



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 ACARÁ

Setembro/2024

APRESENTAÇÃO

O município de Acará não possui um Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB). De acordo com a Lei nº. 11.445, de 5 de janeiro de 2007/§2º do artigo 52, os planos devem ser avaliados anualmente e revisados a cada 4 (quatro) anos. Desta forma, este produto servirá como um insumo para a revisão do PMSB já existente no 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	9
2. Avaliação Técnica Operacional das Infraestrutura Existentes	10
2.1 Sistemas de Abastecimento de Água Existentes.....	10
2.1.1 Concepção do Sistema Existente	10
2.1.2 População atendida	14
2.1.3 Principais informações e indicadores operacionais e comerciais	14
2.1.4 Histograma de consumo por categoria	15
2.1.5 Captações de Água e Elevatória de Água Bruta	15
2.1.6 Adução de Água	33
2.1.7 Estação de Tratamento de Água – ETA	33
2.1.8 Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT	33
2.1.9 Reservatórios.....	33
2.1.10 Redes de Distribuição	44
2.1.11 Ligações	44
2.1.12 Pontos Positivos e Pontos Críticos do Sistema.....	44
2.2 Sistema de Esgotamento Sanitário Existentes	46
2.2.1 Concepção do Sistema Existente	46
2.2.2 População Atendida.....	48
2.2.3 Principais informações e indicadores operacionais e comerciais	48
2.2.4 Rede Coletora	49
2.2.5 Estação Elevatória de Esgoto Bruto – EEEB.....	49
2.2.6 Estação de Tratamento de Esgoto – ETE	49
2.2.7 Ligações	49
2.2.8 Pontos Positivos e Pontos Críticos do Sistema	49
2.3 Investimentos e Obras em Andamento	49
3. Estudo de Demandas e Contribuições Sanitárias.....	50
4. Projeção para o Atendimento das Demandas dos Serviços	56
4.1 Sistema de Abastecimento de Água	56
4.1.1 Sistema Sede.....	56
4.1.2 Sistema Guajará Miri	58

4.2	Controle de Perdas.....	60
4.3	Captações de Água Superficiais e Elevatória de Água Bruta	61
4.4	Captação de Água Subterrâneas	63
4.5	Adutoras de Água Bruta	63
4.6	Estações de Tratamento de Água	64
4.7	Estações Elevatórias de Água Tratada	66
4.8	Adutoras de Água Tratada	66
4.9	Reservatórios de Distribuição	67
4.10	Rede de Distribuição	69
4.11	Ligações Prediais de Água	70
4.12	Sistema de Esgotamento Sanitário	70
4.12.1	Sistema Sede.....	71
4.12.2	Sistema Guajará Miri	73
4.13	Redes Coletoras e Interceptores.....	75
4.14	Ligações Prediais de Esgoto	75
4.15	Estações Elevatórias de Esgoto	76
4.16	Estações de Tratamento de Esgoto.....	78
5.	Estimativa de Investimento Necessários (CAPEX).....	81
5.1	Sistema de Abastecimento de Água	81
5.2	Sistema de Esgotamento Sanitário	84

Índice de Tabelas

<i>Tabela 1. População atendida pelos serviços de abastecimento de água.....</i>	<i>14</i>
<i>Tabela 2. Informações e Indicadores Operacionais SAA.....</i>	<i>14</i>
<i>Tabela 3. Principais Informações do Reservatório.</i>	<i>33</i>
<i>Tabela 4. Pontos Positivos e Pontos Críticos do SAA.</i>	<i>45</i>
<i>Tabela 5. População atendida pelos serviços de esgotamento sanitário.</i>	<i>48</i>
<i>Tabela 6. Informações e Indicadores Operacionais SES.</i>	<i>48</i>
<i>Tabela 7. Pontos Positivos e Pontos Críticos do SES.</i>	<i>49</i>
<i>Tabela 8. Projeção Populacional e de Domicílios.</i>	<i>50</i>
<i>Tabela 9. Parâmetros para Cálculos de Demandas.....</i>	<i>52</i>
<i>Tabela 10. Evolução Prevista dos Índices de Perda de Água no Tempo</i>	<i>53</i>
<i>Tabela 11. Projeção de Demanda de Água.</i>	<i>54</i>
<i>Tabela 12. Projeção de Demanda de Esgoto.</i>	<i>55</i>
<i>Tabela 13. Características da Captações Superficiais</i>	<i>62</i>
<i>Tabela 14. Características das Captações Subterrâneas.</i>	<i>63</i>
<i>Tabela 15. Adutoras de Água Bruta.</i>	<i>64</i>
<i>Tabela 16. Características das Estações de Tratamento de Água.....</i>	<i>64</i>
<i>Tabela 17. Projeção dos Reservatórios de Distribuição.....</i>	<i>69</i>
<i>Tabela 18. Projeção das Redes de Distribuição.</i>	<i>70</i>
<i>Tabela 19. Previsão de Incremento de Ligações de Água.....</i>	<i>70</i>
<i>Tabela 20. Projeção das Redes Coletoras e Interceptores.....</i>	<i>75</i>
<i>Tabela 21. Previsão de Incremento de Ligações de Esgoto.</i>	<i>75</i>
<i>Tabela 22. Projeções das Estações Elevatórias de Esgoto e Respectivas Linhas de Recalque.....</i>	<i>77</i>
<i>Tabela 23. Parâmetros de dimensionamento das Estações de Tratamento de Esgoto... </i>	<i>78</i>
<i>Tabela 24. Padrões de lançamento de efluentes. ⁽¹⁾</i>	<i>78</i>
<i>Tabela 25. Projeção das Estações de Tratamento de Esgoto.</i>	<i>79</i>
<i>Tabela 26. Custos estimados para universalização do SAA.....</i>	<i>82</i>
<i>Tabela 27. Custos estimados para universalização do SES</i>	<i>85</i>

Índice de Figuras

<i>Figura 1. Geolocalização do Sistema Principal de Abastecimento de Água (SAA).</i>	12
<i>Figura 2. Fluxograma do Sistema de Abastecimento de Água (SAA).</i>	13
<i>Figura 3. ACA01-CAPTAÇÃO 01 (poço subterrâneo).</i>	16
<i>Figura 4. ACA01 - CAPTAÇÃO 02 (poço subterrâneo).</i>	16
<i>Figura 5. ACA01-CAPTAÇÃO 1 e 2, poço subterrâneo (panorâmica).</i>	16
<i>Figura 6. ACA02 - CAPTAÇÃO 01 (poço subterrâneo).</i>	17
<i>Figura 7. ACA02 - CAPTAÇÃO 02 (poço subterrâneo).</i>	17
<i>Figura 8. ACA02-CAPTAÇÃO, poço subterrâneo (panorâmica).</i>	18
<i>Figura 9. ACA03 - CAPTAÇÃO 01 (poço subterrâneo).</i>	18
<i>Figura 10. ACA03-CAPTAÇÃO, poço subterrâneo (panorâmica).</i>	19
<i>Figura 11. ACA4 - CAPTAÇÃO 01 (poço subterrâneo).</i>	19
<i>Figura 12. ACA04-CAPTAÇÃO,poço subterrâneo (panorâmica).</i>	20
<i>Figura 13. ACA5 - CAPTAÇÃO 01 (poço subterrâneo).</i>	20
<i>Figura 14. ACA05-CAPTAÇÃO, poço subterrâneo (panorâmica).</i>	21
<i>Figura 15. ACA7 - CAPTAÇÃO 01 (poço subterrâneo).</i>	21
<i>Figura 16. ACA07-CAPTAÇÃO, poço subterrâneo (panorâmica).</i>	22
<i>Figura 17. ACA8 - CAPTAÇÃO 01 (poço subterrâneo).</i>	22
<i>Figura 18. ACA8 - CAPTAÇÃO 02 (poço subterrâneo).</i>	23
<i>Figura 19. ACA08-CAPTAÇÃO, poço subterrâneo (panorâmica).</i>	23
<i>Figura 20. ACA9 - CAPTAÇÃO 01 (poço subterrâneo).</i>	24
<i>Figura 21. ACA10 - CAPTAÇÃO 01 (poço subterrâneo).</i>	24
<i>Figura 22. ACA11 - CAPTAÇÃO 01 (poço subterrâneo).</i>	25
<i>Figura 23. ACA12- CAPTAÇÃO 01 (poço subterrâneo).</i>	25
<i>Figura 24. ACA12 - CAPTAÇÃO 02 (poço subterrâneo).</i>	26
<i>Figura 25. ACA12 - CAPTAÇÃO 03 (poço subterrâneo).</i>	26
<i>Figura 26. ACA12 - CAPTAÇÃO 04 (poço subterrâneo).</i>	26
<i>Figura 27. ACA13 - CAPTAÇÃO 01 (poço subterrâneo).</i>	27
<i>Figura 28. ACA13 - CAPTAÇÃO 02 (poço subterrâneo).</i>	27
<i>Figura 29. ACA13 - CAPTAÇÃO 03 (poço subterrâneo).</i>	28
<i>Figura 30. ACA013-CAPTAÇÃO,poço subterrâneo (panorâmica).</i>	28
<i>Figura 31. ACA14 - CAPTAÇÃO 01 (poço subterrâneo).</i>	29
<i>Figura 32. ACA014-CAPTAÇÃO, poço subterrâneo (panorâmica).</i>	29
<i>Figura 33. ACA15 - CAPTAÇÃO 01 (poço subterrâneo).</i>	30
<i>Figura 34. ACA15 - CAPTAÇÃO 02 (poço subterrâneo).</i>	30
<i>Figura 35. ACA015-CAPTAÇÃO,poço subterrâneo (panorâmica).</i>	31
<i>Figura 36. ACA16 - CAPTAÇÃO 01 (poço subterrâneo).</i>	31
<i>Figura 37. ACA17 - CAPTAÇÃO 01 (poço subterrâneo).</i>	32
<i>Figura 38. ACA017-CAPTAÇÃO,poço subterrâneo (panorâmica).</i>	32
<i>Figura 39. ACA18 - CAPTAÇÃO 01 (poço subterrâneo).</i>	33
<i>Figura 40. ACA01 - REL (reservatório elevado).</i>	35
<i>Figura 41. ACA02 - RAP1,2,3 (reservatório apoiado).</i>	36

<i>Figura 42. ACA02 - REL (reservatório elevado).</i>	37
<i>Figura 43. ACA03 - REL (reservatório elevado).</i>	38
<i>Figura 44. ACA06 - REL (reservatório elevado).</i>	39
<i>Figura 45. ACA07 - REL (reservatório elevado).</i>	39
<i>Figura 46. ACA08 - REL (reservatório elevado).</i>	40
<i>Figura 47. ACA10 - REL (reservatório elevado).</i>	41
<i>Figura 48. ACA12 - REL (reservatório elevado).</i>	41
<i>Figura 49. ACA13 - REL (reservatório elevado).</i>	42
<i>Figura 50. ACA14 - REL (reservatório elevado).</i>	43
<i>Figura 51. ACA13 - REL (reservatório elevado).</i>	43
<i>Figura 52. ACA14 - REL (reservatório elevado).</i>	44
<i>Figura 53. Diagrama esquemático do Sistema de Esgotamento Sanitário (SES).</i>	47

Lista de Abreviaturas e Siglas

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

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

1. Sumário Executivo

O município de Acará, localizado na Mesorregião Nordeste Paraense e à Microrregião Homogênea de Tomé-Açu, a uma latitude 01°57'39" sul e longitude 48°11'48" oeste, distante 100 km da capital do Estado, Belém. Tendo como limite os municípios de Belém, Ananindeua e Marituba a Norte; a Leste os Municípios de Bujaru, Concórdia do Pará e Tomé-Açu; ao Sul o Município de Tailândia e a Oeste os Municípios de Moju e Barcarena.

De acordo com os dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de 2022 e do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) de 2021, o município possuía 51.202 habitantes, sendo 11.868 na área urbana e 39.334 na área rural. No entanto, o índice de atendimento urbano de água é de 58,25% e de esgoto é de 0,00%.

O Sistema de Abastecimento de Água (SAA) e o Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) de Acará é operado atualmente pela Prefeitura Municipal, a qual é responsável pela gestão comercial dos serviços.

