANEARES

Av. Presidente Juscelino Kubitschek, 1.909

São Paulo Corporate Towers, Torre Norte – 9º andar

São Paulo – SP, CEP: 04.543-907

2. Avaliação Técnica Operacional das Infraestrutura Existentes

2.1 Sistemas de Abastecimento de Água Existentes

2.1.1 Concepção do Sistema Existente

A operação, manutenção e gestão comercial de serviços do Abastecimento de Água do município de Igarapé-Miri é responsabilidade da COSANPA, empresa pública, vinculada a secretária de Estado da Infraestrutura, tem por finalidade coordenar o planejamento e executar, operar e explorar os serviços públicos do SAA, bem como realizar obras de infraestrutura sanitária no Estado do Pará.

Durante a visita técnica foi detectado que existe atualmente no município dois sistemas de abastecimento operados pela Companhia de Saneamento e todos estão em funcionamento. A prefeitura de Igarapé-Miri opera outros três microssistemas, que incluem captação, reservação e distribuição de água.

O sistema responsável pelo abastecimento da sede do município é composto por uma captação superficial (rio Cataiandeua), que através de uma Estação Elevatória de Água Bruta bombeia a água até uma Estação de Tratamento de Água do tipo convencional (localizada na Rua Dr. João Hipólito). A adutora que liga a captação até a ETA é de Ferro, com DN de 300 mm e possui extensão de aproximadamente 3 km. Na área da ETA constam ainda 2 reservatórios (1 apoiado, com capacidade de 1.000 m³ e 1 elevado, com capacidade de 250 m³), responsáveis pela reservação da água distribuída no município. Existe ainda um reservatório elevado, localizado na Rua Lauro Sodré. Todavia, encontra-se desativado.

A COSANPA é responsável ainda pelo abastecimento da Vila Maiauatá. Na localidade, o sistema possui uma captação subterrânea (IGA01-captação), que abastece um reservatório elevado cuja capacidade não foi identificada e que se encontra desativado. Na área que abriga o reservatório conta ainda com um sistema de cloração por pastilhas, utilizado para desinfecção da água. Todavia, também se encontra desativado. Assim, após a captação, a água vai diretamente para a rede de distribuição.

Os três microssistemas operados pela prefeitura são responsáveis pelo abastecimento de três conjuntos habitacionais e possuem concepções análogas e são compostos por: captações subterrâneas, reservatórios elevados que por gravidade fazem adução de água para a rede de distribuição. A seguir são identificados os referidos microssistemas:

IGA04 - Responsável pelo abastecimento do Conj. Habitacional Açaíla I;

IGA05 - Responsável pelo abastecimento do Conj. Habitacional Açaíla II;

IGA06 - Responsável pelo abastecimento do Conj. Habitacional Ticiania Miranda.

De acordo com as informações do RIG, o percentual de atendimento urbano corresponde a 34,95 %, enquanto o percentual de atendimento da população rural é de 0,00 %. Isso indica que apenas uma parcela da população urbana é atendida pelos serviços de abastecimento de água, enquanto a população rural não possui acesso a esses serviços.

A COSANPA realiza análises laboratoriais na água distribuídos nos sistemas que possui operação. São realizados ensaios físico-químico e bacteriológico para fins de verificação da potabilidade. Sobre os microssistemas de responsabilidade da prefeitura, não foram fornecidas informações sobre a realização de ensaios na água que é distribuída para os conjuntos habitacionais.

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

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



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

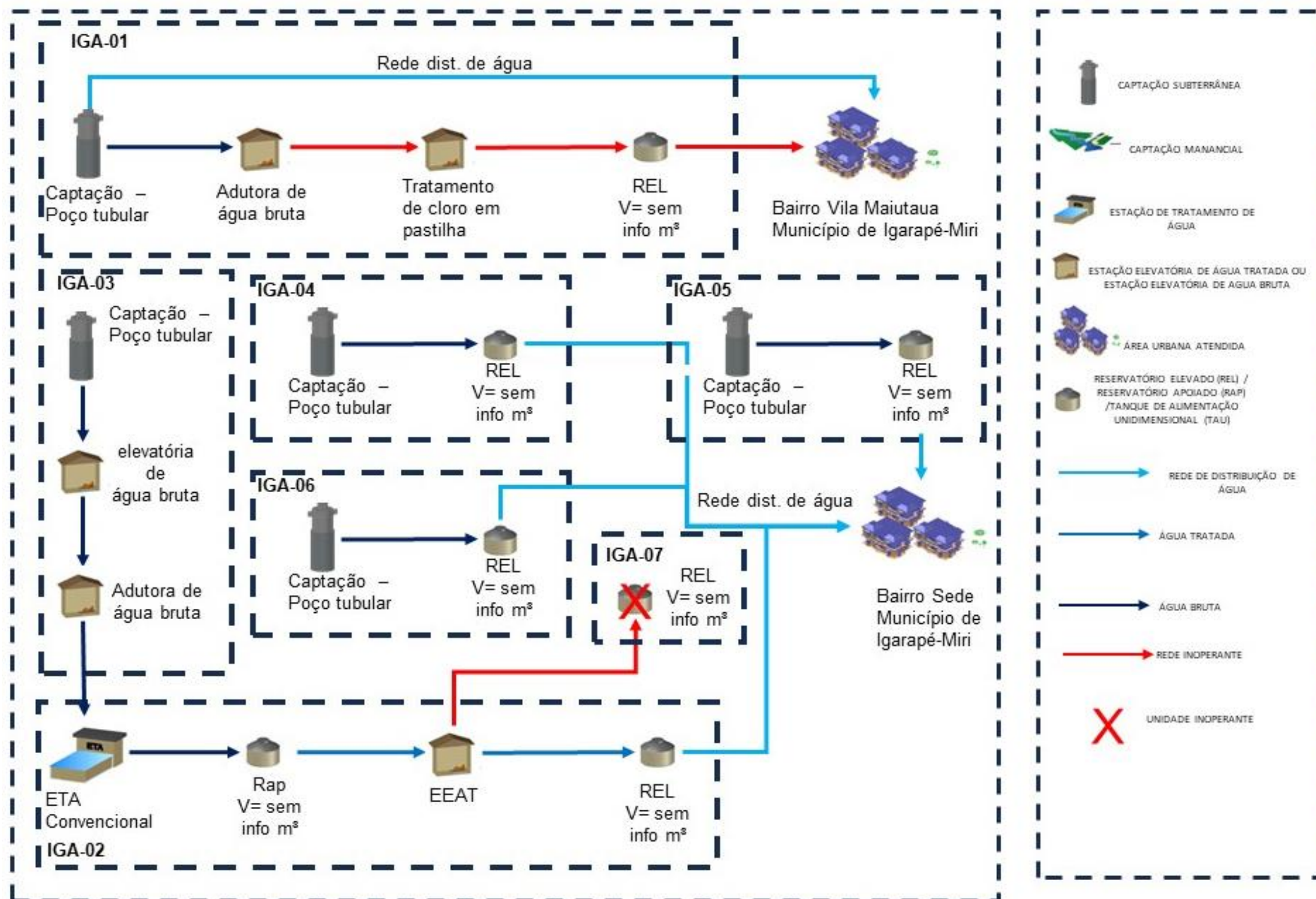


Figura 2. Fluxograma do Sistema de Abastecimento de Água (SAA).
 Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.2 População atendida

A população, urbana e rural, atendida com os serviços de água no município de Igarapé-Miri, considerando a informações disponibilizadas pelo IBGE e COSANPA.

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

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

INDICADORES	QTDE.	UNIDADE	FONTE
População Total	64.831	Habitantes	IBGE (2022)
População urbana	27.276	Habitantes	IBGE (2022)
População rural	37.555	Habitantes	IBGE (2022)
População urbana atendida	9.533	Habitantes	RIG (2023)
População rural atendida	0	Habitantes	RIG (2023)
% de atendimento urbano	34,95	%	RIG (2023)
% de atendimento rural	0,00	%	(Pop Rural Atendida/Pop Rural)

Fonte: IBGE (2022) e RIG (2023)

2.1.3 Principais informações e indicadores operacionais e comerciais

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

Tabela 2. Resumo do SAA Existente.

INDICADORES	QTDE.	UNIDADE	FONTE
Índice de perdas na distribuição	71,19	%	RIG (2023)
Índice de perdas	869,06	Litros/Lig/dia	RIG (2023)
Consumo per capita	138,95	Litros/hab/dia	RIG (2023)
Consumo por economia	528,56	Litros/econ/dia	RIG (2023)
Economias totais	4.391	Número	RIG (2023)
Economias ativas	2.506	Número	RIG (2023)
Economias factíveis	2.629	Número	RIG (2023)
Ligações ativas	2.464	Número	RIG (2023)
Taxa de adesão	57,07	% (econ atv/econ Tot)	RIG (2023)
Volume produzido	103.978	Média Mensal (m³)	RIG (2023)



INDICADORES	QTDE.	UNIDADE	FONTE
Volume consumido	29.952	Média Mensal (m³)	RIG (2023)
Volume faturado	39.737	Média Mensal (m³)	RIG (2023)
Hidrômetros instalados (micromedição)	466	Número	RIG (2023)
Extensão da rede instalada	64,80	km	RIG (2023)
Densidade de rede	26,30	Metros por lig. Ativa	RIG (2023)
Consumo de energia	S/Info	1000 kWh ano	RIG (2023)
Gastos com produtos químicos	R\$ 194.058,63	R\$ por ano	RIG (2023)

Fonte: IBGE (2022) e RIG (2023)

2.1.4 Histograma de consumo por categoria

A Tabela 3, a seguir, apresenta o histograma de consumo por categoria no município de Igarapé-Miri.

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

RESIDENCIAL	COMERCIAL	INDUSTRIAL	PÚBLICO
433.221	3.204	240	13.636

Fonte: COSANPA - Dados fornecidos e RIG 2022.

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

2.1.5 Captações de Água e Elevatória de Água Bruta

O sistema operado pela COSANPA para a região da sede do município conta com uma captação superficial (IGA03-captação), realizada no rio Cataiandeua. através de uma Estação Elevatória de Água Bruta (IGA03-EEAB) bombeia a água até uma Estação de Tratamento de Água (IGA02-ETA) do tipo convencional (localizada na Rua Dr. João Hipólito). Nas informações repassadas pela companhia, não constam dados técnicos sobre o sistema de bombeamento.

O sistema de abastecimento da localidade Vila Maiauatá, possui uma captação subterrânea (IGA01-captação), cuja informações sobre vazão e profundidade do poço não foram identificadas. Atualmente o sistema está com as unidades de reservação e desinfecção inoperantes. Desse modo, após a captação, a água é distribuída para a comunidade.

As unidades apresentam patologias em suas estruturas, além do excesso de vegetação e da degradação do abrigo do CMB

A prefeitura municipal de Igarapé-Miri é responsável pelo abastecimento de 3 conjuntos habitacionais (Conj. Habitacional Açaila I, Conj. Habitacional Açaila II e Conj. Habitacional Ticiania Miranda). Cada um dos conjuntos possui sistema independente, compostos por captações subterrâneas. Não foram fornecidas pela prefeitura informações detalhadas sobre as características das captações, nem localização dos poços.

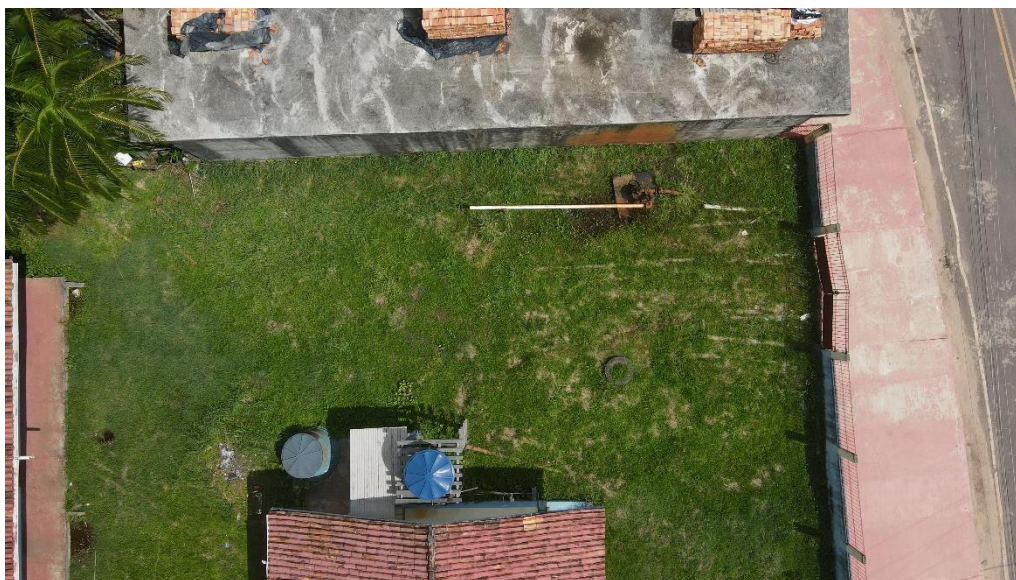


Figura 3. IGA01-CAPTAÇÃO, poço subterrâneo (panorâmica).

