

# 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 JURUTI

Setembro/2024

## APRESENTAÇÃO

O município de Juruti possui um Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) elaborado em 2023, conforme Decreto nº 5.433/2023. De acordo com a Lei nº. 11.445, de 5 de janeiro de 2007/§2º do artigo 52, os planos devem ser avaliados anualmente e revisados a cada 4 (quatro) anos. Desta forma, este produto servirá como um insumo para a revisão do PMSB já existente no município, no que tange as disciplinas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário.

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

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

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

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

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

## Índice Geral

|   |    |
|---|----|
| 1. Sumário Executivo .....  | 8  |
| 2. Avaliação Técnica Operacional das Infraestrutura Existentes .....      | 9  |
| 2.1 Sistemas de Abastecimento de Água Existentes.....                     | 9  |
| 2.1.1 Concepção do Sistema Existente .....                                | 9  |
| 2.1.2 População atendida .....  | 12 |
| 2.1.3 Principais informações e indicadores operacionais e comerciais..... | 12 |
| 2.1.4 Histograma de consumo por categoria .....                           | 13 |
| 2.1.5 Captações de Água e Elevatória de Água Bruta .....                  | 13 |
| 2.1.6 Adução de Água.....   | 17 |
| 2.1.7 Reservatórios.....  | 17 |
| 2.1.8 Redes de Distribuição .....   | 20 |
| 2.1.9 Ligações.....   | 20 |
| 2.2 Sistema de Esgotamento Sanitário Existentes .....                     | 21 |
| 2.2.1 Concepção do Sistema Existente .....                                | 21 |
| 2.2.2 População Atendida.....   | 21 |
| 2.2.3 Principais informações e indicadores operacionais e comerciais..... | 22 |
| 2.2.4 Rede Coletora.....  | 22 |
| 2.2.5 Estação Elevatória de Esgoto Bruto – EEEB .....                     | 22 |
| 2.2.6 Estação de Tratamento de Esgoto – ETE .....                         | 23 |
| 2.2.7 Ligações.....   | 23 |
| 2.2.8 Pontos Positivos e Pontos Críticos do Sistema .....                 | 23 |
| 2.3 Investimentos e Obras em Andamento .....                              | 23 |
| 3. Estudo de Demandas e Contribuições Sanitárias.....                     | 24 |
| 4. Projeção para o Atendimento das Demandas dos Serviços .....            | 30 |
| 4.1 Sistema de Abastecimento de Água .....                                | 30 |
| 4.1.1 Sistema Sede .....  | 30 |
| 4.2 Controle de Perdas .....  | 32 |
| 4.3 Captações de Água Superficiais e Elevatória de Água Bruta.....        | 33 |
| 4.4 Captação de Água Subterrâneas .....                                   | 34 |
| 4.5 Adutoras de Água Bruta .....  | 34 |

---

|        |   |    |
|--------|---|----|
| 4.6    | Estações de Tratamento de Água .....                | 35 |
| 4.7    | Estações Elevatórias de Água Tratada .....          | 36 |
| 4.8    | Aduadoras de Água Tratada .....                     | 36 |
| 4.9    | Reservatórios de Distribuição .....                 | 37 |
| 4.10   | Rede de Distribuição .....                          | 39 |
| 4.11   | Ligações Prediais de Água .....                     | 40 |
| 4.12   | Sistema de Esgotamento Sanitário .....              | 40 |
| 4.12.1 | Sistema Sede .....                                  | 40 |
| 4.13   | Redes Coletoras e Interceptores .....               | 43 |
| 4.14   | Ligações Prediais de Esgoto.....                    | 43 |
| 4.15   | Estações Elevatórias de Esgoto .....                | 43 |
| 4.16   | Estações de Tratamento de Esgoto .....              | 46 |
| 5.     | Estimativa de Investimento Necessários (CAPEX)..... | 49 |
| 5.1    | Sistema de Abastecimento de Água .....              | 49 |
| 5.2    | Sistema de Esgotamento Sanitário.....               | 52 |