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

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

Conforme apresentado no Projeto 3 “Anteprojeto de Engenharia” o sistema de abastecimento de água será responsável por atender uma população máxima de 13.919 habitantes e o sistema de esgotamento sanitário será responsável por atender uma população de 12.654 habitantes, na zona urbana.

O investimento estimado para universalização do sistema abastecimento de água é de R\$ 23.897.767,31, e para universalização do sistema de esgotamento sanitário é de R\$ 30.918.982,75, totalizando um investimento de R\$ 54.816.750,07.



2. Avaliação Técnica Operacional das Infraestrutura Existentes

2.1 Sistemas de Abastecimento de Água Existentes

2.1.1 Concepção do Sistema Existente

A responsabilidade pela operação, manutenção e gestão comercial dos serviços de abastecimento de água no município de Acará é atribuída à Prefeitura Municipal. Para coletar informações sobre o Sistema de Abastecimento de Água (SAA) do município, foram realizadas visitas em campo, com acompanhamento e orientação de um representante da prefeitura, abrangendo 18 unidades distintas localizadas na área urbana e 2 distritos rurais.

Atualmente, o SAA de Acará é composto por 19 captações subterrâneas, 1 estação elevatória e 15 reservatórios, totalizando um volume de armazenamento de 146m³. Não há informações disponíveis sobre a extensão da rede de distribuição.

Na área urbana, existem 12 unidades operacionais identificadas: Pantanal I, Pantanal II, Deusalina, Miralha, Poço Matadouro, Reservatório Matadouro, João Paulo II, Vila Nova, Subestação, Garagem, Domingas e Cacual. No distrito rural de Guarumã, há 5 unidades operacionais, enquanto no distrito de Nova Esperança há apenas uma unidade.

O sistema Pantanal I consiste em duas captações subterrâneas (ACA01 - Captação 01 e 02), operadas por bombas submersas de 4 e 8 CV, respectivamente, além de uma estação elevatória de 15 CV, que abastece um reservatório elevado com capacidade para 15 m³. Esse sistema fornece água diretamente para a rede, atendendo parte do bairro Pantanal.

O sistema Pantanal II, também servindo parte do bairro Pantanal, é composto por duas captações subterrâneas (ACA02 - Captação 01 e 02), acionadas por conjuntos motor-bomba de 6,5 CV e 7,5 CV, respectivamente, alimentando um reservatório elevado de 10 m³. Este sistema conta com três reservatórios apoiados de 2 m³ que estão inoperantes. O sistema Deusalina inclui uma captação subterrânea (ACA03 - Captação 01) equipada com um conjunto motor-bomba de 7,5 CV, fornecendo água para parte do bairro Deusalina, junto a um reservatório elevado de 10 m³. O sistema Miralha é composto por uma bomba submersa (ACA04 - Captação 01) de 5,5 CV, que injeta água diretamente na rede nos arredores de Cacual.

O sistema Matadouro é constituído por uma captação subterrânea (ACA05 - Captação 01) e um reservatório elevado. O Poço Matadouro é equipado com uma bomba submersa de 7 CV, responsável por abastecer o Reservatório Elevado Matadouro, que possui capacidade para 15 m³. Esses recursos são destinados a fornecer água para parte da rede do Bairro Cacual.

O sistema João Paulo II também atende parte do Bairro Cacual, além de cerca de 49 famílias em áreas de expansão do bairro. Ele consiste em uma captação subterrânea (ACA07 - Captação 01), equipada com um motor submerso de 2,5 CV, e um reservatório elevado de 10 m³. Este sistema está localizado nos limites de uma propriedade privada.

O sistema Cacual, que também atende parte do Bairro Cacual, é composto por quatro captações subterrâneas (ACA012 - Captação 01, 02, 03 e 04). Duas delas estão desativadas, enquanto as ativas são operadas por uma bomba de 13 CV e outra de 11 CV. Além disso, há um reservatório elevado de 15 m³ desativado.

O sistema Vila Nova, destinado aos bairros Vila Nova e Alegria, é composto por duas captações subterrâneas (ACA08 - Captação 01 e 02), com bombas de 15 CV e 12 CV, respectivamente, alimentando um reservatório elevado de 15 m³. O sistema Subestação, que nunca foi ativado, possui um poço perfurado, estando localizado em área invadida, conforme informado pela prefeitura.

O sistema Garagem (ACA10 - Captação 01) está desativado devido à contaminação do poço por ferro, possuindo uma bomba submersa de 8 CV e um reservatório elevado de 15 m³. O Bairro Domingas é atendido por uma captação subterrânea (ACA011 - Captação 01) de 5,5 CV, que abastece diretamente a rede integrada.

Os sistemas integrados na área urbana do município são insuficientes para atender todos os bairros, sendo necessário aplicar um sistema de revezamento de horários.

O distrito rural de Guarumã possui cinco unidades operacionais, com um total de oito captações subterrâneas, das quais três estão desativadas. O sistema do distrito inclui quatro reservatórios elevados, sendo três de 10 m³ e um de 5 m³.

O distrito rural de Nova Esperança apresenta um poço perfurado (ACA018 - Captação 01), nunca ativado, destinado a atender as populações ribeirinhas das áreas próximas à Ponte Rio Acará.

De acordo com as informações do SNIS, o percentual de atendimento urbano corresponde a 58,25%, 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.

As análises laboratoriais não são realizadas no município. Algumas informações técnicas do sistema não foram disponibilizadas até a data deste relatório, sendo assim, não foi possível realizar o preenchimento das tabelas com precisão.

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



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

Fonte: Consórcio, 2023.

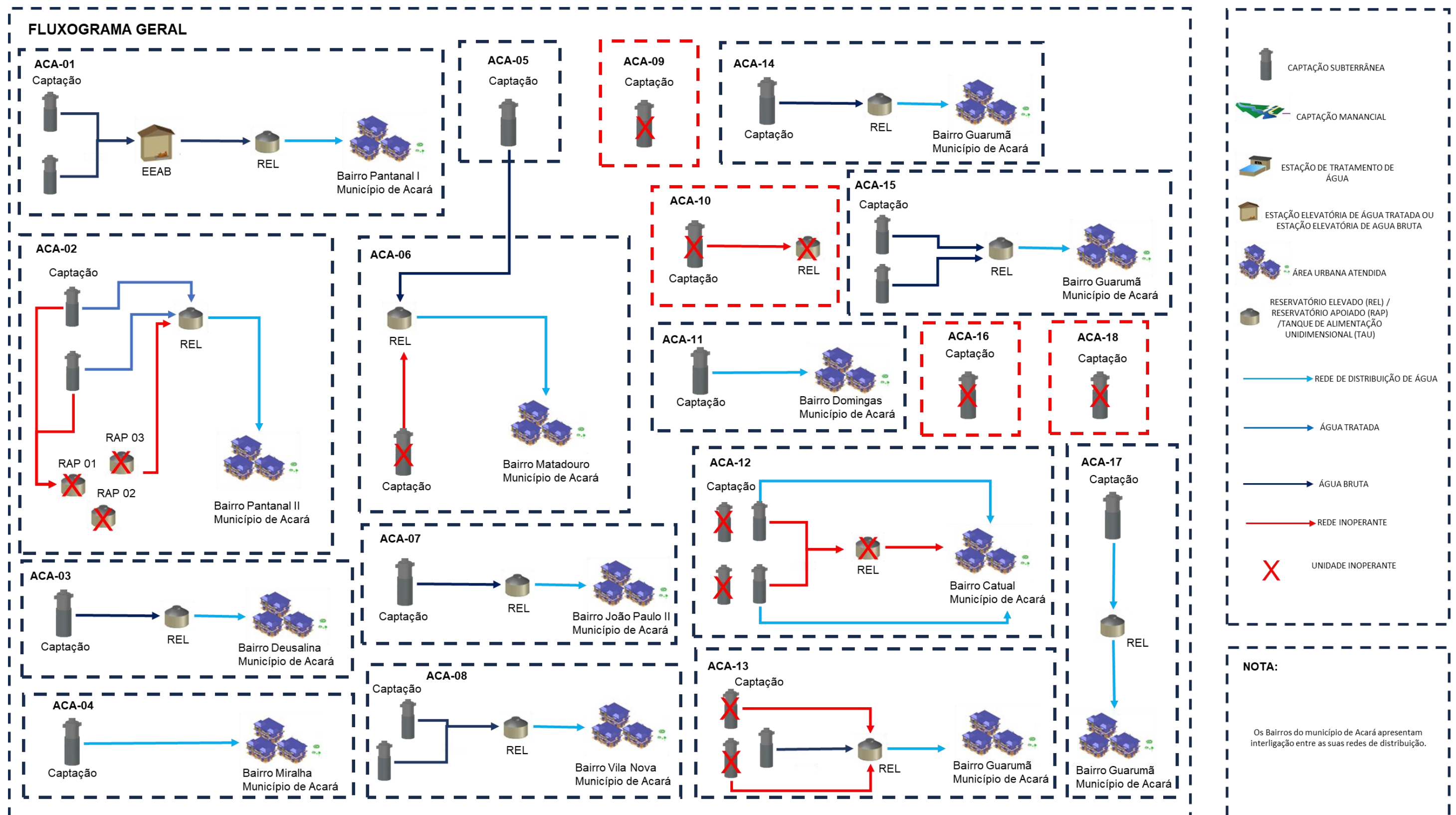


Figura 2. Fluxograma do Sistema de Abastecimento de Água (SAA).

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.2 População atendida

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

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

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

INDICADORES	QTDE.	UNIDADE	FONTE
População Total	51.202	Habitantes	IBGE (2022)
População urbana	11.868	Habitantes	IBGE (2022)
População rural	39.334	Habitantes	IBGE (2022)
População urbana atendida	7.650	Habitantes	SNIS (2021)
População rural atendida	0	Habitantes	SNIS (2021)
% de atendimento urbano	58,25%	%	SNIS (2021)
% de atendimento rural	0,00%	%	(Pop Rural Atendida/Pop Rural)

Fonte: IBGE (2022) e SNIS (2021).

2.1.3 Principais informações e indicadores operacionais e comerciais

As informações apresentadas na *Tabela 2*, a seguir, foram obtidas mediante os dados do SNIS.

Tabela 2. Informações e Indicadores Operacionais SAA.

INDICADORES	QTDE.	UNIDADE	FONTE
Índice de perdas na distribuição	28,0%	%	SNIS (2021)
Índice de perdas	14	Litros/Lig/dia	SNIS (2021)
Consumo per capita	38	Litros/hab/dia	SNIS (2021)
Consumo por economia	38	Litros/econ/dia	SNIS (2021)
Economias totais	N/I	Número	SNIS (2021)
Economias ativas	7.980	Número	SNIS (2021)
Economias factíveis	N/I	Número	SNIS (2021)
Ligações ativas	7.980	Número	SNIS (2021)
Taxa de adesão	0,00%	% (econ atv/econ Tot)	SNIS (2021)
Volume produzido	150	1000 m ³ /ano	SNIS (2021)

INDICADORES	QTDE.	UNIDADE	FONTE
Volume consumido	108	1000 m³/ano	SNIS (2021)
Volume faturado	0	1000 m³/ano	SNIS (2021)
Hidrômetros instalados (micromedição)	0	Número	SNIS (2021)
Extensão da rede instalada	60,00	km	SNIS (2021)
Densidade de rede	7,1	Metros por lig. Ativa	SNIS (2021)
Consumo de energia	39	1000 kWh ano	SNIS (2021)
Gastos com produtos químicos	0	R\$ por ano	SNIS (2021)

Fonte: SNIS, 2021.

2.1.4 Histograma de consumo por categoria

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

2.1.5 Captações de Água e Elevatória de Água Bruta

O Sistema de captação de Acará conta com apenas captações de poços subterrâneos, distribuídas nas diversas unidades operacionais do município e uma estação elevatória de água bruta. A água captada de maneira subterrânea abastece os reservatórios de suas respectivas unidades, e posteriormente são distribuídas para as redes do município, ou injetam água diretamente na rede do Sistema. Como é possível perceber nos registros a seguir vários poços encontram-se inoperantes e os dos que estão em operação, apresentam condições precárias de conservação.



Figura 3. ACA01-CAPTAÇÃO 01 (poço subterrâneo).

Fonte: Consórcio, 2023.