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 4. IGA01-CAPTAÇÃO, poço subterrâneo (aproximada).

Fonte: Consórcio, 2023.

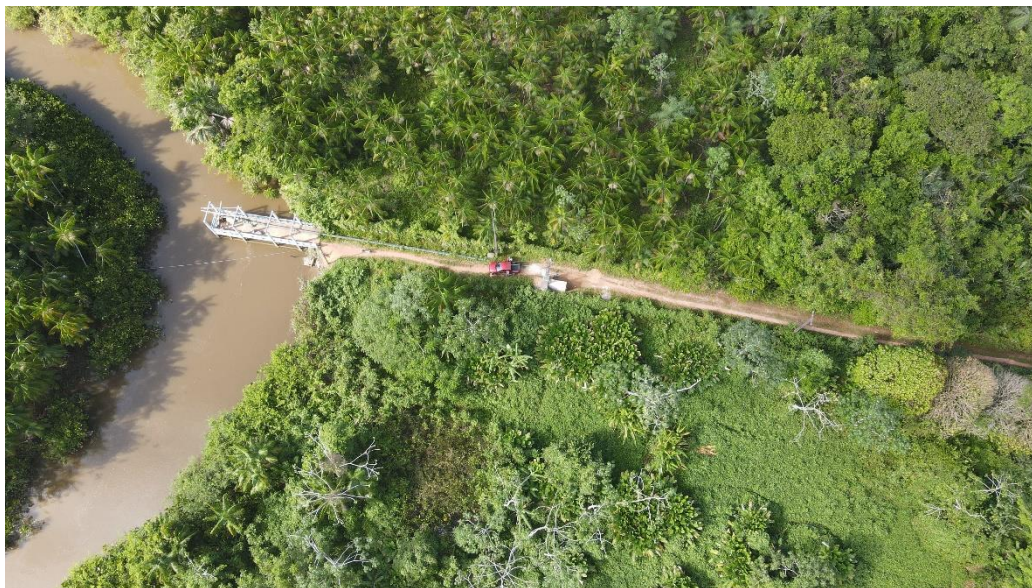


Figura 5. IGA03-CAPTAÇÃO, captação superficial no rio Cataiandeua (panorâmica).
Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 6 . IGA03-CAPTAÇÃO, captação superficial no rio Cataiandeua (aproximada).
Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.6 Adução de Água

Atualmente o SAA de Igarapé-Miri, operado pela COSANPA, possui duas adutoras de água bruta (IGA01-AAB) e (IGA03-AAB). Não foram fornecidas informações pela prefeitura sobre os microssistemas dos conjuntos residenciais.

A adutora IGA01-AAB é responsável pelo transporte da água captada no poço (IGA01-CAPTAÇÃO) até o reservatório elevado (IGA01-REL). Esta adutora se encontra desativada. Já a IGA03-AAB, aduz a água captada no rio Cataiandeua (IGA03-CAPTAÇÃO) até a Estação de Tratamento de Água (IGA02-ETA), localizada na Rua Dr. João Hipólito.

O sistema de adução instalado no município não possui adutoras de água tratada.

Na *Tabela 4*, apresentada seguir, conta as informações das duas adutoras instaladas no município.

Tabela 4. Principais Informações da Adução de Água Bruta.

Chave do Ativo	Tipo	Origem	Destino	Material	Diâmetro (mm)	Extensão (m)
IGA01-AAB	Água Bruta	Poço (IGA01)	REL (IGA01)	F°F°	75	90
IGA03-AAB	Água Bruta	Captação (IGA03)	ETA (IGA02)	Ferro	300	3000

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.7 Estação de Tratamento de Água – ETA

O Sistema de Abastecimento de Água do município de Igarapé-Miri conta com uma Estação de Tratamento de Água (IGA02-ETA). A ETA é do tipo convencional e é composta por unidades de floculação, decantação, filtração e desinfecção (realizada por cloro no estado gasoso).

O outro sistema operado pela COSANPA, localizado na Vila Maiauatá(IGA01), não possui ETA, a água recebe apenas cloração por pastilhas antes de ser distribuída na rede. Todavia, o sistema de desinfecção está inoperante.

Sobre os microssistemas operados pela prefeitura, não foram fornecidos dados específicos.



Figura 7. IGA02-ETA (Estação de Tratamento de Água).

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.8 Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT

O SAA de Igarapé-Miri possui apenas uma Estação Água Tratada (IGA02-EEAT). A unidade é operada pela COSANPA e está localizada no terreno da ETA (IGA02-ETA), sendo responsável pelo recalque da água tratada do reservatório apoiado (IGA02-RAP) para o reservatório elevado (IGA02-REL). A IGA02-EEAT é composta por 3 conjuntos motor-bomba (potência instalada de 30 cv).

Nesta unidade, foi observada a presença de patologias nas estruturas de seus CMBs, tornando-as sujeitas a manutenções para evitar problemas futuros.

Com relação aos microssistemas operados pelo município, não foram fornecidas as informações necessárias para composição do presente diagnóstico.

A Tabela 5, a seguir, apresenta as informações técnicas da Estação Água Tratada (IGA02-EEAT).

Tabela 5. Principais Informações da Elevatória de Água Tratada.

Chave do Ativo	Tipo	Origem	Destino	Número de Bombas Instaladas	Número de Bombas Reservas	Vazão de Recalque (L/s)	Hman (mca)	Potência Instalada (cv)
IGA02-EEAT	Água Tratada	IGA02-RAP	IGA02-REL	3 CMB	N/I	30	N/I	30

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 8. IGA02-EEAT, conjunto de motobombas.

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.9 Reservatórios

O SAA operado pela COSANPA, em Igarapé-Miri, conta com 04 (quatro) reservatórios responsáveis pela reservação e distribuição de água tratada no município. Desses reservatórios, 03 (três) estão instalados na região da sede do município, a saber: IGA02-RAP; IGA02-REL e IGA07-REL (desativado). Os reservatórios IGA02-RAP e IGA02-REL estão localizados no terreno da ETA (IGA02-ETA) e o IGA07-REL, localiza-se na Rua Lauro Sodré. O outro reservatório, operado pela COSANPA, está localizado na Vila Maiauatá e encontra-se desativado.

Quanto ao sistema operado pela prefeitura municipal, este é composto por 03 (três) reservatórios, responsáveis pelo abastecimento dos Conjuntos Habitacionais: Açáila I (IGA04); Açáila II (IGA05) e Ticiania Miranda (IGA06).

O volume total de reservação é de 1.390 m³ (somatório dos sistemas operados pela COSANPA e pela prefeitura). A *Tabela 6*, a seguir, apresenta um resumo das unidades de reservação existentes em Igarapé-Miri.

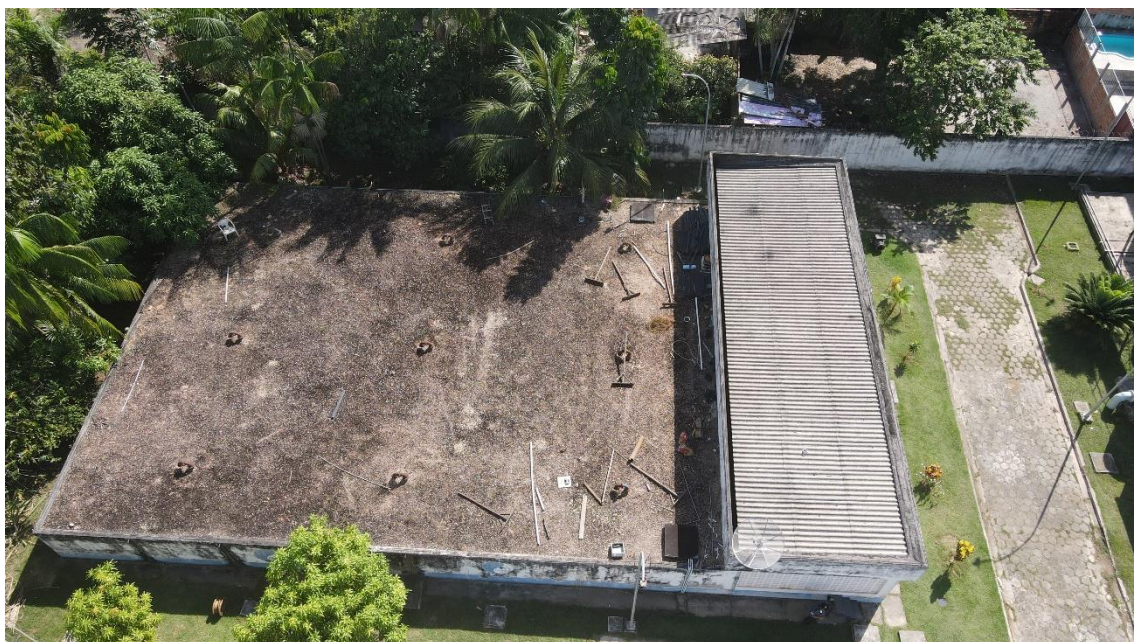
Tabela 6. Principais Informações dos Reservatórios.

Chave do Ativo	Denominação	Tipo	Material	Capacidade (m ³)
IGA01-REL	REL	Elevado	Concreto	N/I
IGA02-RAP	RAP	Apoiado	Concreto	1000
IGA02-REL	REL	Elevado	Concreto	250
IGA04-REL	REL	Elevado	Fibra	40
IGA05-REL	REL	Elevado	Fibra	40
IGA06-REL	REL	Elevado	Fibra	60
IGA07-REL	REL	Elevado	Concreto	N/I

Fonte: Consórcio, 2023.



*Figura 9. IGA01-REL, reservatório elevado, localizado na Vila Maiauatá.
Fonte: Consórcio, 2023.*



*Figura 10. IGA02-RAP, reservatório apoiado, localizado no terreno da ETA (IGA02-ETA).
Fonte: Consórcio, 2023.*



*Figura 11. IGA02-REL, reservatório elevado, localizado no terreno da ETA (IGA02-ETA).
Fonte: Consórcio, 2023.*



*Figura 12. IGA04-REL, reservatório elevado, operado pela prefeitura e responsável pelo abastecimento do Conj. Açaila I.
Fonte: Consórcio, 2023.*



Figura 13. IGA05-REL, reservatório elevado, operado pela prefeitura e responsável pelo abastecimento do Conj. Açaila II.

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 14. IGA06-REL, reservatório elevado, operado pela prefeitura e responsável pelo abastecimento do Conj. Ticiania Miranda.

Fonte: Consórcio, 2023.



*Figura 15. IGA07-REL, reservatório elevado (desativado), localizado Rua Lauro Sodré.
Fonte: Consórcio, 2023.*

2.1.10 Redes de Distribuição

A rede de distribuição do município de Igarapé-Miri, de acordo com os dados disponibilizados pela COSANPA, tem 64,8 km de extensão que atende 34,95 % da população urbana.

2.1.1 Ligações

De acordo com a informações fornecidas pela COSANPA, o município de Igarapé-Miri possui um total de 2.464 ligações ativas de água.

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

2.1.2 Pontos Positivos e Pontos Críticos do Sistema

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

Tabela 7. Pontos Positivos e Pontos Críticos do SAA.

SISTEMA	PONTOS POSITIVOS	PONTOS CRÍTICOS
Reservação	Reservatórios apresentam boas condições estruturais.	-
Redes de distribuição	-	Baixo percentual de atendimento da área urbana.

SISTEMA	PONTOS POSITIVOS	PONTOS CRÍTICOS
Controle de Perdas	-	Inexistência de macro medidores junto às unidades de produção de água. Inexistência de hidrômetros nas economias existentes.
Estação Elevatória de Água Tratada	Unidade apresenta boa condição operacional e estrutural.	-
Sistema em geral	-	Não foram disponibilizadas pela prefeitura municipal as informações referentes aos microssistemas de sua responsabilidade.
Sistema em geral	De forma geral, as unidades existentes contêm muros, cercas e portões, além de boas condições estruturais, com exceção do sistema da Vila Maiauatá.	Falta de fiscalização e instrução do uso de EPI para equipe de operação do sistema. Necessidade de reparos no SAA da Vila Maiauatá.