## Índice de Tabelas

|  |    |
|--|----|
| <i>Tabela 1. População atendida pelos serviços de abastecimento de água.</i> .....                     | 12 |
| <i>Tabela 2. Resumo do SAA Existente.</i> .....  | 12 |
| <i>Tabela 3. Principais Informações da Adução de Água Tratada.</i> .....                               | 17 |
| <i>Tabela 4. Principais Informações do Reservatório.</i> .....   | 17 |
| <i>Tabela 5. População atendida pelos serviços de esgotamento sanitário.</i> .....                     | 21 |
| <i>Tabela 6. População atendida pelos serviços de esgotamento sanitário.</i> .....                     | 22 |
| <i>Tabela 7. Pontos Positivos e Pontos Críticos do SES.</i> .....                                      | 23 |
| <i>Tabela 8. Projeção Populacional e de Domicílios.</i> .....  | 24 |
| <i>Tabela 9. Parâmetros para Cálculos de Demandas</i> .....  | 26 |
| <i>Tabela 10. Evolução Prevista dos Índices de Perda de Água no Tempo</i> .....                        | 27 |
| <i>Tabela 11. Projeção de Demanda de Água.</i> .....   | 28 |
| <i>Tabela 12. Projeção de Demanda de Esgoto.</i> .....   | 29 |
| <i>Tabela 13. Características das Captações Subterrâneas.</i> .....                                    | 34 |
| <i>Tabela 14. Características das Estações de Tratamento de Água.</i> .....                            | 35 |
| <i>Tabela 15. Projeção dos Reservatórios de Distribuição.</i> .....                                    | 39 |
| <i>Tabela 16. Projeção das Redes de Distribuição.</i> .....  | 39 |
| <i>Tabela 17. Previsão de Incremento de Ligações de Água.</i> .....                                    | 40 |
| <i>Tabela 18. Projeção das Redes Coletoras e Interceptores.</i> .....                                  | 43 |
| <i>Tabela 19. Previsão de Incremento de Ligações de Esgoto.</i> .....                                  | 43 |
| <i>Tabela 20. Projeções das Estações Elevatórias de Esgoto e Respectivas Linhas de Recalque.</i> ..... | 45 |
| <i>Tabela 21. Parâmetros de dimensionamento das Estações de Tratamento de Esgoto.</i> ..               | 46 |
| <i>Tabela 22. Padrões de lançamento de efluentes.</i> <sup>(1)</sup> .....                             | 46 |
| <i>Tabela 23. Projeção das Estações de Tratamento de Esgoto.</i> .....                                 | 47 |
| <i>Tabela 24. Custos estimados para universalização do SAA</i> .....                                   | 50 |
| <i>Tabela 25. Custos estimados para universalização do SES</i> .....                                   | 53 |

## Índice de Figuras

|  |    |
|--|----|
| <i>Figura 1. Geolocalização do Sistema de Abastecimento de Água (SAA).....</i> | 10 |
| <i>Figura 2. Fluxograma do Sistema de Abastecimento de Água (SAA). .....</i>   | 11 |
| Figura 3. Captação – JUR01, poço tubular. ....                                 | 14 |
| Figura 4. Captação 1 - JUR02, poço tubular. ....                               | 14 |
| Figura 5. Captação 2 – JUR02, poço tubular. ....                               | 15 |
| Figura 6. Captação – JUR03, poço tubular. ....                                 | 15 |
| Figura 7. Captação – JUR04, poço tubular. ....                                 | 16 |
| Figura 8. Captação – JUR04, poço tubular. ....                                 | 16 |
| Figura 9. REL – JUR01, estrutura (panorâmica).....                             | 18 |
| Figura 10. REL – JUR02, estrutura (panorâmica). ....                           | 18 |
| Figura 11. REL – JUR03, estrutura (panorâmica). ....                           | 19 |
| Figura 12. RELs – JUR04, estrutura (vista frontal).....                        | 19 |
| Figura 13. REL – JUR05, estrutura (panorâmica). ....                           | 20 |

## Lista de Abreviaturas e Siglas

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

## 1. Sumário Executivo

O município de Juruti, localizado na mesorregião do Baixo Amazonas, encontra-se distante a aproximadamente 848 Km da capital de Belém. Seus municípios vizinhos são Óbidos, Oriximiná, Santarém, Aveiro, Terra Santa e Parintins no Amazonas.

De acordo com os Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de 2022 e do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) de 2020, o município possuía 50.881 habitantes, sendo 27.472 na área urbana e 23.409 na área rural. No entanto, o índice de atendimento urbano de água é de 90,7% e de esgoto é de 0,00%.