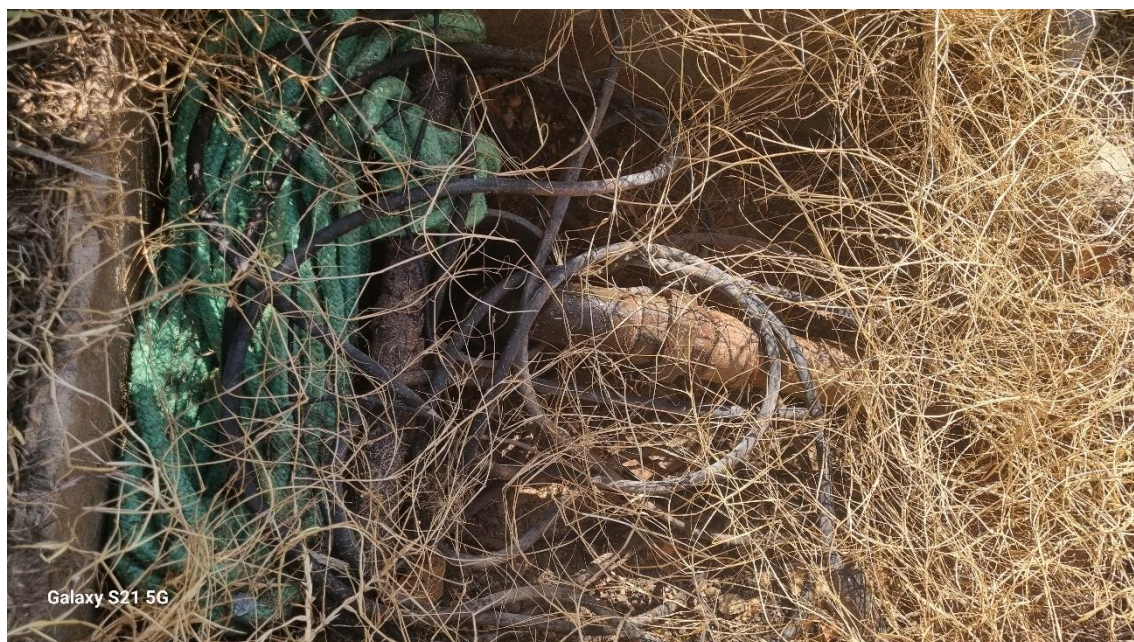


Figura 4. ACA01 - CAPTAÇÃO 02 (poço subterrâneo).

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 5. ACA01-CAPTAÇÃO 1 e 2, poço subterrâneo (panorâmica).

Fonte: Consórcio, 2023.



*Figura 6. ACA02 - CAPTAÇÃO 01 (poço subterrâneo).
Fonte: Consórcio, 2023.*



*Figura 7. ACA02 - CAPTAÇÃO 02 (poço subterrâneo).
Fonte: Consórcio, 2023.*



Figura 8. ACA02-CAPTAÇÃO, poço subterrâneo (panorâmica).

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 9. ACA03 - CAPTAÇÃO 01 (poço subterrâneo).

fonte: Consórcio, 2023.



Figura 10. ACA03-CAPTAÇÃO, poço subterrâneo (panorâmica).

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 11. ACA4 - CAPTAÇÃO 01 (poço subterrâneo).

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 12. ACA04-CAPTAÇÃO,poço subterrâneo (panorâmica).

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 13. ACA5 - CAPTAÇÃO 01 (poço subterrâneo).

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 14. ACA05-CAPTAÇÃO, poço subterrâneo (panorâmica).

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 15. ACA7 - CAPTAÇÃO 01 (poço subterrâneo).

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 16. ACA07-CAPTAÇÃO, poço subterrâneo (panorâmica).

Fonte: Consórcio, 2023.

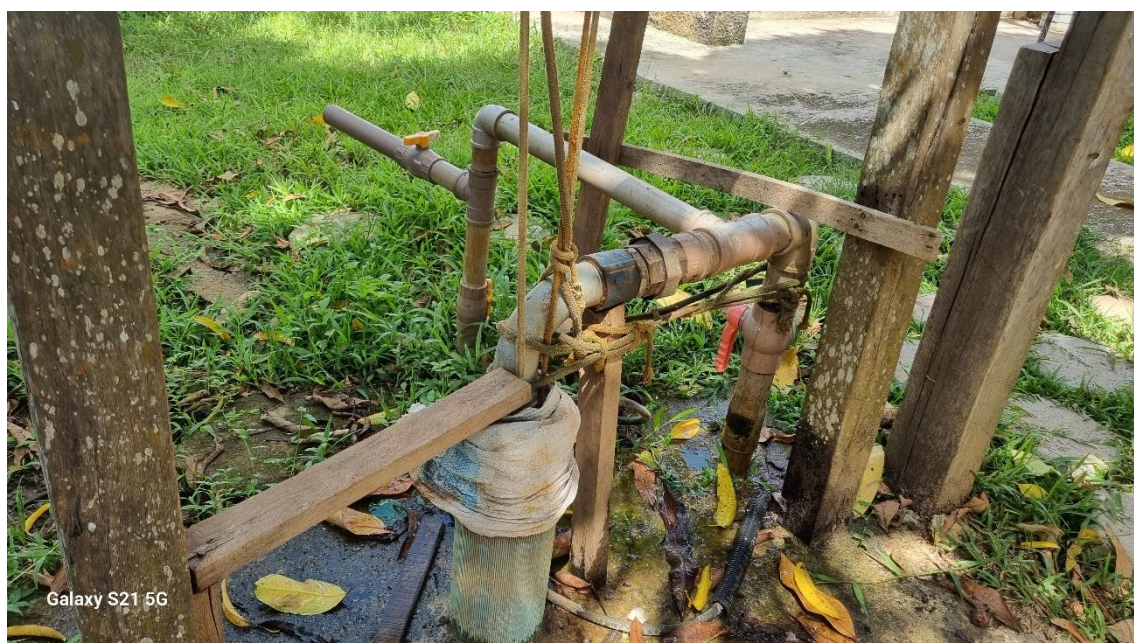


Figura 17. ACA8 - CAPTAÇÃO 01 (poço subterrâneo).

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 18. ACA8 - CAPTAÇÃO 02 (poço subterrâneo).

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 19. ACA08-CAPTAÇÃO, poço subterrâneo (panorâmica).

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 20. ACA9 - CAPTAÇÃO 01 (poço subterrâneo).

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 21. ACA10 - CAPTAÇÃO 01 (poço subterrâneo).

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 22. ACA11 - CAPTAÇÃO 01 (poço subterrâneo).

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 23. ACA12- CAPTAÇÃO 01 (poço subterrâneo).

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 24. ACA12 - CAPTAÇÃO 02 (poço subterrâneo).

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 25. ACA12 - CAPTAÇÃO 03 (poço subterrâneo).

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 26. ACA12 - CAPTAÇÃO 04 (poço subterrâneo).

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 27. ACA13 - CAPTAÇÃO 01 (poço subterrâneo).

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 28. ACA13 - CAPTAÇÃO 02 (poço subterrâneo).

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 29. ACA13 - CAPTAÇÃO 03 (poço subterrâneo).

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 30. ACA013-CAPTAÇÃO,poço subterrâneo (panorâmica).

Fonte: Consórcio, 2023.



*Figura 31. ACA14 - CAPTAÇÃO 01 (poço subterrâneo).
Fonte: Consórcio, 2023.*



*Figura 32. ACA014-CAPTAÇÃO, poço subterrâneo (panorâmica).
Fonte: Consórcio, 2023.*



Figura 33. ACA15 - CAPTAÇÃO 01 (poço subterrâneo).
Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 34. ACA15 - CAPTAÇÃO 02 (poço subterrâneo).
Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 35. ACA015-CAPTAÇÃO,poço subterrâneo (panorâmica).

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 36. ACA16 - CAPTAÇÃO 01 (poço subterrâneo).

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 37. ACA17 - CAPTAÇÃO 01 (poço subterrâneo).

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 38. ACA017-CAPTAÇÃO,poço subterrâneo (panorâmica).

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 39. ACA18 - CAPTAÇÃO 01 (poço subterrâneo).

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.6 Adução de Água

Atualmente o SAA de Acará não conta com adutora de água bruta.

2.1.7 Estação de Tratamento de Água – ETA

Atualmente o SAA de Acará não conta com uma Estação de Tratamento de Água.

2.1.8 Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT

Atualmente o SAA de Acará não conta com uma Estação Elevatória de Água Tratada.

2.1.9 Reservatórios

Atualmente o SAA de Acará conta com 15 (quinze) reservatório responsável pela reservação e distribuição de água no município. O volume total de reservação é de 146 m³. A *Tabela 3*, a seguir, apresenta um resumo da unidade de reservação existente no município.

Tabela 3. Principais Informações do Reservatório.

Chave do Ativo	Denominação	Tipo	Material	Capacidade (m ³)
ACA01 - REL	REL	Elevado	Concreto	15
ACA02 - RAP1	RAP 01	Apoiado	Fibra de Vidro	2
ACA02 - RAP2	RAP 02	Apoiado	Fibra de Vidro	2
ACA02 - RAP3	RAP 03	Apoiado	Fibra de Vidro	2

Chave do Ativo	Denominação	Tipo	Material	Capacidade (m³)
ACA02 - REL	REL	Elevado	Fibra de Vidro	10
ACA03 - REL	REL	Elevado	Fibra de Vidro	10
ACA06 - REL	REL	Elevado	Fibra de Vidro	15
ACA07 - REL	REL	Elevado	Fibra de Vidro	10
ACA08 - REL	REL	Elevado	Concreto	15
ACA10 - REL	REL	Elevado	Fibra de Vidro	15
ACA12 - REL	REL	Elevado	Concreto	15
ACA13 - REL	REL	Elevado	Concreto	10
ACA14 - REL	REL	Elevado	Fibra de Vidro	10
ACA15 - REL	REL	Elevado	Fibra de Vidro	10
ACA17 - REL	REL	Elevado	Fibra de Vidro	5

Fonte: Consórcio, 2023.

O Reservatório Elevado (ACA01 - REL) está localizado sistema Pantanal I. Seu volume é de 15 m³, constituído de concreto, é responsável por distribuir água, por gravidade, para o município, em específico para parte do bairro Pantanal. O ACA01 - REL apresenta patologias, como fissuras, rachaduras e indícios de umidade.



Figura 40. ACA01 - REL (reservatório elevado).

Fonte: Consórcio, 2023.

Os Reservatórios Apoiados (ACA02 – RAP1, ACA02 – RAP2 e ACA02 – RAP3) estão localizados no sistema Pantanal II. O volume de cada reservatório corresponde a 2 m³, esses são constituídos de fibra de vidro, é são responsáveis pela distribuição de água, por gravidade, para o município, em específico para parte do bairro Pantanal. Os reservatórios estão desativados.



Figura 41. ACA02 - RAP1,2,3 (reservatório apoiado).

Fonte: Consórcio, 2023.

O Reservatório Elevado (ACA02 - REL) está localizado no sistema Pantanal II, recebe a água bombeada da captação dos poços atribuídos ao sistema. Seu volume corresponde a 15 m³, sendo composto de Fibra de vidro. O Reservatório Elevado (ACA02 - REL) encontra-se em boas condições, com estruturas civis sem patologia aparente de concreto e sem indícios de umidade ou vazamentos.



Figura 42. ACA02 - REL (reservatório elevado).

Fonte: Consórcio, 2023.

O Reservatório Elevado (ACA03 - REL) está localizado sistema Deusalina. Seu volume é de 10 m³, constituído de concreto, é responsável por distribuir água, por gravidade, para o município, em específico para parte do bairro Deusalina. O ACA03 - REL apresenta patologias, como fissuras, rachaduras e indícios de umidade.



Figura 43. ACA03 - REL (reservatório elevado).

Fonte: Consórcio, 2023.

O Reservatório Elevado (ACA06 - REL) está localizado sistema Matadouro. Seu volume é de 15 m³, constituído de fibra de vidro, é responsável por distribuir água, por gravidade, para o município, em específico para parte do bairro Catual. O ACA06 - REL apresenta patologias em sua estrutura de elevação, como fissuras, rachaduras e indícios de umidade.



Figura 44. ACA06 - REL (reservatório elevado).

Fonte: Consórcio, 2023.

O Reservatório Elevado (ACA07 - REL) está localizado sistema João Paulo II. Seu volume é de 10 m³, constituído de fibra de vidro, é responsável por distribuir água, por gravidade, para o município, em específico para parte do bairro Catual. O ACA07 - REL encontra-se em boas condições, com estruturas civis sem patologia aparente de concreto e sem indícios de umidade ou vazamentos.