Fonte: Consórcio, 2023.



Encibra



MANESCO,
RAMIRES,
PEREZ,
AZEVEDO
MARQUES
SOCIEDADE DE ADVOCADOS

CONSÓRCIO EY/MANESCO/ENCIBRA/SANEARES

Av. Presidente Juscelino Kubitschek, 1.909
São Paulo Corporate Towers, Torre Norte – 9º andar
São Paulo – SP, CEP: 04.543-907

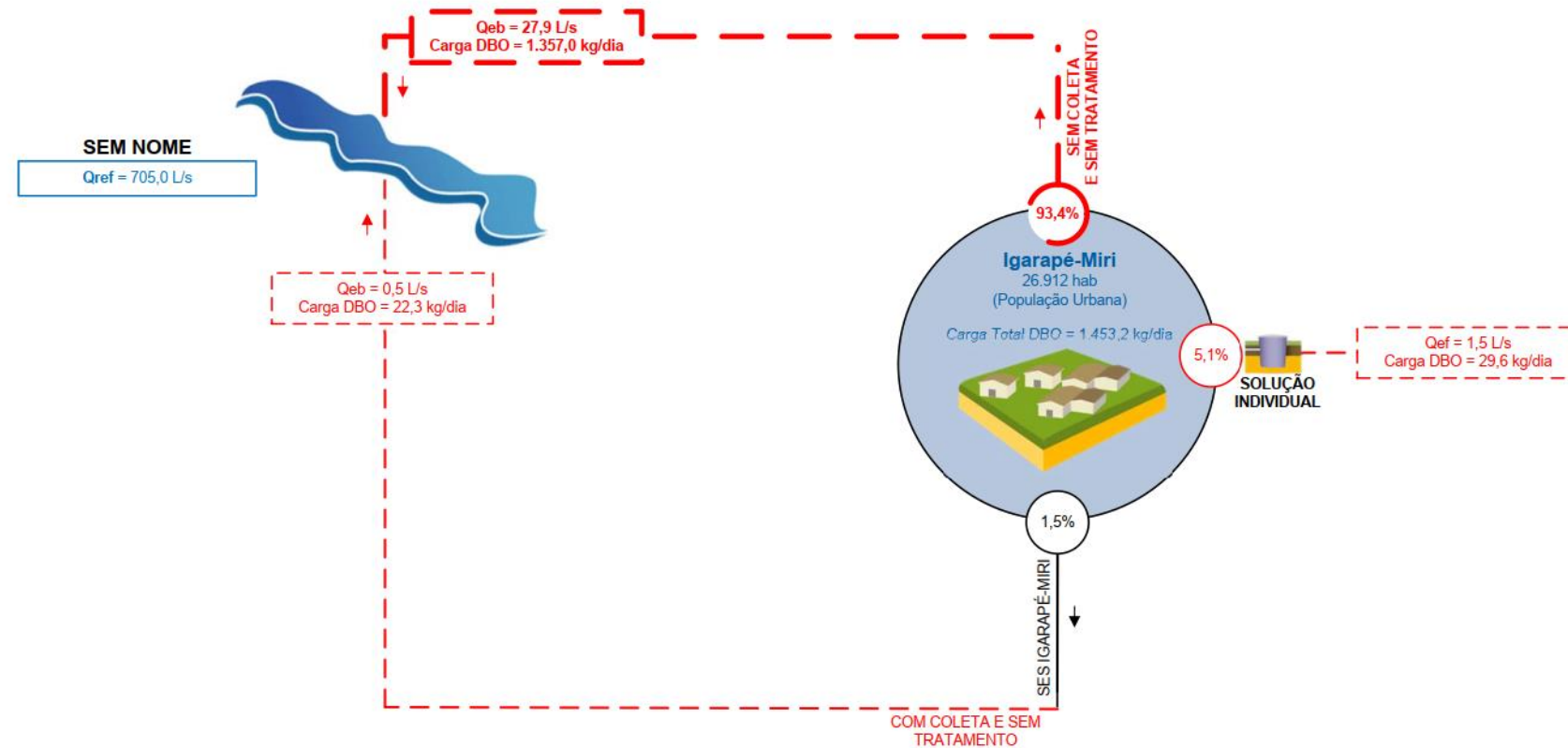
2.2 Sistema de Esgotamento Sanitário Existentes

2.2.1 Concepção do Sistema Existente

Segundo os dados fornecidos pela COSANPA, não há sistema de esgotamento sanitário no município de Igarapé-Miri.

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

ATLAS ESGOTOS : DESPOLUIÇÃO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS – SISTEMA EXISTENTE



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

Figura 16. Diagrama do Sistema de Esgotamento Sanitário (SES).

Fonte: Retirado de ANA, 2023.



2.2.2 População Atendida

Segundo as informações disponibilizadas, a população do município de Igarapé-Miri não é atendida com os serviços de Esgotamento Sanitário atualmente.

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

Tabela 8. População atendida pelos serviços de esgotamento sanitário.

INDICADORES	QTDE.	UNIDADE	FONTE
População Total	64.831	Habitantes	IBGE (2022)
População urbana	27.276	Habitantes	IBGE (2022)
População rural	37.555	Habitantes	IBGE (2022)
População urbana atendida	0	Habitantes	RIG (2023)
População rural atendida	0	Habitantes	RIG (2023)
% de atendimento urbano	0,00	%	RIG (2023)
% de atendimento rural	0,00	%	(Pop Rural Atendida/Pop Rural)

Fonte: IBGE (2022) e RIG (2023)

2.2.3 Principais informações e indicadores operacionais e comerciais

Conforme apresentado na *Tabela 6*, a seguir, foram disponibilizadas pela COSANPA durante a etapa de planejamento do projeto.

Tabela 9. Indicadores dos serviços de esgotamento sanitário.

INDICADORES	QTDE.	UNIDADE	FONTE
Economias totais	0	Número	RIG (2022)
Economias ativas	0	Número	RIG (2022)
Economias factíveis	0	Número	RIG (2022)
Ligações ativas	0	Número	RIG (2022)
Taxa de adesão	0,00	% (econ atv/econ Tot)	RIG (2022)
Volume de esgotos faturado	0	1000 m ³ /ano	RIG (2022)
Extensão da rede instalada	0,00	km	RIG (2022)
Densidade de rede	0,0	Metros por lig. Ativa	RIG (2022)
Consumo de energia	0	1000 kWh ano	RIG (2022)

Fonte: IBGE (2022) e RIG (2023)

2.2.4 Rede Coletora

Não há rede coletora de esgoto do município de Igarapé-Miri, de acordo com os dados fornecidos pela COSANPA.

2.2.1 Estação Elevatória de Esgoto Bruto – EEEB

O Sistema de Esgotamento Sanitário do município de Igarapé-Miri não possui nenhuma estação elevatória de esgoto bruto.

2.2.2 Estação de Tratamento de Esgoto – ETE

Atualmente o SES de Igarapé-Miri 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 Igarapé-Miri não possui ligações ativas atualmente.

2.2.4 Pontos Positivos e Pontos Críticos do Sistema

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

Tabela 10. Pontos Positivos e Pontos Críticos do SES.

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

Fonte: Consórcio, 2023.

2.3 Investimentos e Obras em Andamento

O município não possui obras em andamento para melhorias no Sistema de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário. E devido à falta de informações a respeito dos sistemas de água e esgotamento sanitário, não foram disponibilizadas informações acerca de possíveis investimentos em obras e projetos em andamento.



3. Estudo de Demandas e Contribuições Sanitárias

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

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

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

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

O município de Igarapé-Miri tem domicílios de uso ocasional de 5,40 % e, por isso, não foi considerado população flutuante no município.

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

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

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

A *Tabela 11* a seguir, mostra a projeção populacional e de domicílios para as áreas urbanas do município ao longo do horizonte do projeto, que abrange 40 anos:

Tabela 11. Projeção Populacional e de Domicílios.

Ano	População Urbana (hab.)	Número de Domicílio (un.)
2025	29.277	8.366
2026	29.423	8.572
2027	29.564	8.775
2028	29.700	8.978
2029	29.831	9.178

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

Ano	População Urbana (hab.)	Número de Domicílio (un.)
2030	29.957	9.374
2031	30.079	9.566
2032	30.195	9.755
2033	30.306	9.941
2034	30.412	10.123
2035	30.513	10.300
2036	30.609	10.471
2037	30.699	10.638
2038	30.785	10.801
2039	30.866	10.960
2040	30.942	11.113
2041	31.013	11.260
2042	31.079	11.401
2043	31.141	11.538
2044	31.197	11.670
2045	31.249	11.796
2046	31.296	11.915
2047	31.339	12.027
2048	31.376	12.135
2049	31.409	12.236
2050	31.437	12.330
2051	31.461	12.417
2052	31.480	12.496
2053	31.494	12.569
2054	31.504	12.635

**Encibra**

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

CONSÓRCIO EY/MANESCO/ENCIBRA/SANEARES

Av. Presidente Juscelino Kubitschek, 1.909
São Paulo Corporate Towers, Torre Norte – 9º andar
São Paulo – SP, CEP: 04.543-907

Ano	População Urbana (hab.)	Número de Domicílio (un.)
2055	31.508	12.694
2056	31.508	12.745
2057	31.504	12.788
2058	31.494	12.824
2059	31.485	12.854
2060	31.475	12.878
2061	31.456	12.870
2062	31.437	12.861
2063	31.419	12.853
2064	31.400	12.845
2065	31.381	12.837

Fonte: Consórcio, 2023.

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

Tabela 12. Parâmetros para Cálculos de Demandas

População Total em 2025	64.886 hab
População Total Máxima no Horizonte de Projeto (2026 a 2065)	69.830 hab
População Urbana Máxima Atendida com abastecimento de água até 2065 - Sede	27.909 hab
População Urbana Máxima Atendida com abastecimento de água até 2065 - Localidades Urbanas	3.284 hab
População Urbana Máxima Atendida com esgotamento sanitário até 2065 - Sede	25.372 hab
População Urbana máxima atendida com esgotamento sanitário até 2065 - Localidades Urbanas	2.986 hab
População Flutuante Máxima até 2065	0 hab
Consumo per capita	150 L/hab.dia
Índice de Atendimento de Água até 2033	99 %
Índice de Atendimento de Esgoto até 2039	90 %
Índice de Atendimento da População Flutuante (%)	99 %

Coeficiente do Dia de Maior Consumo – K_1	1,20
Coeficiente da Hora de Maior Consumo – K_2	1,50
Coeficiente de Retorno Esgoto/Água	0,80
Taxa de Infiltração	0,10 L/s.Km ou < 25 % da Qméd.

Elaboração: Consórcio, 2023.

Além dos parâmetros citados, também foram considerados os índices de perdas no cálculo das vazões de consumo. A *Tabela 13* seguir apresenta os índices de perdas de água para as demandas atuais e sua evolução no período de 40 anos. A evolução segue a Portaria nº 490 de 22 de março de 2021 que estabelece metas para redução de perdas de água.

Tabela 13. Evolução Prevista dos Índices de Perda de Água no Tempo

Ano	Índice de Perdas (%)
2025	71,19 %
2026	58,57 %
2028	33,32 %
2031	30,38 %
2033	27,44 %
2034 em diante.	25,00 %

Elaboração: Consórcio, 2023.

Com base nas premissas apresentadas anteriormente e detalhadas no Relatório de Premissas para o Projeto Anteprojeto de Engenharia, a *Tabela 14* e *Tabela 15* apresentam as projeções de demandas sanitárias para os Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário durante todo horizonte de projeto.

Tabela 14. Projeção de Demanda de Água.