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

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

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

Conforme apresentado no Projeto 3 “Anteprojeto de Engenharia” o sistema de abastecimento de água será responsável por atender uma população máxima de 17.771 habitantes e o sistema de esgotamento sanitário será responsável por atender uma população de 16.155 habitantes, na zona urbana.

O investimento estimado para universalização do sistema abastecimento de água é de R\$ 13.304.980,66, e para universalização do sistema de esgotamento sanitário é de R\$ 44.768.296,74, totalizando um investimento de R\$ 58.073.277,40.

## 2. Avaliação Técnica Operacional das Infraestrutura Existentes

### 2.1 Sistemas de Abastecimento de Água Existentes

#### 2.1.1 Concepção do Sistema Existente

A operação, manutenção e gestão comercial de serviços do Abastecimento de Água do município de Juruti é responsabilidade da Prefeitura Municipal de Juruti e têm por finalidade coordenar o planejamento e executar, operar e explorar os serviços públicos do SAA, bem como realizar obras de infraestrutura sanitária no município.

O município de Juruti possui um sistema de abastecimento de água do tipo isolado, sendo assim, não há interligação com qualquer sistema de outro município. Segundo os dados da visita técnica, o SAA tem como fonte de captação 06 (seis) poços tubulares profundos, onde a água captada é bombeada para o sistema de reservação composto por 06 (seis) reservatórios elevados, onde posteriormente a água será encaminhada para a rede isolada de cada unidade.

Ao todo, o município de Juruti possui 05 (cinco) unidades com o sistema Poço-REL-Distribuição. Durante a visita não foi possível identificar se há tratamento químico da água distribuída para a rede, logo, a água bruta segue para a rede de distribuição sem tratamento.

As unidades do sistema que fazem parte do SAA de Juruti estão descritas e detalhadas em seu diagnóstico. Não foi possível obter os dados a respeito da porcentagem de população urbana atendida pelo sistema de abastecimento do município, também não há informações a respeito do número de ligações. Não foram disponibilizados dados da área atendida pela Prefeitura.

Não são realizadas análises laboratoriais de qualidade da água no município, em desconformidade com a Portaria GM/MS Nº 888, de 4 de maio de 2021, que recomenda efetuar o monitoramento da qualidade da água, de acordo com o plano de amostragem definido para cada sistema (SAA) e solução alternativa coletiva de abastecimento de água (SAC).

De acordo com as informações do SNIS, em 2020 o percentual de atendimento urbano correspondia a 90,7%, enquanto o percentual de atendimento da população rural não foi informado. Por isto, 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 na Figura, a seguir, ilustra o funcionamento das principais unidades do Sistema de Água de Juruti.