Figura 45. ACA07 - REL (reservatório elevado).

Fonte: Consórcio, 2023.

O Reservatório Elevado (ACA08 - REL) está localizado sistema Vila Nova. Seu volume é de 15 m³, constituído de concreto, é responsável por distribuir água, por gravidade, para o município, em específico para parte do bairro Vila Nova e Alegria. O ACA08 - REL apresenta patologias, como fissuras. Contudo, durante a visita à estrutura sofria por revitalização.



Figura 46. ACA08 - REL (reservatório elevado).

Fonte: Consórcio, 2023.

O Reservatório Elevado (ACA10 - REL) está localizado sistema Matadouro. Seu volume é de 15 m³, constituído de fibra de vidro, é responsável por distribuir água, por gravidade, para o município. O ACA10 - REL apresenta patologias em sua estrutura de elevação, como fissuras, rachaduras e armaduras aparentes na base da estrutura. O reservatório está atualmente desativado.



Figura 47. ACA10 - REL (reservatório elevado).

Fonte: Consórcio, 2023.

Reservatório Elevado (ACA12 - REL) está localizado sistema Cacual. Seu volume é de 15 m³, constituído de concreto, é responsável por distribuir água, por gravidade, para o município, em específico para parte do bairro Cacual. O ACA12 - REL apresenta patologias, como fissuras. O reservatório está atualmente desativado.



Figura 48. ACA12 - REL (reservatório elevado).

Fonte: Consórcio, 2023.

Reservatório Elevado (ACA13 - REL) está localizado sistema Guarumã. Seu volume é de 10 m³, constituído de concreto, é responsável por distribuir água, por gravidade, para o

município, em específico para parte do Distrito Rural de Guarumã. O ACA13 - REL apresenta patologias, como fissuras, rachaduras, indícios de umidade e crescimento de vegetação em sua estrutura.



Figura 49. ACA13 - REL (reservatório elevado).

Fonte: Consórcio, 2023.

Reservatório Elevado (ACA14 - REL) está localizado sistema Guarumã. Seu volume é de 10 m³, constituído de fibra de vidro, é responsável por distribuir água, por gravidade, para o município, em específico para parte do Distrito Rural de Guarumã. O ACA14 - REL encontra-se em péssimas condições, haja vista sua antiga estrutura constituída de madeira.



Figura 50. ACA14 - REL (reservatório elevado).

Fonte: Consórcio, 2023.

Reservatório Elevado (ACA15 - REL) está localizado sistema Guarumã. Seu volume é de 10 m³, constituído de fibra de vidro, é responsável por distribuir água, por gravidade, para o município, em específico para parte do Distrito Rural de Guarumã. A estrutura de concreto do ACA15 - REL apresenta patologias, como indícios de umidade e crescimento de vegetação.



Figura 51. ACA13 - REL (reservatório elevado).

Fonte: Consórcio, 2023.

Reservatório Elevado (ACA17 - REL) está localizado sistema Guarumã. Seu volume é de 10 m³, constituído de fibra de vidro, é responsável por distribuir água, por gravidade, para o município, em específico para parte do Distrito Rural de Guarumã. O ACA17 - REL encontra-se em péssimas condições, haja vista sua antiga estrutura constituída de madeira.



Figura 52. ACA14 - REL (reservatório elevado).

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.10 Redes de Distribuição

Conforme as informações fornecidas pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), a rede de distribuição no município de Acará abrange uma extensão de 60 km, proporcionando cobertura para 58,3% da população urbana.

2.1.11 Ligações

De acordo com a informações fornecidas pelo SNIS, o município de Acará possui um total de 7.980 ligações ativas de água.

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

2.1.12 Pontos Positivos e Pontos Críticos do Sistema

De forma geral, o SAA do município de Acará apresenta os seguintes pontos positivos e pontos críticos listados na *Tabela 4*, a seguir:

Tabela 4. Pontos Positivos e Pontos Críticos do SAA.

SISTEMA	PONTOS POSITIVOS	PONTOS CRÍTICOS
Reservação	A capacidade dos reservatórios supre parcialmente a necessidade básica atual do município.	Falta de limpeza, e estrutura necessitando de reforma. Além do número de reservatórios serem insuficientes para atender todas as economias existentes.
Redes de distribuição	Atendimento de grande parte das economias existentes.	Insuficiência da ampliação de redes ao longo dos anos conforme o crescimento da população e rede parcialmente interligada.
Controle de Perdas	-	Não há macromedidores e hidrômetros instalados.
Estação Elevatória de Água Tratada	-	-
Sistema em geral	O SAA atende 58,3% da população urbana.	Falta de manutenção e estrutura precária.

Fonte: Consórcio, 2021.

**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

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

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

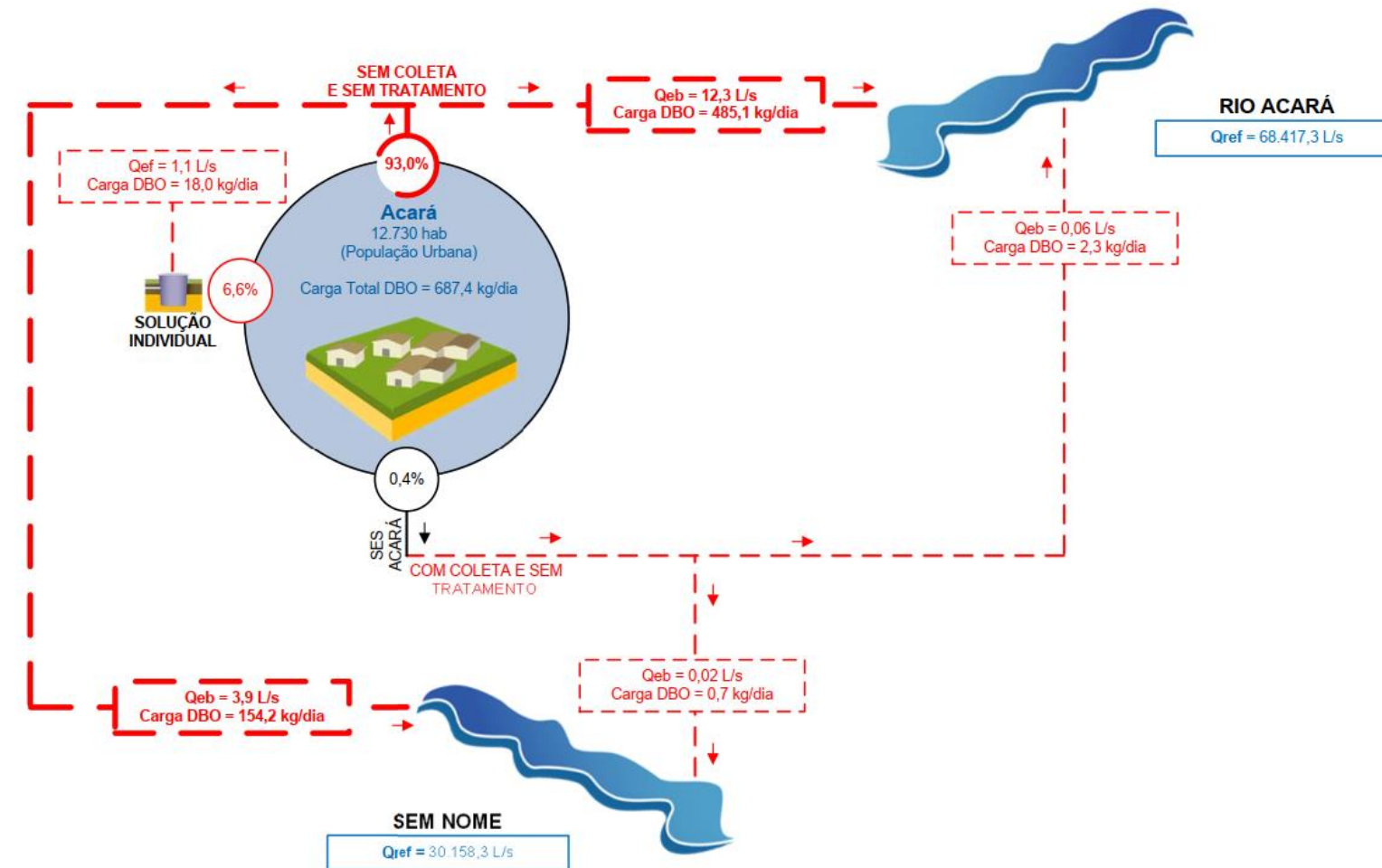
Referente à parcela da população que utiliza sistemas de tratamento individuais, como não há garantia de manutenção adequada e limpeza periódica das fossas, filtros anaeróbios ascendentes, sumidouros e/ou valas de infiltração, persiste a possibilidade de comprometimento das condições sanitárias e, conseqüentemente,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

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

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 diagrama esquemático apresentado na figura a seguir ilustra o funcionamento das principais unidades do Sistema de Esgotamento Sanitário de Acará.

ATLAS ESGOTOS : DESPOLUIÇÃO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS – SISTEMA EXISTENTE



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

Figura 53. Diagrama esquemático do Sistema de Esgotamento Sanitário (SES). Fonte: Retirado de ANA, 2023.

2.2.2 População Atendida

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

A *Tabela 5*, a seguir, apresenta as informações referentes ao atendimento dos serviços de Esgotamento Sanitário.

Tabela 5. População atendida pelos serviços de esgotamento sanitário.

INDICADORES	QTDE.	UNIDADE	FONTE
População Total	51.202	Habitantes	IBGE (2022)
População urbana	11.868	Habitantes	IBGE (2022)
População rural	39.334	Habitantes	IBGE (2022)
População urbana atendida	0	Habitantes	SNIS (2021)
População rural atendida	0	Habitantes	SNIS (2021)
% de atendimento urbano	0,00%	%	SNIS (2021)
% de atendimento rural	0,00%	%	(Pop Rural Atendida/Pop Rural)

Fonte: IBGE (2022) e SNIS (2021).

2.2.3 Principais informações e indicadores operacionais e comerciais

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

Tabela 6. Informações e Indicadores Operacionais SES.

INDICADORES	QTDE.	UNIDADE	FONTE
Economias totais	0	Número	SNIS (2021)
Economias ativas	0	Número	SNIS (2021)
Economias factíveis	0	Número	SNIS (2021)
Ligações ativas	0	Número	SNIS (2021)
Taxa de adesão	0,00%	% (econ atv/econ Tot)	SNIS (2021)
Volume de esgotos faturado	0	1000 m³/ano	SNIS (2021)
Extensão da rede instalada	0,00	km	SNIS (2021)
Densidade de rede	0,0	Metros por lig. Ativa	SNIS (2021)
Consumo de energia	0	1000 kWh ano	SNIS (2021)

Fonte: SNIS, 2021.



2.2.4 Rede Coletora

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

2.2.5 Estação Elevatória de Esgoto Bruto – EEEB

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

2.2.6 Estação de Tratamento de Esgoto – ETE

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

2.2.7 Ligações

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

2.2.8 Pontos Positivos e Pontos Críticos do Sistema

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

Tabela 7. Pontos Positivos e Pontos Críticos do SES.

SISTEMA	PONTOS POSITIVOS	PONTOS CRÍTICOS
Estação Elevatória de Esgoto	-	-
Estação Elevatória de Esgoto	-	-
Estação de Tratamento de Esgoto	-	-
Redes Coletoras	-	-
Redes Coletoras	-	-

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 Acará tem domicílios de uso ocasional de 11,20 % 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 8* 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 8. Projeção Populacional e de Domicílios.

Ano	População Urbana (hab.)	Número de Domicílio (un.)
2025	13.455	4.337
2026	13.494	4.451
2027	13.532	4.565
2028	13.569	4.679
2029	13.605	4.792

**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	13.639	4.904
2031	13.672	5.014
2032	13.704	5.123
2033	13.734	5.230
2034	13.762	5.337
2035	13.790	5.441
2036	13.816	5.542
2037	13.841	5.641
2038	13.864	5.739
2039	13.886	5.836
2040	13.906	5.929
2041	13.926	6.019
2042	13.944	6.106
2043	13.960	6.191
2044	13.976	6.274
2045	13.990	6.354
2046	14.003	6.429
2047	14.014	6.502
2048	14.024	6.571
2049	14.033	6.638
2050	14.041	6.700
2051	14.047	6.757
2052	14.052	6.811
2053	14.056	6.861
2054	14.059	6.907

**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	14.060	6.948
2056	14.060	6.985
2057	14.059	7.017
2058	14.056	7.045
2059	14.054	7.068
2060	14.051	7.086
2061	14.046	7.084
2062	14.041	7.081
2063	14.036	7.078
2064	14.031	7.075
2065	14.025	7.072

Fonte: Consórcio, 2023.