Ano	Data	População Total (hab)	População Urbana (hab)	População Rural (hab)	População Flutuante (hab)	Ligações Urbanas	Ligações Rurais	Índice Atend. Urbano (%)	Índice Atend. Rural (%)	Consumo Per capita (L/hab.dia)	Demanda Atual (L/s)	Q Doméstico Médio Urbano (L/s)	Q Doméstico Médio Rural (L/s)	Índice de Perdas (%)	Perdas Urbano (L/s)	Perdas Rural (L/s)	Q Média Urbano(L/s)	Q Dia Maior Consumo c/ k1 - Urbano (L/s)	Q Máxima Urbano c/ k1 e k2 (L/s)	Q Média Rural(L/s)	Q Dia Maior Consumo c/ k1 - Rural (L/s)	Q Máxima c/ k1 e k2 - Rural (L/s)	Q Média Município (L/s)
0	2025	64.886	29.277	35.609	0	2.880	0	34,95	0,00	150	17,76	17,76	0,00	71,19	43,90	0,00	61,66	65,21	75,87	0,00	0,00	0,00	61,66
1	2026	65.208	29.423	35.786	0	3.626	0	42,96	0,00	150	21,94	21,94	0,00	58,57	31,02	0,00	52,96	57,35	70,51	0,00	0,00	0,00	52,96
2	2027	65.520	29.564	35.957	0	4.405	0	50,96	0,00	150	26,16	26,16	0,00	45,94	22,23	0,00	48,39	53,62	69,31	0,00	0,00	0,00	48,39
3	2028	65.822	29.700	36.122	0	5.214	0	58,97	0,00	150	30,41	30,41	0,00	33,32	15,19	0,00	45,60	51,68	69,92	0,00	0,00	0,00	45,60
4	2029	66.113	29.831	36.282	0	6.054	0	66,98	0,00	150	34,69	34,69	0,00	32,34	16,58	0,00	51,27	58,20	79,01	0,00	0,00	0,00	51,27
5	2030	66.393	29.957	36.436	0	6.922	0	74,98	0,00	150	39,00	39,00	0,00	31,36	17,82	0,00	56,81	64,61	88,01	0,00	0,00	0,00	56,81
6	2031	66.662	30.079	36.583	0	7.819	0	82,99	0,00	150	43,34	43,34	0,00	30,38	18,91	0,00	62,25	70,91	96,91	0,00	0,00	0,00	62,25
7	2032	66.919	30.195	36.725	0	8.743	0	90,99	0,00	150	47,70	47,70	0,00	29,40	19,86	0,00	67,56	77,10	105,72	0,00	0,00	0,00	67,56
8	2033	67.165	30.306	36.860	0	9.693	0	99,00	0,00	150	52,09	52,09	0,00	27,44	19,70	0,00	71,79	82,20	113,46	0,00	0,00	0,00	71,79
9	2034	67.400	30.412	36.988	0	9.871	0	99,00	0,00	150	52,27	52,27	0,00	25,00	17,42	0,00	69,69	80,15	111,51	0,00	0,00	0,00	69,69
10	2035	67.624	30.513	37.111	0	10.043	0	99,00	0,00	150	52,44	52,44	0,00	25,00	17,48	0,00	69,92	80,41	111,88	0,00	0,00	0,00	69,92
11	2036	67.836	30.609	37.228	0	10.210	0	99,00	0,00	150	52,61	52,61	0,00	25,00	17,54	0,00	70,14	80,67	112,23	0,00	0,00	0,00	70,14
12	2037	68.038	30.699	37.338	0	10.372	0	99,00	0,00	150	52,76	52,76	0,00	25,00	17,59	0,00	70,35	80,91	112,56	0,00	0,00	0,00	70,35
13	2038	68.228	30.785	37.443	0	10.531	0	99,00	0,00	150	52,91	52,91	0,00	25,00	17,64	0,00	70,55	81,13	112,88	0,00	0,00	0,00	70,55
14	2039	68.407	30.866	37.541	0	10.687	0	99,00	0,00	150	53,05	53,05	0,00	25,00	17,68	0,00	70,73	81,34	113,18	0,00	0,00	0,00	70,73
15	2040	68.575	30.942	37.633	0	10.836	0	99,00	0,00	150	53,18	53,18	0,00	25,00	17,73	0,00	70,91	81,55	113,45	0,00	0,00	0,00	70,91
16	2041	68.733	31.013	37.720	0	10.979	0	99,00	0,00	150	53,30	53,30	0,00	25,00	17,77	0,00	71,07	81,73	113,71	0,00	0,00	0,00	71,07
17	2042	68.880	31.079	37.801	0	11.116	0	99,00	0,00	150	53,42	53,42	0,00	25,00	17,81	0,00	71,22	81,91	113,96	0,00	0,00	0,00	71,22
18	2043	69.016	31.141	37.875	0	11.250	0	99,00	0,00	150	53,52	53,52	0,00	25,00	17,84	0,00	71,36	82,07	114,18	0,00	0,00	0,00	71,36
19	2044	69.142	31.197	37.944	0	11.379	0	99,00	0,00	150	53,62	53,62	0,00	25,00	17,87	0,00	71,49	82,22	114,39	0,00	0,00	0,00	71,49
20	2045	69.256	31.249	38.007	0	11.502	0	99,00	0,00	150	53,71	53,71	0,00	25,00	17,90	0,00	71,61	82,35	114,58	0,00	0,00	0,00	71,61
21	2046	69.361	31.296	38.064	0	11.618	0	99,00	0,00	150	53,79	53,79	0,00	25,00	17,93	0,00	71,72	82,48	114,75	0,00	0,00	0,00	71,72
22	2047	69.455	31.339	38.116	0	11.727	0	99,00	0,00	150	53,86	53,86	0,00	25,00	17,95	0,00	71,82	82,59	114,91	0,00	0,00	0,00	71,82
23	2048	69.538	31.376	38.162	0	11.832	0	99,00	0,00	150	53,93	53,93	0,00	25,00	17,98	0,00	71,90	82,69	115,05	0,00	0,00	0,00	71,90
24	2049	69.611	31.409	38.202	0	11.931	0	99,00	0,00	150	53,98	53,98	0,00	25,00	17,99	0,00	71,98	82,78	115,17	0,00	0,00	0,00	71,98
25	2050	69.673	31.437	38.236	0	12.023	0	99,00	0,00	150	54,03	54,03	0,00	25,00	18,01	0,00	72,04	82,85	115,27	0,00	0,00	0,00	72,04
26	2051	69.726	31.461	38.265	0	12.107	0	99,00	0,00	150	54,07	54,07	0,00	25,00	18,02	0,00	72,10	82,91	115,36	0,00	0,00	0,00	72,10
27	2052	69.767	31.480	38.288	0	12.184	0	99,00	0,00	150	54,11	54,11	0,00	25,00	18,04	0,00	72,14	82,96	115,43	0,00	0,00	0,00	72,14
28	2053	69.799	31.494	38.305	0	12.256	0	99,00	0,00	150	54,13	54,13	0,00	25,00	18,04	0,00	72,17	83,00	115,48	0,00	0,00	0,00	72,17
29	2054	69.820	31.504	38.316	0	12.320	0	99,00	0,00	150	54,15	54,15	0,00	25,00	18,05	0,00	72,20	83,03	115,51	0,00	0,00	0,00	72,20
30	2055	69.830	31.508	38.322	0	12.377	0	99,00	0,00	150	54,15	54,15	0,00	25,00	18,05	0,00	72,21	83,04	115,53	0,00	0,00	0,00	72,21
31	2056	69.830	31.508	38.322	0	12.427	0	99,00	0,00	150	54,15	54,15	0,00	25,00	18,05	0,00	72,21	83,04	115,53	0,00	0,00	0,00	72,21
32	2057	69.820	31.504	38.316	0	12.469	0	99,00	0,00	150	54,15	54,15	0,00	25,00	18,05	0,00	72,20	83,02	115,51	0,00	0,00	0,00	72,20
33	2058	69.799	31.494	38.305	0	12.504	0	99,00	0,00	150	54,13	54,13	0,00	25,00	18,04	0,00	72,17	83,00	115,48	0,00	0,00	0,00	72,17
34	2059	69.778	31.485	38.293	0	12.534	0	99,00	0,00	150	54,11	54,11	0,00	25,00	18,04	0,00	72,15	82,98	115,44	0,00	0,00	0,00	72,15
35	2060	69.757	31.475	38.282	0	12.556	0	99,00	0,00	150	54,10	54,10	0,00	25,00	18,03	0,00	72,13	82,95	115,41	0,00	0,00	0,00	72,13
36	2061	69.715	31.456	38.259	0	12.549	0	99,00	0,00	150	54,07	54,07	0,00	25,00	18,02	0,00	72,09	82,90	115,34	0,00	0,00	0,00	72,09
37	2062	69.673	31.437	38.236	0	12.541	0	99,00	0,00	150	54,03	54,03	0,00	25,00	18,01	0,00	72,04	82,85	115,27	0,00	0,00	0,00	72,04
38	2063	69.632	31.419	38.213	0	12.533	0	99,00	0,00	150	54,00	54,00	0,00	25,00	18,00	0,00	72,00	82,80	115,20	0,00	0,00	0,00	72,00
39	2064	69.590	31.400	38.190	0	12.525	0	99,00	0,00	150	53,97	53,97	0,00	25,00	17,99	0,00	71,96	82,75	115,13	0,00	0,00	0,00	71,96
40	2065	69.548	31.381	38.167	0	12.517	0	99,00	0,00	150	53,94	53,94	0,00	25,00	17,98	0,00	71,91	82,70	115,06	0,00	0,00	0,00	71,91

Elaboração: Consórcio, 2023.

Tabela 15. Projeção de Demanda de Esgoto.

Ano	Data	População Total (hab)	População Urbana (hab)	População Rural (hab)	População Flutuante (hab)	Ligações Urbanas	Ligações Rurais	Índice Atend. Urbano (%)	Índice Atend. Rural (%)	Extensão Rede Urbana (km)	Consumo per capita (L/hab.dia)	Demanda Atual (L/s)	Q Doméstico Médio Urbano (L/s)	Q Doméstico Médio Rural (L/s)	Infiltração Urbano (L/s)	Infiltração Rural (L/s)	Q Média Urbano (L/s)	Q Dia Maior Consumo c/ k1 - Urbano (L/s)	Q Máxima Urbano c/ k1 e k2 (L/s)	Q Média Rural(L/s)	Q Dia Maior Consumo c/ k1 - Rural (L/s)	Q Máxima c/ k1 e k2 - Rural (L/s)	Q Média Município (L/s)
0	2025	64.886	29.277	35.609	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	65.208	29.423	35.786	0	543	0	6,4	0,00	8,37	150	2,63	2,63	0,00	0,66	0,00	3,28	3,81	5,39	0,00	0,00	0,00	3,28
2	2027	65.520	29.564	35.957	0	1.111	0	12,9	0,00	16,74	150	5,28	5,28	0,00	1,32	0,00	6,60	7,65	10,82	0,00	0,00	0,00	6,60
3	2028	65.822	29.700	36.122	0	1.705	0	19,3	0,00	25,11	150	7,96	7,96	0,00	1,99	0,00	9,94	11,54	16,31	0,00	0,00	0,00	9,94
4	2029	66.113	29.831	36.282	0	2.324	0	25,7	0,00	33,48	150	10,65	10,65	0,00	2,66	0,00	13,32	15,45	21,84	0,00	0,00	0,00	13,32
5	2030	66.393	29.957	36.436	0	2.967	0	32,1	0,00	41,85	150	13,37	13,37	0,00	3,34	0,00	16,72	19,39	27,42	0,00	0,00	0,00	16,72
6	2031	66.662	30.079	36.583	0	3.634	0	38,6	0,00	50,22	150	16,11	16,11	0,00	4,03	0,00	20,14	23,36	33,03	0,00	0,00	0,00	20,14
7	2032	66.919	30.195	36.725	0	4.324	0	45,0	0,00	58,59	150	18,87	18,87	0,00	4,72	0,00	23,59	27,36	38,69	0,00	0,00	0,00	23,59
8	2033	67.165	30.306	36.860	0	5.035	0	51,4	0,00	66,96	150	21,65	21,65	0,00	5,41	0,00	27,06	31,39	44,38	0,00	0,00	0,00	27,06
9	2034	67.400	30.412	36.988	0	5.769	0	57,9	0,00	75,33	150	24,44	24,44	0,00	6,11	0,00	30,55	35,43	50,10	0,00	0,00	0,00	30,55
10	2035	67.624	30.513	37.111	0	6.521	0	64,3	0,00	75,33	150	27,24	27,24	0,00	6,81	0,00	34,05	39,50	55,85	0,00	0,00	0,00	34,05
11	2036	67.836	30.609	37.228	0	7.293	0	70,7	0,00	75,33	150	30,06	30,06	0,00	7,52	0,00	37,58	43,59	61,63	0,00	0,00	0,00	37,58
12	2037	68.038	30.699	37.338	0	8.082	0	77,1	0,00	75,33	150	32,89	32,89	0,00	7,53	0,00	40,42	47,00	66,74	0,00	0,00	0,00	40,42
13	2038	68.228	30.785	37.443	0	8.890	0	83,6	0,00	75,33	150	35,73	35,73	0,00	7,53	0,00	43,27	50,41	71,85	0,00	0,00	0,00	43,27
14	2039	68.407	30.866	37.541	0	9.715	0	90,0	0,00	75,33	150	38,58	38,58	0,00	7,53	0,00	46,12	53,83	76,98	0,00	0,00	0,00	46,12
15	2040	68.575	30.942	37.633	0	9.851	0	90,0	0,00	75,33	150	38,68	38,68	0,00	7,53	0,00	46,21	53,95	77,15	0,00	0,00	0,00	46,21
16	2041	68.733	31.013	37.720	0	9.981	0	90,0	0,00	75,33	150	38,77	38,77	0,00	7,53	0,00	46,30	54,05	77,31	0,00	0,00	0,00	46,30
17	2042	68.880	31.079	37.801	0	10.106	0	90,0	0,00	75,33	150	38,85	38,85	0,00	7,53	0,00	46,38	54,15	77,46	0,00	0,00	0,00	46,38
18	2043	69.016	31.141	37.875	0	10.227	0	90,0	0,00	75,33	150	38,93	38,93	0,00	7,53	0,00	46,46	54,24	77,60	0,00	0,00	0,00	46,46
19	2044	69.142	31.197	37.944	0	10.344	0	90,0	0,00	75,33	150	39,00	39,00	0,00	7,53	0,00	46,53	54,33	77,73	0,00	0,00	0,00	46,53
20	2045	69.256	31.249	38.007	0	10.456	0	90,0	0,00	75,33	150	39,06	39,06	0,00	7,53	0,00	46,59	54,41	77,84	0,00	0,00	0,00	46,59
21	2046	69.361	31.296	38.064	0	10.562	0	90,0	0,00	75,33	150	39,12	39,12	0,00	7,53	0,00	46,65	54,48	77,95	0,00	0,00	0,00	46,65
22	2047	69.455	31.339	38.116	0	10.661	0	90,0	0,00	75,33	150	39,17	39,17	0,00	7,53	0,00	46,71	54,54	78,04	0,00	0,00	0,00	46,71
23	2048	69.538	31.376	38.162	0	10.757	0	90,0	0,00	75,33	150	39,22	39,22	0,00	7,53	0,00	46,75	54,60	78,13	0,00	0,00	0,00	46,75
24	2049	69.611	31.409	38.202	0	10.846	0	90,0	0,00	75,33	150	39,26	39,26	0,00	7,53	0,00	46,79	54,65	78,20	0,00	0,00	0,00	46,79
25	2050	69.673	31.437	38.236	0	10.930	0	90,0	0,00	75,33	150	39,30	39,30	0,00	7,53	0,00	46,83	54,69	78,27	0,00	0,00	0,00	46,83
26	2051	69.726	31.461	38.265	0	11.006	0	90,0	0,00	75,33	150	39,33	39,33	0,00	7,53	0,00	46,86	54,72	78,32	0,00	0,00	0,00	46,86
27	2052	69.767	31.480	38.288	0	11.077	0	90,0	0,00	75,33	150	39,35	39,35	0,00	7,53	0,00	46,88	54,75	78,36	0,00	0,00	0,00	46,88
28	2053	69.799	31.494	38.305	0	11.142	0	90,0	0,00	75,33	150	39,37	39,37	0,00	7,53	0,00	46,90	54,77	78,39	0,00	0,00	0,00	46,90
29	2054	69.820	31.504	38.316	0	11.200	0	90,0	0,00	75,33	150	39,38	39,38	0,00	7,53	0,00	46,91	54,79	78,42	0,00	0,00	0,00	46,91
30	2055	69.830	31.508	38.322	0	11.252	0	90,0	0,00	75,33	150	39,39	39,39	0,00	7,53	0,00	46,92	54,80	78,43	0,00	0,00	0,00	46,92
31	2056	69.830	31.508	38.322	0	11.297	0	90,0	0,00	75,33	150	39,39	39,39	0,00	7,53	0,00	46,92	54,79	78,43	0,00	0,00	0,00	46,92
32	2057	69.820	31.504	38.316	0	11.335	0	90,0	0,00	75,33	150	39,38	39,38	0,00	7,53	0,00	46,91	54,79	78,42	0,00	0,00	0,00	46,91
33	2058	69.799	31.494	38.305	0	11.368	0	90,0	0,00	75,33	150	39,37	39,37	0,00	7,53	0,00	46,90	54,77	78,39	0,00	0,00	0,00	46,90
34	2059	69.778	31.485	38.293	0	11.394	0	90,0	0,00	75,33	150	39,36	39,36	0,00	7,53	0,00	46,89	54,76	78,37	0,00	0,00	0,00	46,89
35	2060	69.757	31.475	38.282	0	11.415	0	90,0	0,00	75,33	150	39,34	39,34	0,00	7,53	0,00	46,88	54,75	78,35	0,00	0,00	0,00	46,88
36	2061	69.715	31.456	38.259	0	11.408	0	90,0	0,00	75,33	150	39,32	39,32	0,00	7,53	0,00	46,85	54,72	78,31	0,00	0,00	0,00	46,85
37	2062	69.673	31.437	38.236	0	11.401	0	90,0	0,00	75,33	150	39,30	39,30	0,00	7,53	0,00	46,83	54,69	78,27	0,00	0,00	0,00	46,83
38	2063	69.632	31.419	38.213	0	11.393	0	90,0	0,00	75,33	150	39,27	39,27	0,00	7,53	0,00	46,81	54,66	78,22	0,00	0,00	0,00	46,81
39	2064	69.590	31.400	38.190	0	11.386	0	90,0	0,00	75,33	150	39,25	39,25	0,00	7,53	0,00	46,78	54,63	78,18	0,00	0,00	0,00	46,78
40	2065	69.548	31.381	38.167	0	11.379	0	90,0	0,00	75,33	150	39,23	39,23	0,00	7,53	0,00	46,76	54,60	78,14	0,00	0,00	0,00	46,76

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 Igarapé-Miri, conforme apresentado a seguir.

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

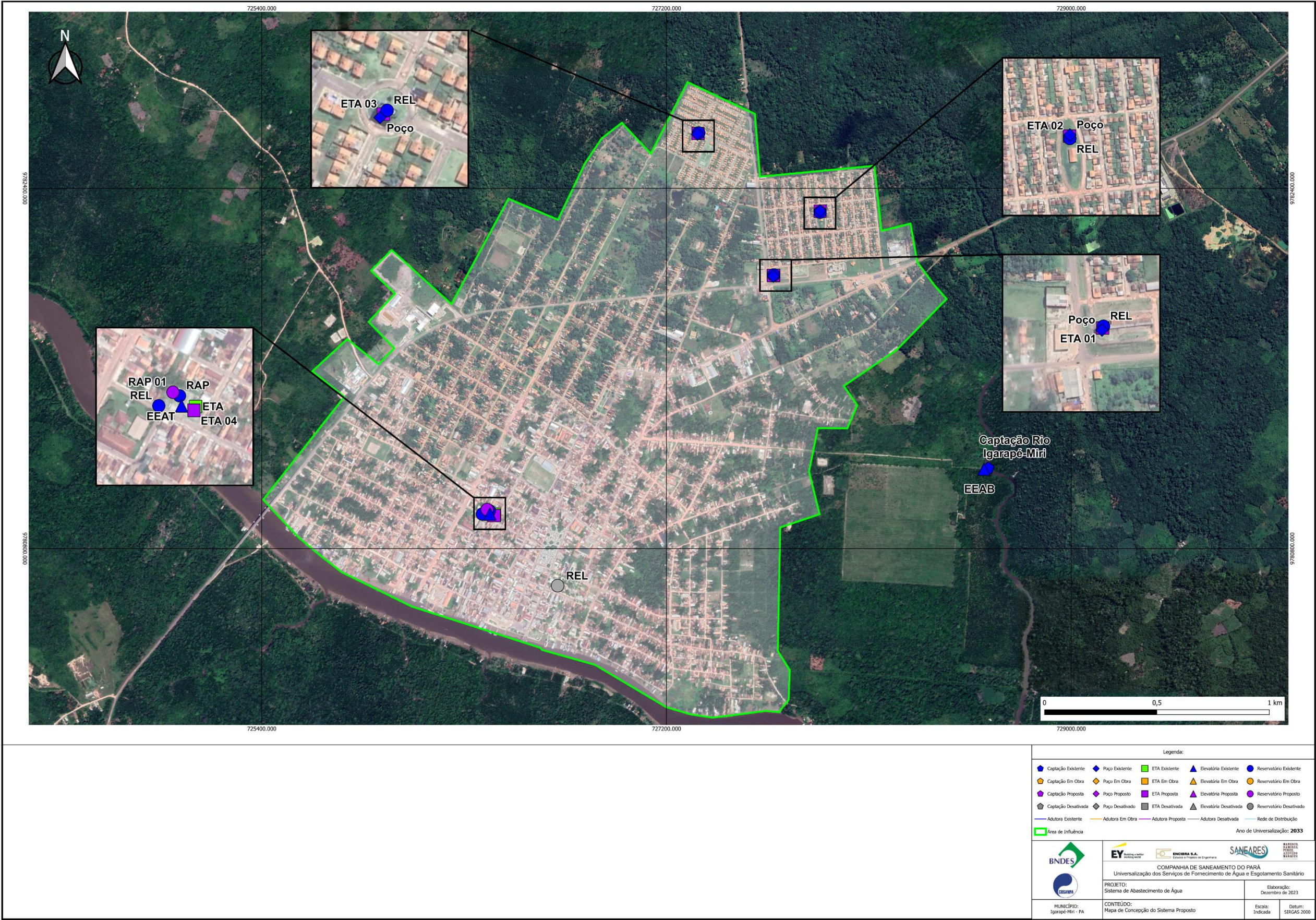
4.1.1 Sistema Sede

Conforme elucidado anteriormente, as informações utilizadas no relatório de anteprojeto em questão foram retiradas do diagnóstico do município de Igarapé-Mirim.

Segundo o relatório, o sistema de abastecimento é composto por 01 Captação Superficial, 03 Captações Subterrâneas, 01 Estação Elevatória de Água Bruta (EEAB), 01 Estação de Tratamento de Água (ETA) do tipo convencional, 01 Estação Elevatória de Água Tratada (EEAT) e 06 Reservatórios, responsáveis pelo armazenamento e distribuição de água, além disso possui 61,76 km de redes de distribuição e adutoras de água. É importante ressaltar que no sistema existente existem unidades inoperantes, como é o caso de 01 Reservatório.

Após realizada as cabíveis análises, verificou-se a necessidade de ampliação no sistema de tratamento do município e no volume de reservação. Ressalta-se que para a concepção proposta foi desconsiderado as estruturas inoperantes. Desta forma, o sistema de abastecimento proposto será composto por 01 Captação Superficial, 03 Captações Subterrâneas, 01 Estação Elevatória de Água Bruta (EEAB), 04 Estação de Tratamento de Água (ETA), sendo 03 simplificadas para as captações subterrâneas e 01 convencional, que será ampliada, 01 Estação Elevatória de Água Tratada (EEAT) e 06 Reservatórios, responsáveis pelo armazenamento e distribuição de água em toda a sede, além de 77,82 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 Igarapé-Miri. Vale ressaltar que em alguns casos, não foi possível identificar a localização geográfica das unidades existentes por falta de informações.