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

Tabela 9. Parâmetros para Cálculos de Demandas

População Total em 2025	57.108 hab
População Total Máxima no Horizonte de Projeto (2026 a 2065)	59.677 hab
População Urbana Máxima Atendida com abastecimento de água até 2065 - Sede	13.724 hab
População Urbana Máxima Atendida com abastecimento de água até 2065 - Localidades Urbanas	195 hab
População Urbana Máxima Atendida com esgotamento sanitário até 2065 - Sede	12.477 hab
População Urbana máxima atendida com esgotamento sanitário até 2065 - Localidades Urbanas	177 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 Q _{méd} .

Elaboração: Consórcio, 2023.

Além dos parâmetros citados, também foram considerados os índices de perdas no cálculo das vazões de consumo. A *Tabela 10* 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 10. Evolução Prevista dos Índices de Perda de Água no Tempo

Ano	Índice de Perdas (%)
2025	28,00 %
2028	28,00 %
2031	28,00 %
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 11* e *Tabela 12* apresentam as projeções de demandas sanitárias para os Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário durante todo horizonte de projeto.

Tabela 11. 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	57.108	13.455	43.653	0	2.526	0	58,25	0,00	150	13,61	13,61	0,00	28,00	5,29	0,00	18,90	21,62	29,78	0,00	0,00	0,00	18,90
1	2026	57.275	13.494	43.781	0	2.820	0	63,34	0,00	150	14,84	14,84	0,00	28,00	5,77	0,00	20,61	23,58	32,48	0,00	0,00	0,00	20,61
2	2027	57.437	13.532	43.905	0	3.124	0	68,44	0,00	150	16,08	16,08	0,00	28,00	6,25	0,00	22,33	25,55	35,19	0,00	0,00	0,00	22,33
3	2028	57.594	13.569	44.025	0	3.441	0	73,53	0,00	150	17,32	17,32	0,00	28,00	6,74	0,00	24,06	27,52	37,92	0,00	0,00	0,00	24,06
4	2029	57.745	13.605	44.140	0	3.768	0	78,63	0,00	150	18,57	18,57	0,00	28,00	7,22	0,00	25,79	29,51	40,65	0,00	0,00	0,00	25,79
5	2030	57.891	13.639	44.251	0	4.105	0	83,72	0,00	150	19,82	19,82	0,00	28,00	7,71	0,00	27,53	31,50	43,39	0,00	0,00	0,00	27,53
6	2031	58.030	13.672	44.358	0	4.453	0	88,81	0,00	150	21,08	21,08	0,00	28,00	8,20	0,00	29,28	33,50	46,14	0,00	0,00	0,00	29,28
7	2032	58.164	13.704	44.461	0	4.811	0	93,91	0,00	150	22,34	22,34	0,00	28,00	8,69	0,00	31,03	35,50	48,90	0,00	0,00	0,00	31,03
8	2033	58.292	13.734	44.558	0	5.178	0	99,00	0,00	150	23,60	23,60	0,00	27,44	8,93	0,00	32,53	37,25	51,42	0,00	0,00	0,00	32,53
9	2034	58.414	13.762	44.652	0	5.284	0	99,00	0,00	150	23,65	23,65	0,00	25,00	7,88	0,00	31,54	36,27	50,46	0,00	0,00	0,00	31,54
10	2035	58.530	13.790	44.740	0	5.387	0	99,00	0,00	150	23,70	23,70	0,00	25,00	7,90	0,00	31,60	36,34	50,56	0,00	0,00	0,00	31,60
11	2036	58.641	13.816	44.825	0	5.487	0	99,00	0,00	150	23,75	23,75	0,00	25,00	7,92	0,00	31,66	36,41	50,66	0,00	0,00	0,00	31,66
12	2037	58.745	13.841	44.905	0	5.585	0	99,00	0,00	150	23,79	23,79	0,00	25,00	7,93	0,00	31,72	36,48	50,75	0,00	0,00	0,00	31,72
13	2038	58.844	13.864	44.980	0	5.682	0	99,00	0,00	150	23,83	23,83	0,00	25,00	7,94	0,00	31,77	36,54	50,83	0,00	0,00	0,00	31,77
14	2039	58.937	13.886	45.052	0	5.777	0	99,00	0,00	150	23,87	23,87	0,00	25,00	7,96	0,00	31,82	36,59	50,91	0,00	0,00	0,00	31,82
15	2040	59.025	13.906	45.118	0	5.870	0	99,00	0,00	150	23,90	23,90	0,00	25,00	7,97	0,00	31,87	36,65	50,99	0,00	0,00	0,00	31,87
16	2041	59.107	13.926	45.181	0	5.959	0	99,00	0,00	150	23,93	23,93	0,00	25,00	7,98	0,00	31,91	36,70	51,06	0,00	0,00	0,00	31,91
17	2042	59.183	13.944	45.239	0	6.045	0	99,00	0,00	150	23,97	23,97	0,00	25,00	7,99	0,00	31,95	36,75	51,13	0,00	0,00	0,00	31,95
18	2043	59.254	13.960	45.294	0	6.129	0	99,00	0,00	150	23,99	23,99	0,00	25,00	8,00	0,00	31,99	36,79	51,19	0,00	0,00	0,00	31,99
19	2044	59.319	13.976	45.343	0	6.211	0	99,00	0,00	150	24,02	24,02	0,00	25,00	8,01	0,00	32,03	36,83	51,24	0,00	0,00	0,00	32,03
20	2045	59.379	13.990	45.389	0	6.290	0	99,00	0,00	150	24,04	24,04	0,00	25,00	8,01	0,00	32,06	36,87	51,30	0,00	0,00	0,00	32,06
21	2046	59.433	14.003	45.430	0	6.365	0	99,00	0,00	150	24,07	24,07	0,00	25,00	8,02	0,00	32,09	36,90	51,34	0,00	0,00	0,00	32,09
22	2047	59.482	14.014	45.468	0	6.437	0	99,00	0,00	150	24,09	24,09	0,00	25,00	8,03	0,00	32,12	36,93	51,38	0,00	0,00	0,00	32,12
23	2048	59.525	14.024	45.501	0	6.506	0	99,00	0,00	150	24,10	24,10	0,00	25,00	8,03	0,00	32,14	36,96	51,42	0,00	0,00	0,00	32,14
24	2049	59.563	14.033	45.530	0	6.571	0	99,00	0,00	150	24,12	24,12	0,00	25,00	8,04	0,00	32,16	36,98	51,46	0,00	0,00	0,00	32,16
25	2050	59.595	14.041	45.555	0	6.633	0	99,00	0,00	150	24,13	24,13	0,00	25,00	8,04	0,00	32,18	37,00	51,48	0,00	0,00	0,00	32,18
26	2051	59.623	14.047	45.575	0	6.690	0	99,00	0,00	150	24,14	24,14	0,00	25,00	8,05	0,00	32,19	37,02	51,51	0,00	0,00	0,00	32,19
27	2052	59.644	14.052	45.592	0	6.743	0	99,00	0,00	150	24,15	24,15	0,00	25,00	8,05	0,00	32,20	37,03	51,53	0,00	0,00	0,00	32,20
28	2053	59.661	14.056	45.604	0	6.792	0	99,00	0,00	150	24,16	24,16	0,00	25,00	8,05	0,00	32,21	37,04	51,54	0,00	0,00	0,00	32,21
29	2054	59.672	14.059	45.613	0	6.838	0	99,00	0,00	150	24,16	24,16	0,00	25,00	8,05	0,00	32,22	37,05	51,55	0,00	0,00	0,00	32,22
30	2055	59.677	14.060	45.617	0	6.879	0	99,00	0,00	150	24,17	24,17	0,00	25,00	8,06	0,00	32,22	37,05	51,55	0,00	0,00	0,00	32,22
31	2056	59.677	14.060	45.617	0	6.915	0	99,00	0,00	150	24,17	24,17	0,00	25,00	8,06	0,00	32,22	37,05	51,55	0,00	0,00	0,00	32,22
32	2057	59.672	14.059	45.613	0	6.946	0	99,00	0,00	150	24,16	24,16	0,00	25,00	8,05	0,00	32,22	37,05	51,55	0,00	0,00	0,00	32,22
33	2058	59.661	14.056	45.605	0	6.974	0	99,00	0,00	150	24,16	24,16	0,00	25,00	8,05	0,00	32,21	37,04	51,54	0,00	0,00	0,00	32,21
34	2059	59.650	14.054	45.596	0	6.997	0	99,00	0,00	150	24,15	24,15	0,00	25,00	8,05	0,00	32,21	37,04	51,53	0,00	0,00	0,00	32,21
35	2060	59.639	14.051	45.588	0	7.015	0	99,00	0,00	150	24,15	24,15	0,00	25,00	8,05	0,00	32,20	37,03	51,52	0,00	0,00	0,00	32,20
36	2061	59.617	14.046	45.571	0	7.013	0	99,00	0,00	150	24,14	24,14	0,00	25,00	8,05	0,00	32,19	37,02	51,50	0,00	0,00	0,00	32,19
37	2062	59.595	14.041	45.555	0	7.010	0	99,00	0,00	150	24,13	24,13	0,00	25,00	8,04	0,00	32,18	37,00	51,48	0,00	0,00	0,00	32,18
38	2063	59.574	14.036	45.538	0	7.007	0	99,00	0,00	150	24,12	24,12	0,00	25,00	8,04	0,00	32,17	36,99	51,46	0,00	0,00	0,00	32,17
39	2064	59.552	14.031	45.521	0	7.004	0	99,00	0,00	150	24,12	24,12	0,00	25,00	8,04	0,00	32,15	36,98	51,45	0,00	0,00	0,00	32,15
40	2065	59.530	14.025	45.505	0	7.002	0	99,00	0,00	150	24,11	24,11	0,00	25,00	8,04	0,00	32,14	36,96	51,43	0,00	0,00	0,00	32,14

Elaboração: Consórcio, 2023.