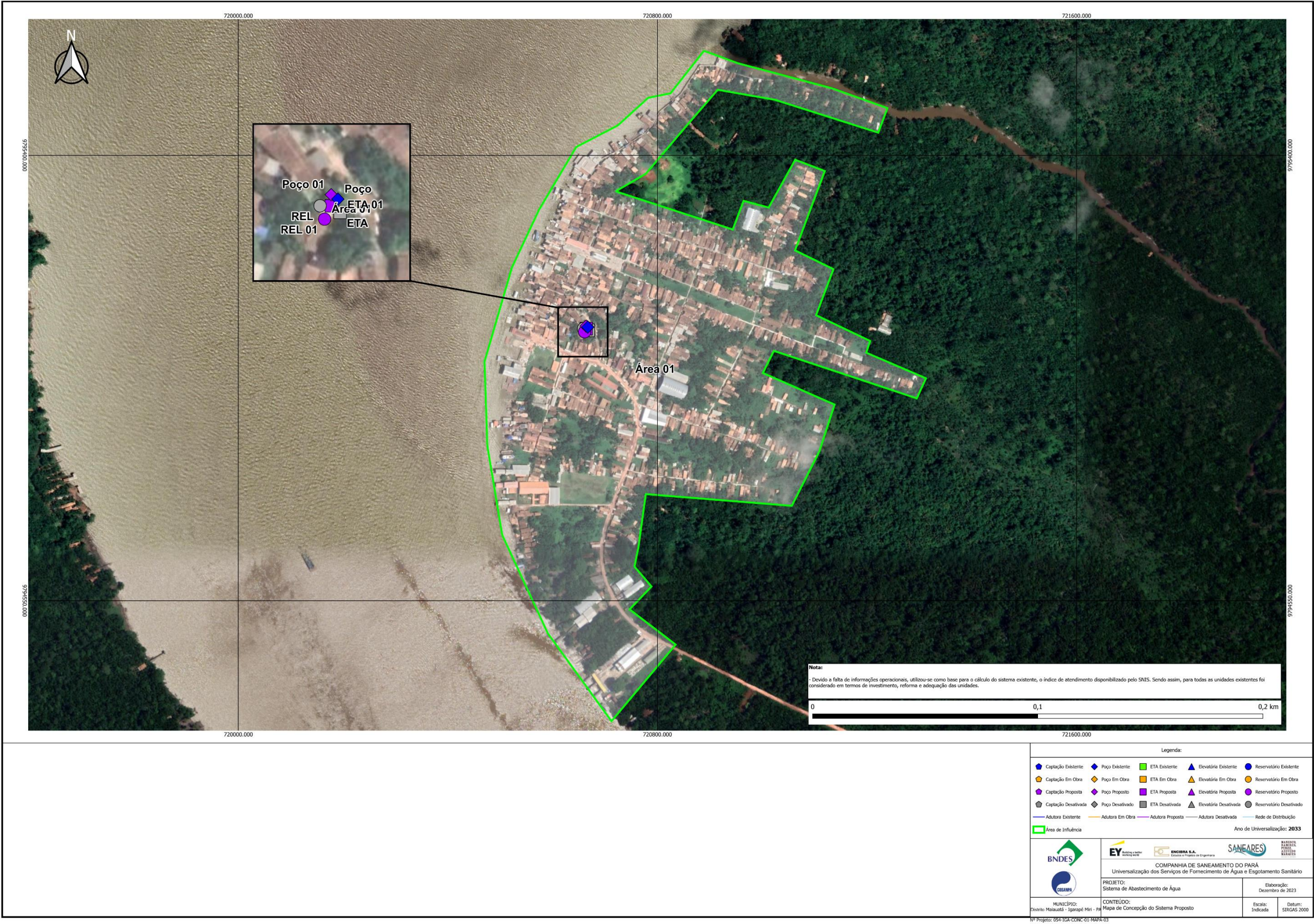
**Encibra****MANESCO,
RAMIRES,
PEREZ,
AZEVEDO
MARQUES**
SOCIEDADE DE ADVOCADOS**CONSÓRCIO EY/MANESCO/ENCIBRA/SANEARES**Av. Presidente Juscelino Kubitschek, 1.909
São Paulo Corporate Towers, Torre Norte – 9º andar
São Paulo – SP, CEP: 04.543-907

4.1.2 Sistema Maiauatá

Atualmente, o sistema de abastecimento da localidade de Maiauatá possui apenas 01 Captação Subterrânea. É importante ressaltar que para o sistema existente existem unidades inoperantes, como é o caso de 01 Estação de Tratamento de Água e 01 Reservatório.

Após realizadas as cabíveis análises, verificou-se que a vazão produzida de água não é suficiente para suprir a demanda futura, sendo necessário realizar implantação de captação subterrânea para ampliar o sistema e para adequar o sistema reservatório e estação de tratamento. Para o sistema proposto, foram desconsideradas as estruturas desativadas. Sendo assim, o sistema proposto será composto por 02 Captações Subterrâneas, 01 Estação de Tratamento de Água do tipo simplificado e 01 Reservatório responsável pelo armazenamento e distribuição de água em toda sede, além de 5,04 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 Maiauatá do município de Igarapé-Miri. 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 17 Conjuntos com VRP, Macromedidor e Registros;
- Instalação de 8.930 novos hidrômetros (implantação de novas ligações);
- Substituição de 57.083 hidrômetros;
- Substituição de 12,96 quilômetros de redes existentes ao longo dos 40 anos do horizonte de projeto
- Constituição de equipe exclusiva para combate a irregularidades nas ligações de água e pesquisa de vazamentos;
- Implantação de sistema automatizado de operação e controle do sistema de abastecimento de água.

A cada 750 ligações urbanas foi considerado um Macromedidor, Registros e Válvula Redutora de Pressão (VRP).

Para a contabilização da substituição de redes existentes, foi realizado um levantamento, a partir do cadastro da Companhia, do quantitativo de redes de distribuição de água. Após esta etapa, foi adotado que ocorrerá a substituição de 0,5% do quantitativo levantado ao ano.

Para determinar o número de hidrômetros a serem trocados adotou-se a premissa de que um hidrômetro deve ser trocado a cada 7 anos (seu tempo de vida útil). Logo, nos primeiros 7 anos (2026 a 2032) seriam substituídos um número equivalente a um sétimo da quantidade de ligações urbanas em 2025. Enquanto de 2032 a 2064, serão trocados aqueles que já haviam sido trocados nos primeiros 7 anos acrescidos dos novos hidrômetros instalados 7 anos atrás ao ano de referência. Apenas para o último ano de planejamento, não haverá substituição de hidrômetros.

As premissas utilizadas para determinar a quantidade de rede a ser substituída e a vida útil dos hidrômetros são apresentadas no Relatório de Parâmetros para o Anteprojeto de Engenharia.

4.3 Captações de Água Superficiais e Elevatória de Água Bruta

A captação de água superficial para abastecimento público é um conjunto de estruturas e dispositivos, construídos ou montados junto a um manancial, para a retirada de água destinada a um sistema de abastecimento.

As obras de captação devem ser projetadas e construídas de modo a:

- Funcionar ininterruptamente em qualquer época do ano;
- Permitir a retirada de água para o sistema de abastecimento em quantidade suficiente ao abastecimento e com a melhor qualidade possível;
- Facilitar o acesso para alteração e manutenção do sistema.

Segundo o diagnóstico, atualmente o município de Igarapé-Miri, possui um sistema de abastecimento de água formado por uma captação superficial que se encontra implantada no Rio Cataiandeua, o qual possui demanda suficiente para atender a demanda projetada.

Para a localidade de Maiauatá, não foi possível identificar unidades de captação superficial.

A *Tabela 16*, a seguir, apresenta as projeções para a Captação Superficial no município Igarapé-Miri.

Tabela 16. Características das Captações Superficiais

Localidade	Tipo	Manancial de Captação (Superficial)	Vazão de Captação Existentes (l/s)	Estrutura Civil Existente Aproveitada	Vazão de Captação Projetada (l/s)	Ampliação (l/s)
Sede	Flutuante	Rio Cataiandeua	100,00	Sim	74,29	0,00

Elaboração: Consórcio, 2023.

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

A elevação da água pode ocorrer quando:

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

Para a sede do município, existe uma Estação Elevatória de Água Bruta, onde sua origem é na captação e segue para a Estação de Tratamento. Para a localidade, não foi possível identificar unidades de Estações Elevatória de Água Bruta.

A *Tabela 17*, a seguir, apresenta as projeções para as Estação Elevatória de Água Bruta no município Igarapé-Miri.

Tabela 17. Características das Estações Elevatórias de Água Bruta.

Localidade	Origem	Destino	Vazão Existentes (l/s)	Estrutura Civil Existente Aproveitada	Vazão Projetada (l/s)	Potência Nominal Projetada (cv)	Ampliação (l/s)
Sede	Captação	ETA	100,00	Sim	74,29	45	0,00

Elaboração: Consórcio, 2023.

4.4 Captação de Água Subterrâneas

Segundo o diagnóstico, para a sede do município de Igarapé-Miri, além da captação superficial, também possui um sistema de captação de água através de mananciais subterrâneos. O sistema de abastecimento de água do município apresenta 03 captações. É importante ressaltar que não foi possível obter as vazões das captações subterrâneas da sede, a quais ficarão de *backup*, pois a captação superficial já será suficiente para atender a demanda projetada.

Já a localidade do município possui 01 captação subterrânea, que necessitará de ampliação para atender a demanda projetada, diante disso, foi proposto mais 01 captação subterrânea.

A *Tabela 18*, a seguir, apresenta as projeções para as Captações Subterrâneas no município de Igarapé-Miri.

Tabela 18. Características das Captações Subterrâneas.

Localidade	Tipo	Vazão de Captação Existentes (l/s)	Estrutura Civil Existente Aproveitada	Vazão de Captação Projetada (l/s)	Ampliação (l/s)
Sede	Poço Profundo	S/Info	Sim	<i>Backup</i>	0,00
Maiauatá	Poço Profundo	8,19	Sim	8,19	0,00
Maiauatá	Poço Profundo	0,00	Nova	0,55	0,55

Elaboração: Consórcio, 2023.

4.5 Adutoras de Água Bruta

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

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

D: diâmetro econômico (m);

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

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

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

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

Para o município de Igarapé-Miri, é possível identificar que o sistema é composto por adutoras de água bruta, porém não foi possível identificar caminhamentos das adutoras existente. Sendo assim, é importante ressaltar que, devido à falta de informações operacionais das adutoras existentes, não foi possível analisar com precisão o sistema existente.

Para a localidade, foi possível identificar que o sistema é composto por adutoras de água bruta, porém não foi possível identificar o caminhamento. Além disso, foi proposto uma adutora de origem a nova captação com destino para a nova ETA.

A *Tabela 19*, a seguir, apresenta as projeções para as Adutoras de Água Bruta no município Igarapé-Miri.

Tabela 19. Adutoras de Água Bruta.

Localidade	Adutora Existente	Vazão Existente (l/s)	Vazão Projetada (l/s)	Diâmetro (mm)	Extensão (m)
Sede	Sim	100,00	74,29	300	3.000
	Sim	S/Info	S/Info	75	90
Maiauatá	Sim	8,19	8,74	100	20
	Não	-	0,55	50	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.

Conforme relatado no diagnóstico, a sede do município de Igarapé-Miri, possui 01 Estação de Tratamento do tipo convencional para a captação superficial, composta por unidades de floculação, decantação, filtração e desinfecção (realizada por cloro no estado gasoso). A unidade não apresenta capacidade suficiente para atender a demanda projetada, sendo assim, foi proposto a ampliação do sistema de tratamento.

De acordo com o diagnóstico, as captações subterrâneas, não possuem tratamento. Sendo assim, foi proposto a implantação de tratamento simplificado. Contudo ressalta-se que os poços serão backup do sistema, como mencionado anteriormente.

Para a localidade, a ETA está inoperante, sendo assim, a água recebe apenas cloração por pastilhas antes de ser distribuída na rede, sendo assim, foi proposto Unidade de tratamento do tipo simplificado.

A Tabela 20, a seguir, apresenta as projeções para as Estações de Tratamento de Água no município de Igarapé-Miri.

Tabela 20. Características das Estações de Tratamento de Água.

Localidade	Tipo	Manancial de Captação (Superficial)	Capacidade de Tratamento Existente (l/s)	Estrutura Civil Existente Aproveitada	Capacidade de Tratamento Projetada (l/s)	Ampliação (l/s)
Sede	Convencional	Rio Cataiandeua	25,00	Sim	25,00	0,00
			0,00	Nova	49,29	49,29
	Simplificado	-	S/Info	Nova	S/Info	S/Info
Maiauatá	Simplificado	-	0,00	Nova	8,74	0,00

Elaboração: Consórcio, 2023.

As Estações de Tratamento de Água serão constituídas por:

- Medição de vazão e coagulação química - para desestabilizar os colóides presentes, responsáveis pela cor e turbidez da água;
- Floculação – tipo mecanizados com gradientes de velocidades controlados por redutores de velocidades;
- Decantação – tipo acelerada provocada por escoamento laminar entre módulos tubulares;
- Filtração rápida – em filtros de dupla camada areia/antracito com sistema de limpeza por bombeamento de água contra a corrente;
- Reservatório de contato – com finalidade de provocar tempo de detenção que permita a ação desinfetante do cloro;
- Casa de química – destinada a preparo de soluções e dosagem dos produtos químicos;
- Unidade de tratamento de lodo – com função de dar um destino adequado aos resíduos gerados devido a lodos acumulados nos decantadores e na água de lavagem dos filtros, evitando que esse material, resultante da ação dos produtos químicos utilizados na coagulação e floculação das partículas finas dispersas e em suspensão na água bruta, seja lançado no ambiente;

- Tratamento simplificado: casa de química destinada a preparo de soluções e dosagem dos produtos químicos para desinfecção e fluoretação.