Tabela 12. 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	57.108	13.455	43.653	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	57.275	13.494	43.781	0	286	0	6,4	0,00	7,15	150	1,20	1,20	0,00	0,30	0,00	1,51	1,75	2,47	0,00	0,00	0,00	1,51
2	2027	57.437	13.532	43.905	0	587	0	12,9	0,00	14,31	150	2,42	2,42	0,00	0,60	0,00	3,02	3,50	4,95	0,00	0,00	0,00	3,02
3	2028	57.594	13.569	44.025	0	902	0	19,3	0,00	21,46	150	3,63	3,63	0,00	0,91	0,00	4,54	5,27	7,45	0,00	0,00	0,00	4,54
4	2029	57.745	13.605	44.140	0	1.232	0	25,7	0,00	28,61	150	4,86	4,86	0,00	1,21	0,00	6,07	7,05	9,96	0,00	0,00	0,00	6,07
5	2030	57.891	13.639	44.251	0	1.576	0	32,1	0,00	35,77	150	6,09	6,09	0,00	1,52	0,00	7,61	8,83	12,48	0,00	0,00	0,00	7,61
6	2031	58.030	13.672	44.358	0	1.934	0	38,6	0,00	42,92	150	7,32	7,32	0,00	1,83	0,00	9,16	10,62	15,01	0,00	0,00	0,00	9,16
7	2032	58.164	13.704	44.461	0	2.305	0	45,0	0,00	50,08	150	8,56	8,56	0,00	2,14	0,00	10,71	12,42	17,56	0,00	0,00	0,00	10,71
8	2033	58.292	13.734	44.558	0	2.690	0	51,4	0,00	57,23	150	9,81	9,81	0,00	2,45	0,00	12,26	14,22	20,11	0,00	0,00	0,00	12,26
9	2034	58.414	13.762	44.652	0	3.088	0	57,9	0,00	64,38	150	11,06	11,06	0,00	2,76	0,00	13,82	16,04	22,67	0,00	0,00	0,00	13,82
10	2035	58.530	13.790	44.740	0	3.498	0	64,3	0,00	64,38	150	12,31	12,31	0,00	3,08	0,00	15,39	17,85	25,24	0,00	0,00	0,00	15,39
11	2036	58.641	13.816	44.825	0	3.919	0	70,7	0,00	64,38	150	13,57	13,57	0,00	3,39	0,00	16,96	19,68	27,82	0,00	0,00	0,00	16,96
12	2037	58.745	13.841	44.905	0	4.352	0	77,1	0,00	64,38	150	14,83	14,83	0,00	3,71	0,00	18,54	21,50	30,40	0,00	0,00	0,00	18,54
13	2038	58.844	13.864	44.980	0	4.796	0	83,6	0,00	64,38	150	16,09	16,09	0,00	4,02	0,00	20,11	23,33	32,99	0,00	0,00	0,00	20,11
14	2039	58.937	13.886	45.052	0	5.252	0	90,0	0,00	64,38	150	17,36	17,36	0,00	4,34	0,00	21,70	25,17	35,58	0,00	0,00	0,00	21,70
15	2040	59.025	13.906	45.118	0	5.336	0	90,0	0,00	64,38	150	17,38	17,38	0,00	4,35	0,00	21,73	25,21	35,64	0,00	0,00	0,00	21,73
16	2041	59.107	13.926	45.181	0	5.417	0	90,0	0,00	64,38	150	17,41	17,41	0,00	4,35	0,00	21,76	25,24	35,68	0,00	0,00	0,00	21,76
17	2042	59.183	13.944	45.239	0	5.495	0	90,0	0,00	64,38	150	17,43	17,43	0,00	4,36	0,00	21,79	25,27	35,73	0,00	0,00	0,00	21,79
18	2043	59.254	13.960	45.294	0	5.572	0	90,0	0,00	64,38	150	17,45	17,45	0,00	4,36	0,00	21,81	25,30	35,77	0,00	0,00	0,00	21,81
19	2044	59.319	13.976	45.343	0	5.647	0	90,0	0,00	64,38	150	17,47	17,47	0,00	4,37	0,00	21,84	25,33	35,81	0,00	0,00	0,00	21,84
20	2045	59.379	13.990	45.389	0	5.718	0	90,0	0,00	64,38	150	17,49	17,49	0,00	4,37	0,00	21,86	25,36	35,85	0,00	0,00	0,00	21,86
21	2046	59.433	14.003	45.430	0	5.786	0	90,0	0,00	64,38	150	17,50	17,50	0,00	4,38	0,00	21,88	25,38	35,88	0,00	0,00	0,00	21,88
22	2047	59.482	14.014	45.468	0	5.851	0	90,0	0,00	64,38	150	17,52	17,52	0,00	4,38	0,00	21,90	25,40	35,91	0,00	0,00	0,00	21,90
23	2048	59.525	14.024	45.501	0	5.914	0	90,0	0,00	64,38	150	17,53	17,53	0,00	4,38	0,00	21,91	25,42	35,94	0,00	0,00	0,00	21,91
24	2049	59.563	14.033	45.530	0	5.974	0	90,0	0,00	64,38	150	17,54	17,54	0,00	4,39	0,00	21,93	25,44	35,96	0,00	0,00	0,00	21,93
25	2050	59.595	14.041	45.555	0	6.030	0	90,0	0,00	64,38	150	17,55	17,55	0,00	4,39	0,00	21,94	25,45	35,98	0,00	0,00	0,00	21,94
26	2051	59.623	14.047	45.575	0	6.082	0	90,0	0,00	64,38	150	17,56	17,56	0,00	4,39	0,00	21,95	25,46	36,00	0,00	0,00	0,00	21,95
27	2052	59.644	14.052	45.592	0	6.130	0	90,0	0,00	64,38	150	17,57	17,57	0,00	4,39	0,00	21,96	25,47	36,01	0,00	0,00	0,00	21,96
28	2053	59.661	14.056	45.604	0	6.175	0	90,0	0,00	64,38	150	17,57	17,57	0,00	4,39	0,00	21,96	25,48	36,02	0,00	0,00	0,00	21,96
29	2054	59.672	14.059	45.613	0	6.216	0	90,0	0,00	64,38	150	17,57	17,57	0,00	4,39	0,00	21,97	25,48	36,03	0,00	0,00	0,00	21,97
30	2055	59.677	14.060	45.617	0	6.253	0	90,0	0,00	64,38	150	17,58	17,58	0,00	4,39	0,00	21,97	25,48	36,03	0,00	0,00	0,00	21,97
31	2056	59.677	14.060	45.617	0	6.286	0	90,0	0,00	64,38	150	17,58	17,58	0,00	4,39	0,00	21,97	25,48	36,03	0,00	0,00	0,00	21,97
32	2057	59.672	14.059	45.613	0	6.315	0	90,0	0,00	64,38	150	17,57	17,57	0,00	4,39	0,00	21,97	25,48	36,03	0,00	0,00	0,00	21,97
33	2058	59.661	14.056	45.605	0	6.340	0	90,0	0,00	64,38	150	17,57	17,57	0,00	4,39	0,00	21,96	25,48	36,02	0,00	0,00	0,00	21,96
34	2059	59.650	14.054	45.596	0	6.361	0	90,0	0,00	64,38	150	17,57	17,57	0,00	4,39	0,00	21,96	25,47	36,01	0,00	0,00	0,00	21,96
35	2060	59.639	14.051	45.588	0	6.378	0	90,0	0,00	64,38	150	17,56	17,56	0,00	4,39	0,00	21,95	25,47	36,01	0,00	0,00	0,00	21,95
36	2061	59.617	14.046	45.571	0	6.375	0	90,0	0,00	64,38	150	17,56	17,56	0,00	4,39	0,00	21,95	25,46	35,99	0,00	0,00	0,00	21,95
37	2062	59.595	14.041	45.555	0	6.373	0	90,0	0,00	64,38	150	17,55	17,55	0,00	4,39	0,00	21,94	25,45	35,98	0,00	0,00	0,00	21,94
38	2063	59.574	14.036	45.538	0	6.370	0	90,0	0,00	64,38	150	17,54	17,54	0,00	4,39	0,00	21,93	25,44	35,97	0,00	0,00	0,00	21,93
39	2064	59.552	14.031	45.521	0	6.368	0	90,0	0,00	64,38	150	17,54	17,54	0,00	4,38	0,00	21,92	25,43	35,95	0,00	0,00	0,00	21,92
40	2065	59.530	14.025	45.505	0	6.365	0	90,0	0,00	64,38	150	17,53	17,53	0,00	4,38	0,00	21,91	25,42	35,94	0,00	0,00	0,00	21,91

Elaboração: Consórcio, 2023.

4. Projeção para o Atendimento das Demandas dos Serviços

4.1 Sistema de Abastecimento de Água

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

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

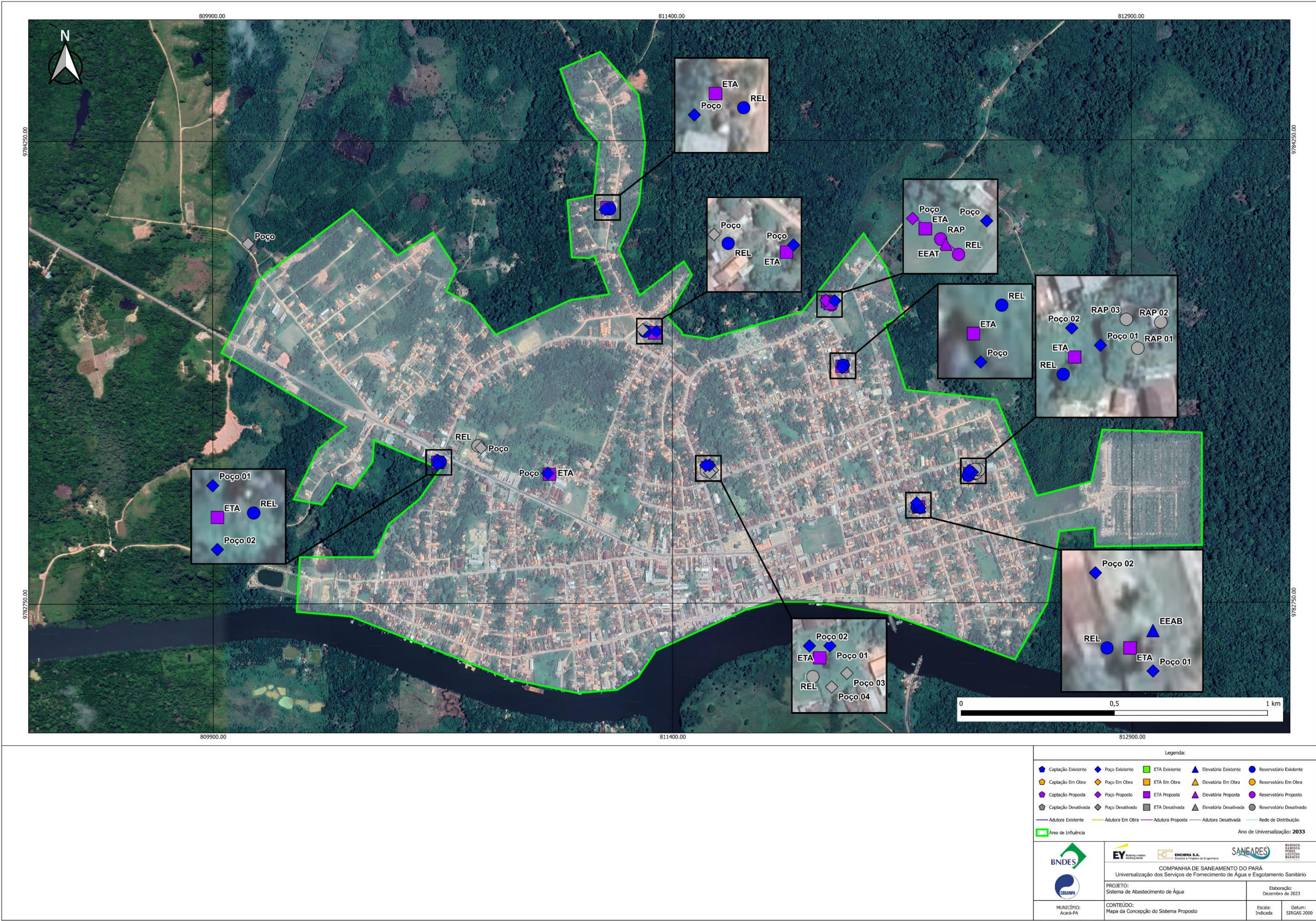
4.1.1 Sistema Sede

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

Atualmente o SAA é composto por 13 captações subterrâneas, além de 05 captações subterrâneas desativadas, e 06 Reservatórios ativos e 05 unidades inativas, responsáveis pelo armazenamento e distribuição de água em toda a sede, além de 59.160 metros de redes de distribuição e adutoras de água.

Após realizada as cabíveis análises, verificou-se a necessidade de ampliar a captação, reservação e redes, bem como a implantação de estações de tratamento de água para tratamento da água distribuída a população. Dessa forma, o SAA Proposto será composto por 14 captações subterrâneas, 09 estações de tratamento de água (ETA), 01 estação elevatória de água tratada (EEAT) e 08 Reservatórios responsáveis pelo armazenamento e distribuição de água em toda a sede, além de 67.390 metros 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 Acará. Vale ressaltar que em alguns casos, não foi possível identificar a localização geográfica das unidades existentes por falta de informações.



4.1.2 Sistema Guajará Miri

Com relação ao SAA existente, não foram disponibilizadas informações relativas as unidades componentes do sistema. Sendo assim, foi considerado o índice de atendimento urbano disponibilizado, o qual corresponde a um percentual de atendimento de 58,30 %. Desta forma, em termos de unidades foi considerado seguindo este princípio, um centro de abastecimento cuja vazão existente é de 0,30 L/s e um centro de reservação de 10 m³, além de 0,84 km de redes de distribuição e adutoras de água.

Após realizada as cabíveis análises, será mantido o abastecimento pelo sistema existente atual, sendo proposto em termos de investimento reforma e adequação das unidades existentes, assim como, ampliação de captação, reservação e tratamento.