4.7 Estações Elevatórias de Água Tratada

Todas as vezes que não for possível a distribuição de água pela ação da gravidade será necessária a instalação de estações elevatórias.

A elevação da água pode ocorrer quando:

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

Para a sede do município de Igarapé-Miri, identificou-se 01 unidade de Estação Elevatória de Água Tratada existente. Contudo, não foi possível identificar todas as informações operacionais da unidade. É importante ressaltar que, devido à falta de informações, não foi possível analisar com precisão o sistema existente.

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

Tabela 21. Características das Estações Elevatórias de Água Tratada.

Localidade	EEAT	Vazão Existente (l/s)	Estrutura Civil Existente Aproveitada	Vazão Projetada (l/s)	Potência Nominal Projetada (cv)	Ampliação (l/s)	Destino →
Sede	EEAT	S/Info	Sim	S/Info	30	S/Info	IGA02-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,

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

D: diâmetro econômico (m);

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

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

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

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

Para a sede do município de Igarapé, foi possível identificar que o sistema contempla adutora de água tratada, contudo, não foi possível identificar o caminhamento da adutora de água tratada existente, bem como as respectivas informações operacionais. Sendo assim, é importante ressaltar que, devido à falta de informações, não foi possível analisar com precisão o sistema existente.

4.9 Reservatórios de Distribuição

A principal função da reservação em um sistema de abastecimento é acumular água nos períodos de baixo consumo para poder atender à demanda nos horários de maior consumo, sem a necessidade de alterar a vazão de produção. Assim, um reservatório é considerado adequadamente projetado e bem operado se cumprir plenamente a função de compatibilizar o regime variável de vazões de saída com o regime uniforme de vazão de entrada, mediante ciclos regulares de enchimento e depleção, com o nível de água variando entre o mínimo e o máximo estabelecidos.

O volume mínimo armazenado, necessário para compensar a vazão diária do consumo, de acordo com a Norma NB 594/77 da ABNT, seguiu-se os seguintes critérios:

- A adução sendo continua durante 24 horas do dia, o volume armazenado será igual ou maior que $\frac{1}{3}$ 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 $\frac{1}{3}$ 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 $\frac{1}{3}$ do volume distribuído no dia de consumo máximo acrescido do produto da vazão média do dia de consumo máximo pelo tempo em que a adução permanecerá inoperante nesse dia de consumo máximo.

As questões de natureza operacional podem ser tratadas com a utilização de tecnologias adequadas. Sob esse enfoque, a implantação de um sistema de supervisão, à distância, dos níveis de água, é ferramenta eficaz que propicia segurança adequada à operação do sistema. Em casos específicos, o controle à distância de válvulas de alimentação do reservatório (ou de um centro de reservação) ou de saída para distribuição pode ser uma solução adequada. Adicionalmente, a comparação entre os volumes aduzidos



(contabilizados através de medidores instalados na entrada do reservatório) e distribuídos (somatório dos volumes distribuídos) pode ser um bom indicador da presença de vazamentos internos não detectáveis por simples inspeção.

Quando sistemas de supervisão em tempo real se mostrarem muito dispendiosos ou cuja implantação demonstre uma baixa relação de custo-benefício, a adoção de sistemas simplificados de alarme local ou à distância (através de linha telefônica discada, por exemplo) para nível máximo ou a automação local através de boias de nível de um sistema de recalque que alimenta o reservatório, são soluções que demandam baixo investimento e melhoram a operação e controle do sistema de abastecimento.

Sob o ponto de vista de funcionamento os reservatórios são usualmente projetados para operar como de montante (quando o abastecimento se dá a partir do reservatório suprido através de uma linha independente) ou jusante (recebe as “sobras” da água após a distribuição). No que se refere aos aspectos operacionais é preferível que os reservatórios operem como de montante, pois nessa condição o controle operacional do sistema como um todo é facilitado, permitindo as medições de vazões aduzidas e distribuídas na área de abrangência do reservatório.

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

Para garantir a qualidade sanitária deve-se implementar um programa de lavagem dos reservatórios baseado em agenda fixa (lavagem semestrais, por exemplo) ou através de parâmetros de controle como, por exemplo, a realização de lavagens sempre que a contagem de bactérias heterotróficas realizadas em amostras coletadas no reservatório ultrapassar um determinado limite, 500 UFC por 100 mililitros, valor previsto no parágrafo 7º do artigo 11 da Portaria 518.

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

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

A sede do município de Igarapé-Miri, segundo o diagnóstico, possui 06 reservatórios existentes, sendo que 01 reservatório encontra-se inoperante e devido a necessidade de ampliação de reservação foi proposto 01 reservatório.

A localidade possui apenas 01 reservatório, o qual se encontra inoperante, diante disso, foi proposto a implantação de 01 reservatório, para atender a demanda projetada.

A Tabela 22, a seguir, apresenta os volumes existentes e propostos para o município de Igarapé-Miri.

Tabela 22. Projeção dos Reservatórios de Distribuição.

Localidade	Volume de Reservação Existente (m³)	Volume de Reservação Projetado (m³)	Ampliação (m³)
Sede	1.500,00	2.144,00	644,00
Maiauatá	0,00	260,00	260,00

Elaboração: Consórcio, 2023.

4.10 Rede de Distribuição

Conforme informações obtidas, o município de Igarapé-Miri possui 61.760 metros de rede de abastecimento, abastecendo cerca de 39,60 % da população urbana do município, sendo que, no final de plano haverá 77.820 metros de redes de abastecimento de água para atender 99 % da população urbana.

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

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

Tabela 23. Projeção das Redes de Distribuição.

Localidade	Rede Existente (km)	Rede Projetada (km)	Incremento de rede por diâmetro (km)	DN (mm)
Sede	61,76	77,82	11,17	50
			1,81	75
			1,40	100
			0,99	150
			0,70	300
			0,00	500
			0,00	800
			0,00	1000



Localidade	Rede Existente (km)	Rede Projetada (km)	Incremento de rede por diâmetro (km)	DN (mm)
Maiauata	3,04	5,04	1,60	50
			0,24	75
			0,16	100
			0,00	150
			0,00	300
			0,00	500
			0,00	800
			0,00	1000

Elaboração: Consórcio, 2023.

4.11 Ligações Prediais de Água

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

Tabela 24. Previsão de Incremento de Ligações de Água.

Localidade	Ligações Existentes	Ligações Projetadas	Incremento de Ligações
Sede	2.577	11.234	8.657
Maiauata	303	1.322	1.019

Elaboração: Consórcio, 2023.

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

4.12 Sistema de Esgotamento Sanitário

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

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

4.12.1 Sistema Sede

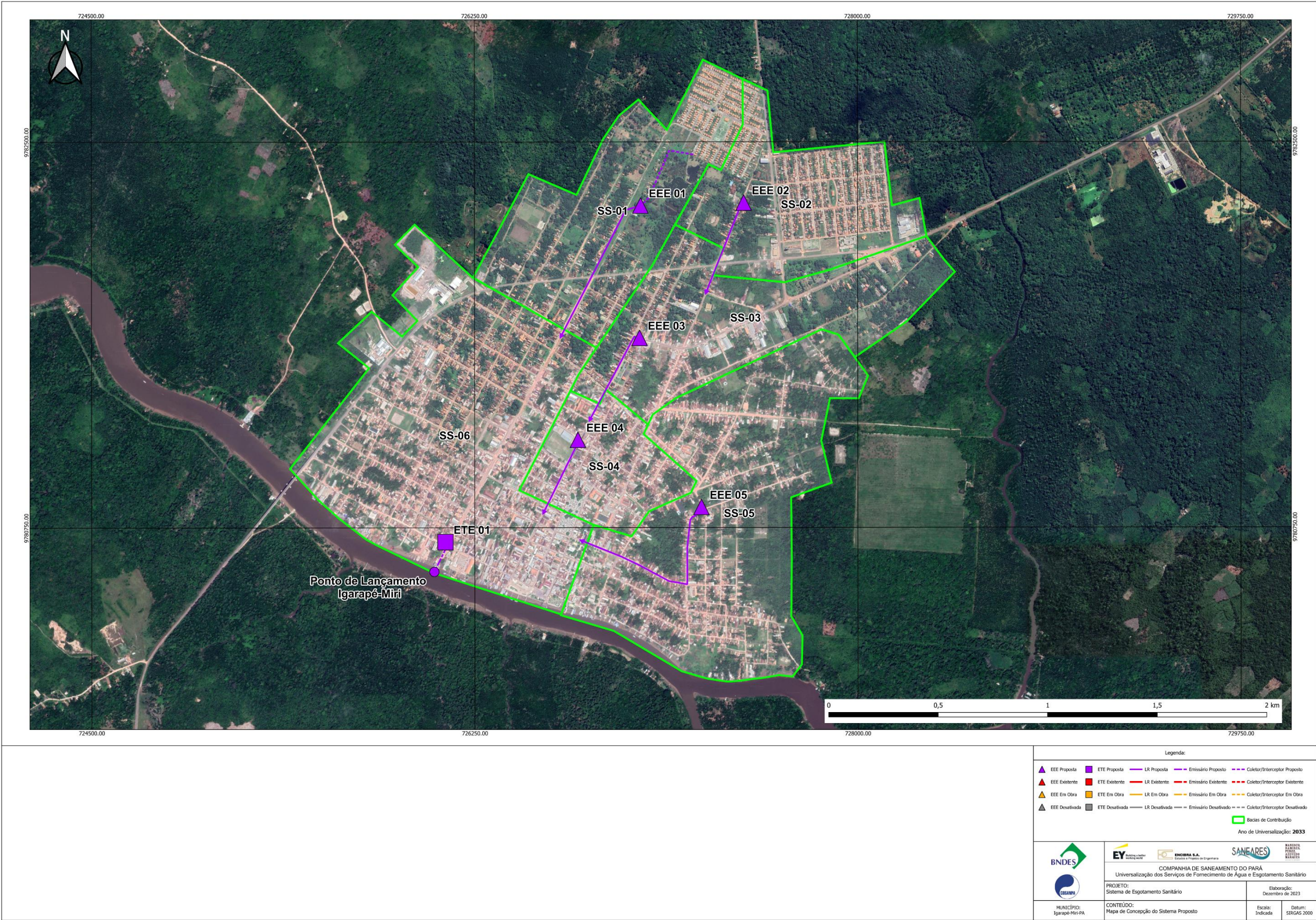
A sede do município, não apresenta sistema de esgotamento sanitário existente. Desta forma, após realizadas as análises cabíveis, o SES será composto por 70.740 metros de Rede Coletoras de Esgoto e Interceptores, 05 Estações Elevatórias de Esgoto Bruto

(EEEB), 01 Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) e 151 metros de emissário com lançamento no Igarapé-Miri.

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

O esgoto coletado apresenta o seguinte caminhamento: a EEE 02 destina o efluente coletado à EEE 03, que recalca o efluente à EEE 04 e em seguida recalca para o subsistema 06. Paralelamente, as EEE 05 e EEE 01 recalcam para o subsistema 06. Ao final deste percurso, o subsistema 06 assume a responsabilidade de transportar 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.