Dessa forma, para atendimento de 99% da população conforme previsto em final de plano, o SAA proposto deverá ser composto por 01 Captação Superficial, 01 Captação Subterrânea, 02 Estações de Tratamento de Água (ETA), 02 Reservatórios responsável pelo armazenamento e distribuição de água em toda sede, além de 3,43 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 Guajará Miri do município de Acará. 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 09 Conjuntos com VRP, Macromedidor e Registros;
- Instalação de 4.489 novos hidrômetros (implantação de novas ligações);
- Substituição de 31.694 hidrômetros;
- Substituição de 12,00 quilômetros de redes existentes ao longo dos 40 anos do horizonte de projeto
- Constituição de equipe exclusiva para combate a irregularidades nas ligações de água e pesquisa de vazamentos;
- Implantação de sistema automatizado de operação e controle do sistema de abastecimento de água.

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

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

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

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

4.3 Captações de Água Superficiais e Elevatória de Água Bruta

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

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

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

A Tabela 13, a seguir, apresenta a projeções para a Captações Superficiais no município Acará.

Tabela 13. Características da 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)
Guajará Miri	Centro de Abastecimento Existente	-	0,30	Sim	0,30	0,00

Elaboração: Consórcio, 2023.

Diante da ausência de informações sobre o sistema atual, a decisão foi adotar o conceito de centro de abastecimento. Nesse contexto, estão planejadas intervenções que abrangem reformas estruturais, hidráulicas e urbanísticas, além da limpeza da área e melhorias no fechamento. Para viabilizar essas ações, um orçamento específico foi alocado para adaptações e reformas em todas as captações existentes que serão mantidas em operação. Contudo, é importante destacar que a categorização do sistema precisa ser realizada no local, garantindo assim uma caracterização precisa do sistema existente.

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 localidade de Guajará Miri, não foi possível identificar unidades de estações elevatórias de água bruta. Sendo assim, é importante ressaltar que, devido à falta de informações operacionais das unidades existentes, bem como de suas respectivas localizações geográficas, não foi possível analisar com precisão o sistema existente.

4.4 Captação de Água Subterrâneas

A Tabela 14, a seguir, apresenta as projeções para as Captações Subterrâneas no município de Acará.

Tabela 14. 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	21,20	Sim	21,20	0,00
		0,00	Novo	15,33	15,33
Guajará Miri		0,00	Novo	0,22	0,22

Elaboração: Consórcio, 2023.

A água captada de maneira subterrânea abastece os reservatórios de suas respectivas unidades, e posteriormente são distribuídas para as redes do município, ou injetam diretamente na rede do sistema.

Para o sistema de abastecimento de água da sede e do distrito foram propostas novas captações subterrâneas para atender a demanda futura requerida no horizonte de projeto.

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

4.5 Adutoras de Água Bruta

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

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

D: diâmetro econômico (m);

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

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

A *Tabela 15*, a seguir, apresenta as projeções para as Adutoras de Água Bruta no município de Acará.

Tabela 15. Adutoras de Água Bruta.

Localidade	Adutora Existente	Vazão Existente (l/s)	Vazão Projetada (l/s)	Diâmetro (mm)	Extensão (m)
Sede	Não	0,00	15,33	150	110,00
Guajará Miri	Não	0,00	0,22	50	48

Elaboração: Consórcio, 2023.

Devido a necessidade de ampliação do sistema de captação, foi proposta uma adutora de água bruta, tanto para a sede do município quanto para a localidade, para realizar o recalque da água bruta captada à Estação de Tratamento proposta.

4.6 Estações de Tratamento de Água

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

A *Tabela 16*, a seguir, apresenta as projeções para as Estações de Tratamento de Água no município de Acará.

Tabela 16. Características das Estações de Tratamento de Água.

Localidade	Tipo	Manancial de Captação (Superficial)	Capacidade de Tratamento Existente (l/s)	Estrutura Civil Existente Aproveitada	Capacidade de Tratamento Projetada (l/s)	Ampliação (l/s)
Sede	Simplificado	-	21,20	Sim	21,20	0,00
			0,00	Novo	15,33	15,33

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)
Guajará Miri	Centro de Abastecimento Existente		0,30	Sim	0,30	0,00
	Simplificado		0,00	Novo	0,22	0,22

Elaboração: Consórcio, 2023.

É importante ressaltar que, devido à falta de informações operacionais das unidades existentes da localidade de Guajará Miri, bem como de suas respectivas localizações geográficas, não foi possível analisar com precisão o sistema existente. Sendo assim, foi considerado como Estação de Tratamento a demanda calculada com base no índice de atendimento atual. No entanto, a categorização do sistema deve ser realizada *in loco*, sendo possível assim a correta caracterização do sistema de tratamento existente.

Em todas as estações de tratamento será necessário, reformas estruturais, melhorias nas instalações hidráulicas e elétricas, implantação de automação e reformas urbanísticas, visando diminuir as rachaduras e vazamentos bem como limpeza da área e melhorias no seu fechamento. Sendo assim, foi previsto uma verba para estas adequações.

Na sede do município e na localidade urbana de Guajará Miri, será necessário a implantação de um tratamento simplificado com cloração e fluoretação, junto as novas captações subterrâneas projetadas, para atender a demanda futura.

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 o município de Acará, conforme informado no diagnóstico não conta com estações não foi possível identificar unidades de Estações Elevatórias de Água Tratada existentes. Sendo assim, é importante ressaltar que, devido à falta de informações operacionais das unidades existentes, bem como de suas respectivas localizações geográficas, não foi possível analisar com precisão o sistema existente.

4.8 Adutoras de Água Tratada

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

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

D: diâmetro econômico (m);

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

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

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

O valor de K depende de variáveis tais como: custo médio do conjunto elevatório, inclusive despesas de operação e manutenção, custo médio da tubulação, inclusive



despesas de transporte, assentamento e conservação, peso específico do fluido, rendimento global do conjunto elevatório etc.

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

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

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

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

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

A Tabela 17, a seguir, apresenta os volumes existentes e propostos para o município de Acará.

Tabela 17. Projeção dos Reservatórios de Distribuição.

Localidade	Volume de Reservaço Existente (m³)	Volume de Reservaço Projetado (m³)	Ampliação (m³)
Sede	75	1.075	1.000,00
Guajará Miri	10	15	5

Elaboração: Consórcio, 2023.

É importante ressaltar que, devido à falta de informações operacionais das unidades existentes da localidade de Guajará Miri, bem como de suas respectivas localizações geográficas, não foi possível analisar com precisão o sistema existente. Sendo assim, foi considerado um Reservatório existente segundo a demanda calculada com base no índice de atendimento atual. No entanto, a categorização do sistema deve ser realizada *in loco*, sendo possível assim a correta caracterização do sistema de tratamento existente.

As ampliações de reservaço deverão ocorrer preferivelmente próximo aos reservatórios já existentes, que atendem a mesma área de influência ou em pontos altos da região a ser atendida. Além disso, deverá ser avaliado também os pedidos de diretrizes de novos empreendimentos de forma a ter uma melhor distribuição do volume projetado.

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

4.10 Rede de Distribuição

Conforme informações obtidas, o município de Acará possui 60.000 metros de rede de abastecimento, abastecendo cerca de 58,30 % da população urbana do município, sendo que, no final de plano haverá 70.802 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 18 a seguir mostra a estimativa de extensão de rede a executar por diâmetro:

Tabela 18. Projeção das Redes de Distribuição.

Localidade	Rede Existente (km)	Rede Projetada (km)	Incremento de rede por diâmetro (km)	DN (mm)
Sede	59,16	67,39	5,99	50
			0,97	75
			0,75	100
			0,53	150
			0,00	300
			0,00	500
			0,00	800
			0,00	1000
Guajará Miri	0,84	3,43	2,07	50
			0,31	75
			0,21	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 19*, a seguir:

Tabela 19. Previsão de Incremento de Ligações de Água.

Localidade	Ligações Existentes	Ligações Projetadas	Incremento de Ligações
Sede	2.491	6.917	4.426
Guajará Miri	35	98	63

Elaboração: Consórcio, 2023.

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

4.12 Sistema de Esgotamento Sanitário

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



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

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

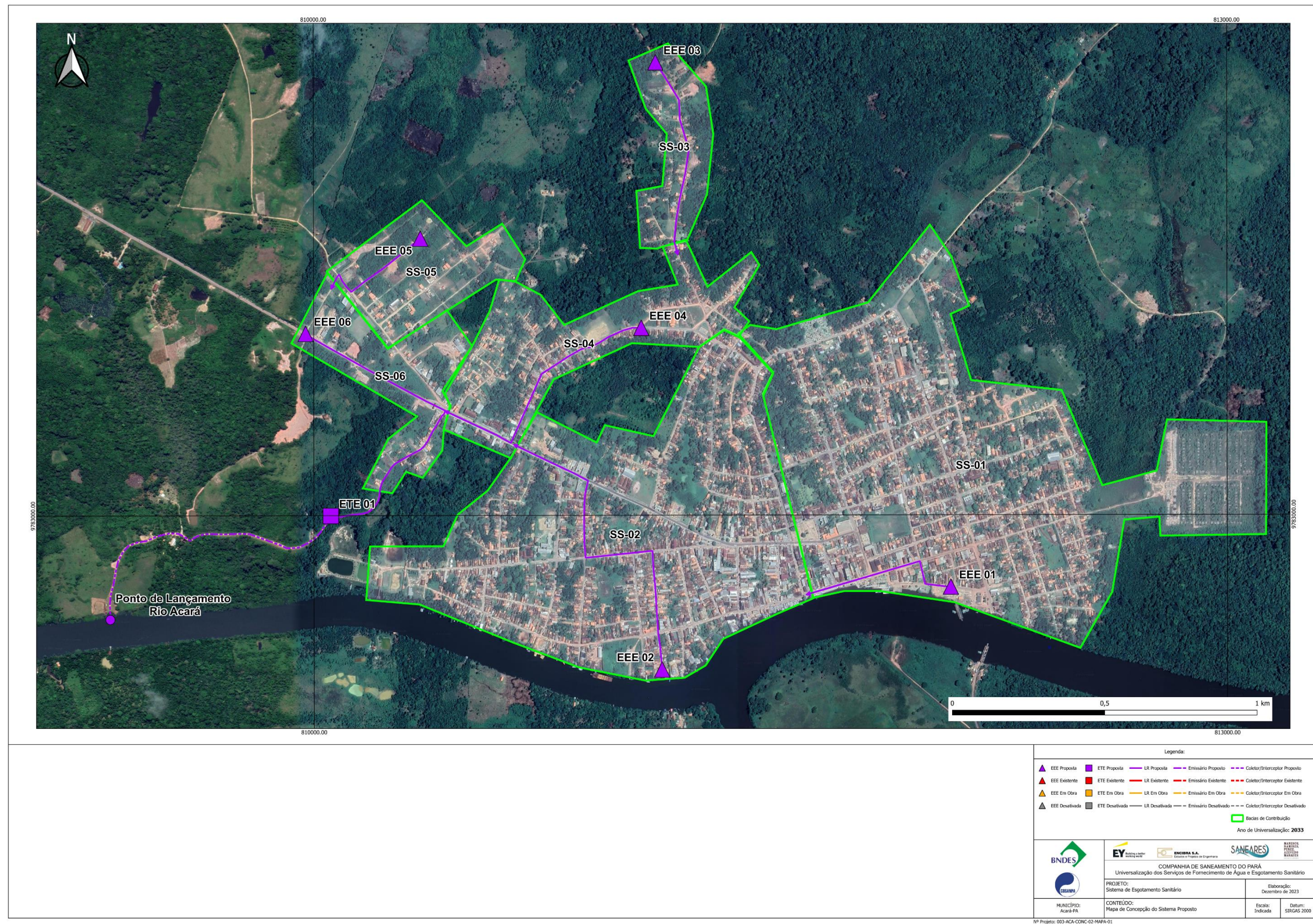
4.12.1 Sistema Sede

A sede do município, não apresenta sistema de esgotamento sanitário existente. Desta forma, após realizadas as análises cabíveis, o SES será composto por 61.260 metros de Rede Coletoras de Esgoto e Interceptores, 06 Estações Elevatórias de Esgoto Bruto (EEEB), 01 Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) e 1.000 metros de emissário com lançamento no Rio Acará.

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

O esgoto coletado apresenta o seguinte caminho: a EEE 01 destina o efluente coletado à EEE 02, que recalca o efluente à EEE 04, que também recebe contribuição da EEE 03, em seguida recalca para a EEE 06, que recebe também da EEE 05. Ao final deste percurso, a EEE 06 assume a responsabilidade de recalcar o efluente coletado diretamente à Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) proposta para o tratamento final do efluente.

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



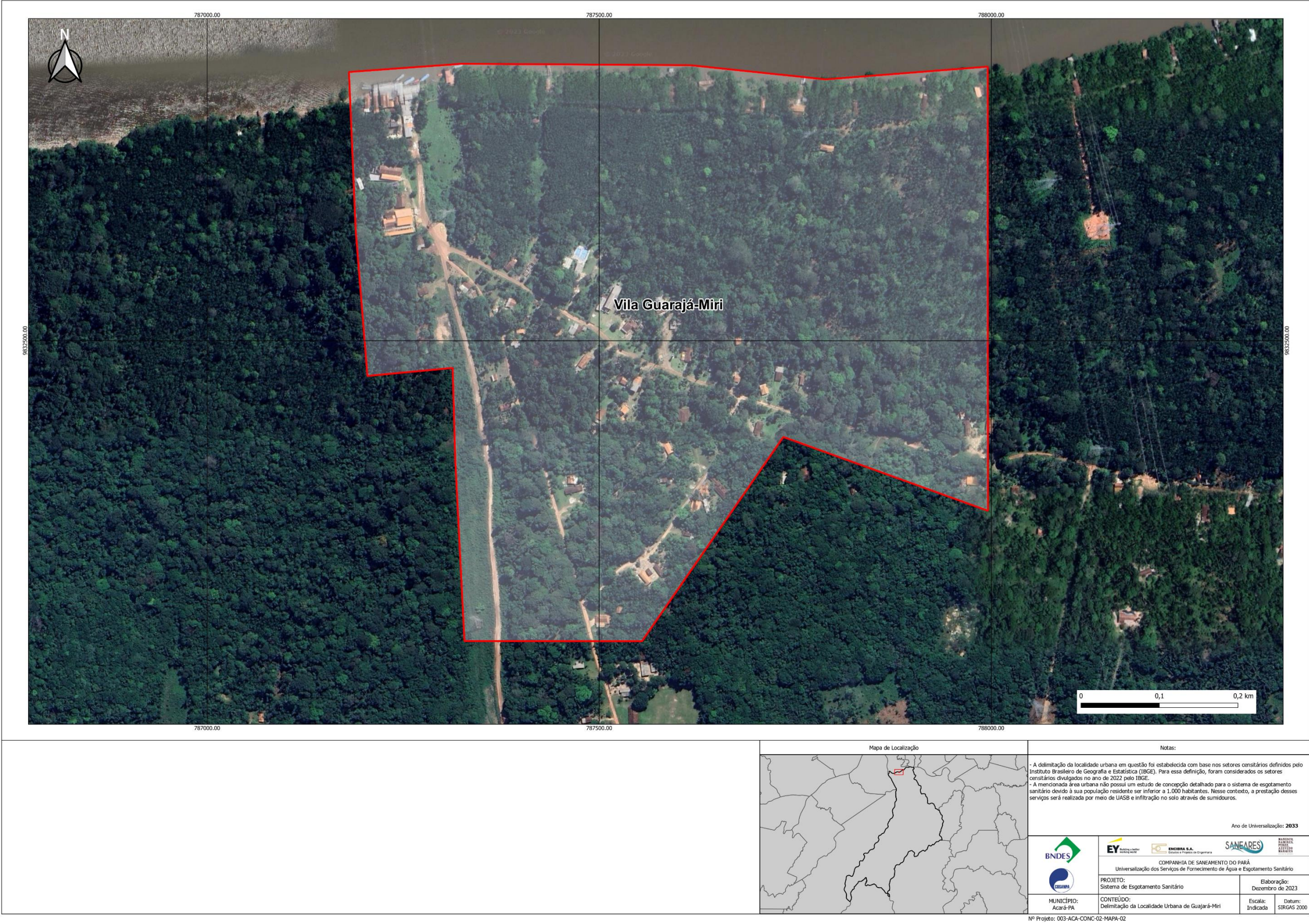


4.12.2 Sistema Guajará Miri

Atualmente, a localidade urbana Guajará-Miri não apresenta sistema de esgotamento sanitário, desta forma, para atendimento destes serviços, a recomendação é a implantação de uma ETE do tipo UASB e um sumidouro para populações menores de 1000 habitantes, considerando que a população desta localidade é de 195 habitantes.

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

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



4.13 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 20 a seguir mostra a estimativa de extensão de rede a executar por diâmetro:

Tabela 20. Projeção das Redes Coletoras e Interceptores.

Localidade	Rede Existente (km)	Rede Projetada (km)	Incremento de Rede por diâmetro (km)	DN (mm)
Sede	0,00	61,26	11,03	100
			33,53	150
			11,14	200
			5,57	250
			0,00	350
			0,00	500
			0,00	800
			0,00	1000
Guajará-Miri	0,00	3,12	0,94	100
			2,18	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 21, a seguir:

Tabela 21. Previsão de Incremento de Ligações de Esgoto.

Localidade	Ligações Existentes	Ligações Projetadas	Incremento de Ligações
Sede	0	6.288	6.288
Guajará-Miri	0	89	89

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 22* 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 22. 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	16,90	5,00	16,90	0	150	543
		SS-02	EEE-02	0	Nova	31,06	25,00	31,06	0	200	1.130
		SS-03	EEE-03	0	Nova	0,31	0,25	0,31	0	75	655
		SS-04	EEE-04	0	Nova	33,73	15,00	33,73	0	200	849
		SS-05	EEE-05	0	Nova	0,41	0,25	0,41	0	75	406
		SS-06	EEE-06	0	Nova	35,52	12,50	35,52	0	200	1.090

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 seis Estações Elevatórias para atendimento da sede municipal.

4.16 Estações de Tratamento de Esgoto

O presente projeto tem o objetivo de apresentar uma proposta para o tratamento de despejos líquidos do município de Acará.

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 23. 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 24. Padrões de lançamento de efluentes. ⁽¹⁾

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

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

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

(2) Nitrogênio Amoniacal.

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

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

As principais informações de vazão e tecnologia de tratamento estão apresentadas na *Tabela 25 a seguir.*

Tabela 25. 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	-	-	21,66	ETE Nova	UASB+FBP +DS	80-93	Rio Acará
Guajará-Miri	ETE	-	-	0,31	ETE Nova	UASB+SU	70	-

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

*UASB + SU- Reator UASB e Sumidouro.

Elaboração: Consórcio, 2023.

Para seleção da tecnologia de tratamento da ETE do município de Acará, além da qualidade do efluente final, foram analisados outros quatro critérios, dentre eles: a demanda de área no local, a demanda energética, o custo de implantação, e os custos de manutenção e operação das unidades projetadas.



A partir desses critérios, a tecnologia proposta para a ETE é de Reator UASB seguido de Filtro Biológico Percolador de Alta Taxa e Decantador Secundário, podendo-se utilizar material de enchimento plástico no FBP (item 6.5.1.3 e 6.5.1.7 da NBR 12209/2011). Porém, ressalta-se que na etapa de execução poderá ser adotada tecnologia alternativa de eficiência igual ou superior a solução proposta.

O ponto de lançamento previsto para o efluente tratado está localizado a cerca de 1.000 metros da Estação de Tratamento, tendo como corpo receptor o Rio Acará.

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

Porém, ressalta-se que na etapa de execução poderá ser adotada tecnologia alternativa de eficiência igual ou superior a solução proposta.



Encibra



MANESCO,
RAMIRES,
PEREZ,
AZEVEDO
MARQUES
SOCIEDADE DE ADVISORES

CONSÓRCIO EY/MANESCO/ENCIBRA/SANEARES

Av. Presidente Juscelino Kubitschek, 1.909

São Paulo Corporate Towers, Torre Norte – 9º andar

São Paulo – SP, CEP: 04.543-907

5. Estimativa de Investimento Necessários (CAPEX)

A estimativa dos investimentos necessários (CAPEX) visando a universalização dos Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário levou em consideração as intervenções necessárias para a ampliação, modernização e implantação das estruturas já apresentadas neste documento.

A partir da identificação das intervenções necessárias, descritas no item 4 deste documento, foram estimados os investimentos tendo como referência composições de preços com a base de preços SINAPI/PA (dezembro de 2023) e também de centenas de projetos executados pelo consórcio.

5.1 Sistema de Abastecimento de Água

A *Tabela 26*, a seguir, apresenta os principais custos estimados para a universalização do Sistema de Abastecimento de Água do município de Acará.

Tabela 26. 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\$ 2.373.795,23	R\$ -	R\$ -	R\$ 2.373.795,23
Adutora de água bruta	R\$ 48.978,23	R\$ -	R\$ -	R\$ 48.978,23
Estação de tratamento de água	R\$ 5.887.529,74	R\$ -	R\$ -	R\$ 5.887.529,74
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\$ 215.423,26	R\$ -	R\$ -	R\$ 215.423,26
Aquisição de áreas	R\$ 150,92	R\$ -	R\$ -	R\$ 150,92
Projetos	R\$ 139.490,49	R\$ 36.788,70	R\$ 38.321,56	R\$ 214.600,76
TOTAL	R\$ 8.665.367,86	R\$ 36.788,70	R\$ 38.321,56	R\$ 8.740.478,13
SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO				
Reservatórios	R\$ 1.711.298,98	R\$ -	R\$ -	R\$ 1.711.298,98
Estação elevatória de água tratada	R\$ 340.600,14	R\$ -	R\$ -	R\$ 340.600,14
Adutora de água tratada	R\$ 197.079,44	R\$ -	R\$ -	R\$ 197.079,44
Rede de abastecimento de água	R\$ 1.375.636,90	R\$ 310.810,38	R\$ 642.330,65	R\$ 2.328.777,92
Ligações domiciliares	R\$ 2.113.426,66	R\$ 477.506,05	R\$ 986.829,24	R\$ 3.577.761,95
Controle de perdas	R\$ 2.843.766,70	R\$ 315.974,08	R\$ -	R\$ 3.159.740,77
Aquisição de áreas	R\$ 89.607,82	R\$ -	R\$ -	R\$ 89.607,82
Substituição de Hidrômetros	R\$ 536.874,63	R\$ 522.603,37	R\$ 2.463.141,52	R\$ 3.522.619,52

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\$ 149.371,72	R\$ 39.394,74	R\$ 41.036,19	R\$ 229.802,65
TOTAL	R\$ 9.357.662,98	R\$ 1.666.288,61	R\$ 4.133.337,60	R\$ 15.157.289,19
TOTAL (Produção + Distribuição)	R\$ 18.023.030,84	R\$ 1.703.077,31	R\$ 4.171.659,16	R\$ 23.897.767,31

Elaboração: 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

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 27* a seguir, apresenta os principais custos estimados para a universalização do Sistema de Esgotamento Sanitário do município de Acará.

Tabela 27. 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\$ 2.689.802,84	R\$ 2.561.983,22	R\$ 1.125.552,00	R\$ 6.377.338,06
Rede coletora de esgoto	R\$ 2.340.000,78	R\$ 2.228.803,78	R\$ 979.176,81	R\$ 5.547.981,37
Interceptor de esgoto	R\$ 1.793.425,82	R\$ 1.537.222,13	R\$ -	R\$ 3.330.647,95
Estação elevatória de esgoto	R\$ 2.837.892,34	R\$ 2.567.616,88	R\$ -	R\$ 5.405.509,22
Linha de recalque de esgoto	R\$ 1.199.441,69	R\$ 1.085.209,15	R\$ -	R\$ 2.284.650,83
Estação de tratamento de esgoto	R\$ 2.803.262,11	R\$ 4.204.893,16	R\$ -	R\$ 7.008.155,27
Aquisição de áreas	R\$ 144.796,02	R\$ 113.059,91	R\$ -	R\$ 257.855,93
Projetos	R\$ 459.448,67	R\$ 121.173,28	R\$ 126.222,16	R\$ 706.844,12
TOTAL	R\$ 14.268.070,27	R\$ 14.419.961,51	R\$ 2.230.950,98	R\$ 30.918.982,75

Elaboração: Consórcio, 2023.