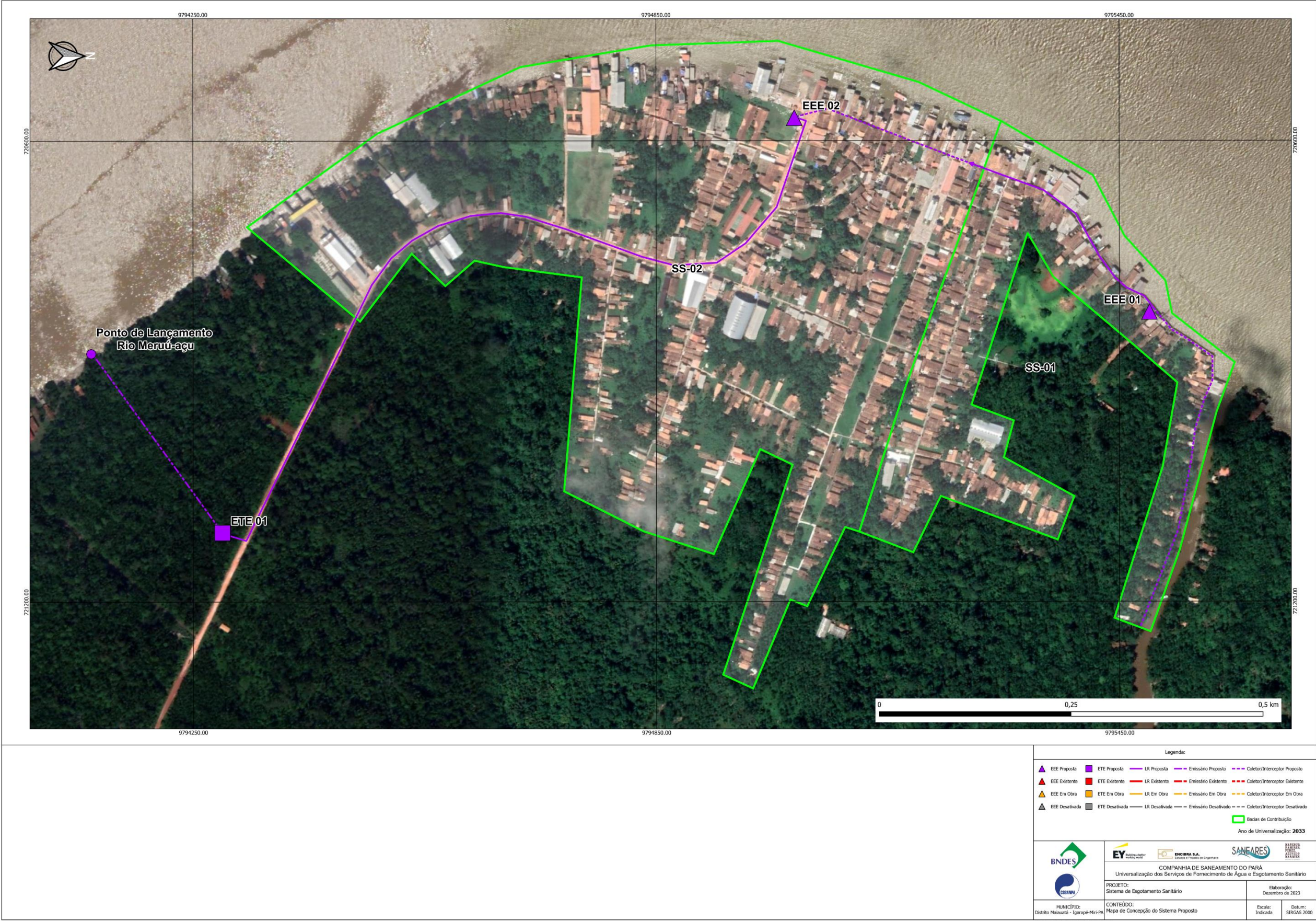
4.12.2 Sistema Maiauatá

A localidade Maiauatá, não apresenta sistema de esgotamento sanitário existente. Desta forma, após realizadas as análises cabíveis, o SES será composto por 4.590 metros de Rede Coletoras de Esgoto e Interceptores, 02 Estações Elevatórias de Esgoto Bruto (EEEB), 01 Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) e 294 metros de emissário com lançamento no Rio Meruú-Açu.

O sistema de esgotamento do município em questão apresenta duas bacias de contribuição, sendo todas 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.



▲ ETE Proposta

▲ ETE Existente

▲ ETE Em Obra

▲ ETE 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

BNDES

CELIA

MUNICÍPIO:
Distrito Matutaria - Igarapé-Miri-PA

EY

ENCIBRA S.A.

SANEARES

COMPANHIA DE SANEAMENTO DO PARÁ

Universalização dos Serviços de Fornecimento de Água e Esgotamento Sanitário

PROJETO:
Sistema de Esgotamento Sanitário

CONTEÚDO:
Mapa de Concepção do Sistema Proposto

Elaboração:
Dezembro de 2023

Escala:
Indicada

Datim:
SIRGAS 2000

Nº Projeto: 054-IGA-CONC-02-MAPA-02

54

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

Tabela 25. Projeção das Redes Coletoras e Interceptores.

Localidade	Rede Existente (km)	Rede Projetada (km)	Incremento de Rede por diâmetro (km)	DN (mm)
Sede	0,00	70,74	10,61	100
			38,60	150
			12,30	200
			6,15	250
			3,08	350
			0,00	500
			0,00	800
			0,00	1000
Maiauatá	0,00	4,59	1,38	100
			3,21	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 26, a seguir:

Tabela 26. Previsão de Incremento de Ligações de Esgoto.

Localidade	Ligações Existentes	Ligações Projetadas	Incremento de Ligações
Sede	0	10.213	10.213
Maiauatá	0	1.202	1.202

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

Localidade	Bacia	Subsistema	EEEB	Vazão Máxima EEEB Existente (l/s)	Estrutura Civil Existente Aproveitada	Vazão Máxima EEEB Projetada (l/s)	Potência Nominal Projetada (cv)	Vazão Máxima EEE a Executar (l/s)	DN LR Existente (mm)	DN LR Projetada (mm)	Extensão LR (m)
Sede	ETE 01	SS-01	EEE-01	0	Nova	5,89	4,00	5,89	0	75	715
		SS-02	EEE-02	0	Nova	2,23	0,75	2,23	0	75	450
		SS-03	EEE-03	0	Nova	9,21	4,00	9,21	0	100	452
		SS-04	EEE-04	0	Nova	16,04	4,00	16,04	0	150	362
		SS-05	EEE-05	0	Nova	16,10	5,00	16,10	0	150	906
		SS-06	Gravidade	0	Nova	70,50	Sem elevatória				
Maiauatá	ETE 01	SS-01	EEE-01	0	Nova	1,95	0,50	1,95	0	75	324
		SS-02	EEE-02	0	Nova	7,92	4,00	7,92	0	100	1.140

Elaboração: Consórcio, 2023.

O município não apresenta sistema de esgotamento existente, desta forma, na sede foi previsto no anteprojeto de engenharia em questão, seis bacias de contribuição e a implantação de cinco Estações Elevatórias para atendimento da sede municipal. Na localidade Maiauatá, 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 Igarapé-Miri.

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 28. 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 29. Padrões de lançamento de efluentes. ⁽¹⁾

Parâmetros	Concentrações exigidas no efluente	Eficiência de remoção (%)
DBO (mg/L)	120	60
DQO (mg/L)	-	-
SST (mg/L)	-	-
N (mg/L)	20 ⁽²⁾⁽³⁾	-
P (mg/L)	-	-
C Term (NMP/100mL)	-	-
pH	5 e 9	-

Parâmetros	Concentrações exigidas no efluente	Eficiência de remoção (%)
Temperatura	<40°C	-
Materiais sedimentares	Até 1 mL/L em teste de 1 hora	-
Substâncias Solúveis em hexano (óleos e graxas)	Até 100 mg/L	-
Materiais flutuantes	-	-

(1) Resolução CONAMA nº 430/2011- Capítulo II – DAS CONDIÇÕES E PADRÕES DE LANÇAMENTO DE EFLUENTES-Seção III- Das Condições e Padrões para Efluentes de Sistemas de Tratamento de Esgotos Sanitários- Artigo 21.

(2) Nitrogênio Amoniacal.

(3) O padrão para Nitrogênio Amoniacal não é exigível para sistemas de tratamento de esgotos sanitários e deve atender ao padrão da classe de enquadramento do corpo receptor.

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

As principais informações de vazão e tecnologia de tratamento estão apresentadas na *Tabela 30* a seguir.

Tabela 30. 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	-	-	42,31	ETE Nova	UASB+FBP +DS	80-93	Igarapé-Miri
Maiauatá	ETE-01	-	-	4,61	ETE Nova	UASB+FBP +DS	80-93	Rio Meruú-Açu

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

Elaboração: Consórcio, 2023.

Para seleção da tecnologia de tratamento da ETE do município de Igarapé Miri, 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 151 metros da Estação de Tratamento, tendo como corpo receptor o Igarapé Miri. Na localidade Maiauatá, o ponto de lançamento previsto para o efluente está localizado a cerca de 294 metros da Estação de Tratamento, tendo como corpo receptor o Rio Meruí-Açu.

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

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 31*, a seguir, apresenta os principais custos estimados para a universalização do Sistema de Abastecimento de Água do município de Igarapé-Miri.

Tabela 31. Custos estimados para universalização do SAA

AÇÕES	META A CURTO PRAZO (ATÉ 2033)	META A MÉDIO PRAZO (2034- 2039)	META A LONGO PRAZO (2040 - 2065)	AÇÕES EM TODO O PERÍODO (2026-2065)
SISTEMA DE PRODUÇÃO				
Captação de Água / EEAB	R\$ 1.520.989,14	R\$ -	R\$ -	R\$ 1.520.989,14
Adutora de água bruta	R\$ 4.277,58	R\$ -	R\$ -	R\$ 4.277,58
Estação de tratamento de água	R\$ 9.144.012,96	R\$ -	R\$ -	R\$ 9.144.012,96
Estação elevatória de água tratada	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Adutora de água tratada	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Reservatórios	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Controle de perdas	R\$ 43.084,65	R\$ -	R\$ -	R\$ 43.084,65
Aquisição de áreas	R\$ 303.659,39	R\$ -	R\$ -	R\$ 303.659,39
Projetos	R\$ 175.270,98	R\$ 46.225,31	R\$ 48.151,37	R\$ 269.647,66
TOTAL	R\$ 11.191.294,70	R\$ 46.225,31	R\$ 48.151,37	R\$ 11.285.671,38
SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO				
Reservatórios	R\$ 2.563.629,70	R\$ -	R\$ -	R\$ 2.563.629,70
Estação elevatória de água tratada	R\$ 156.917,80	R\$ -	R\$ -	R\$ 156.917,80
Adutora de água tratada	R\$ 973.187,12	R\$ -	R\$ -	R\$ 973.187,12
Rede de abastecimento de água	R\$ 2.609.631,78	R\$ 380.618,53	R\$ 716.194,70	R\$ 3.706.445,01
Ligações domiciliares	R\$ 5.430.146,52	R\$ 791.994,64	R\$ 1.490.264,71	R\$ 7.712.405,87
Controle de perdas	R\$ 3.165.364,91	R\$ 351.707,21	R\$ -	R\$ 3.517.072,12
Aquisição de áreas	R\$ 79.543,94	R\$ -	R\$ -	R\$ 79.543,94
Substituição de Hidrômetros	R\$ 654.268,46	R\$ 1.024.108,00	R\$ 4.487.542,57	R\$ 6.165.919,03

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\$ 202.798,95	R\$ 53.485,44	R\$ 55.714,00	R\$ 311.998,38
TOTAL	R\$ 15.835.489,18	R\$ 2.601.913,82	R\$ 6.749.715,97	R\$ 25.187.118,97
TOTAL (Produção + Distribuição)	R\$ 27.026.783,88	R\$ 2.648.139,13	R\$ 6.797.867,34	R\$ 36.472.790,35

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 32* a seguir, apresenta os principais custos estimados para a universalização do Sistema de Esgotamento Sanitário do município de Igarapé-Miri.

Tabela 32. Custos estimados para universalização do SES

AÇÕES	META A CURTO PRAZO (ATÉ 2033)	META A MÉDIO PRAZO (2034- 2039)	META A LONGO PRAZO (2040 - 2065)	AÇÕES EM TODO O PERÍODO (2026-2065)
Ligações domiciliares	R\$ 5.034.991,19	R\$ 4.679.572,08	R\$ 1.699.757,52	R\$ 11.414.320,79
Rede coletora de esgoto	R\$ 9.597.272,57	R\$ 8.919.802,83	R\$ 3.239.933,42	R\$ 21.757.008,82
Interceptor de esgoto	R\$ 3.435.788,30	R\$ 2.944.961,40	R\$ -	R\$ 6.380.749,70
Estação elevatória de esgoto	R\$ 2.049.461,12	R\$ 1.854.274,35	R\$ -	R\$ 3.903.735,46
Linha de recalque de esgoto	R\$ 906.052,93	R\$ 819.762,17	R\$ -	R\$ 1.725.815,10
Estação de tratamento de esgoto	R\$ 5.223.190,07	R\$ 7.834.785,11	R\$ -	R\$ 13.057.975,18
Aquisição de áreas	R\$ 262.246,39	R\$ 204.767,73	R\$ -	R\$ 467.014,13
Projetos	R\$ 913.093,04	R\$ 240.815,75	R\$ 250.849,74	R\$ 1.404.758,53
TOTAL	R\$ 27.422.095,62	R\$ 27.498.741,42	R\$ 5.190.540,69	R\$ 60.111.377,72

Elaboração: Consórcio, 2023