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

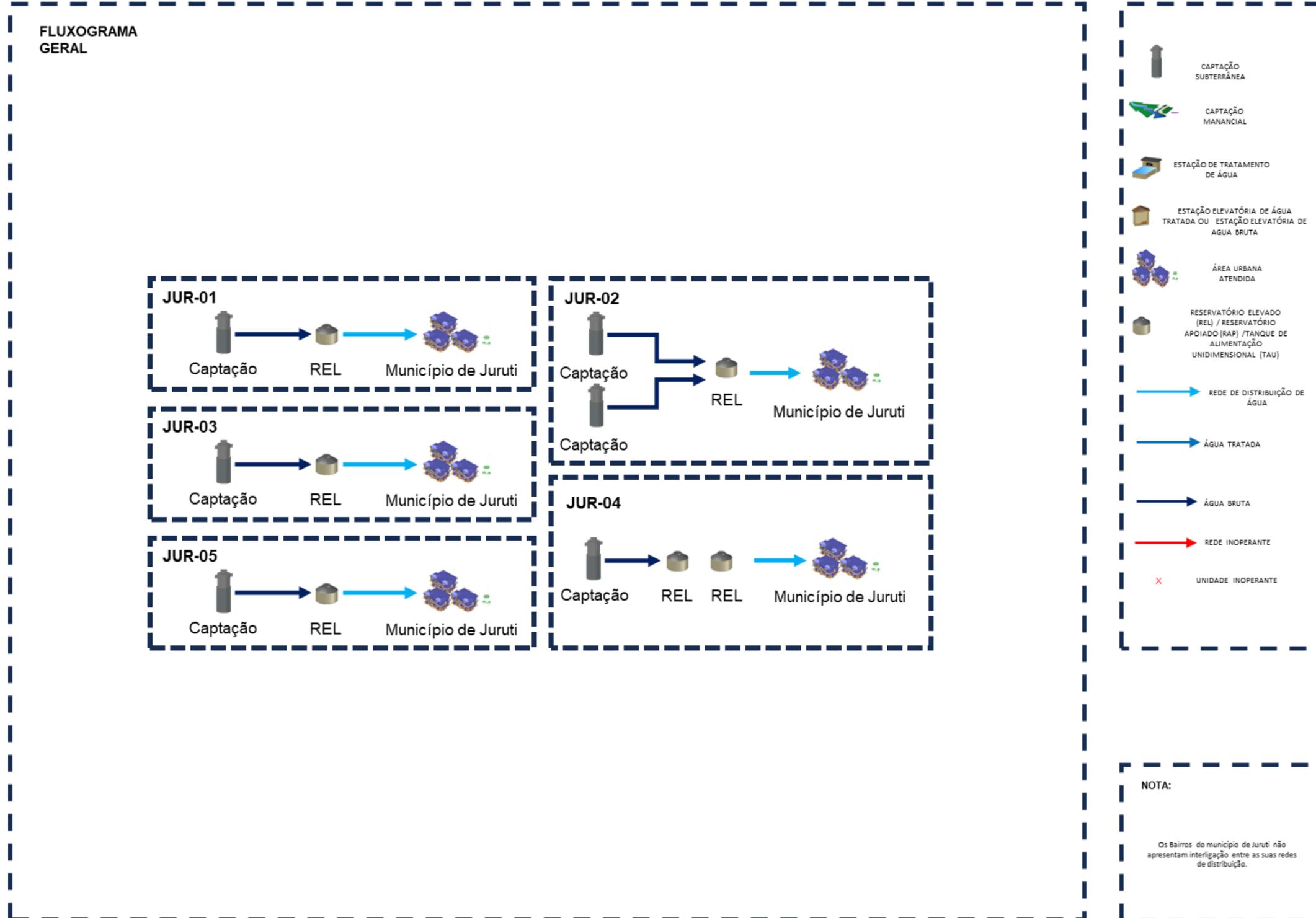


Figura 2. Fluxograma do Sistema de Abastecimento de Água (SAA).

Fonte: Consórcio, 2023.

### 2.1.2 População atendida

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

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

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

| INDICADORES               | QTDE.  | UNIDADE    |
|---------------------------|--------|------------|
| População Total           | 50.881 | Habitantes |
| População urbana          | 27.472 | Habitantes |
| População rural           | 23.409 | Habitantes |
| População urbana atendida | 24.917 | Habitantes |
| População rural atendida  | S/Info | Habitantes |
| % de atendimento urbano   | 90,7   | %          |
| % de atendimento rural    | S/Info | %          |

Fonte: IBGE, 2022 e SNIS 2020.

### 2.1.3 Principais informações e indicadores operacionais e comerciais

As informações apresentadas na Tabela 2, a seguir, foram disponibilizadas pelo SNIS durante a etapa de planejamento do projeto (não há informações disponíveis acerca do SAS do município).

*Tabela 2. Resumo do SAA Existente.*

| INDICADORES                      | QTDE.  | UNIDADE         |
|----------------------------------|--------|-----------------|
| Índice de perdas na distribuição | S/Info | %               |
| Índice de perdas                 | S/Info | Litros/Lig/dia  |
| Consumo per capita               | 548    | Litros/hab/dia  |
| Consumo por economia             | S/Info | Litros/econ/dia |
| Economias totais                 | S/Info | Número          |
| Economias ativas                 | 12.000 | Número          |
| Economias factíveis              | S/Info | Número          |
| Ligações ativas                  | 12.000 | Número          |

| INDICADORES                              | QTDE.  | UNIDADE                  |
|--|--------|--------------------------|
| Taxa de adesão                           | S/Info | % (econ atv/econ Tot)    |
| Volume produzido                         | 8.000  | 1000 m <sup>3</sup> /ano |
| Volume consumido                         | 8.000  | 1000 m <sup>3</sup> /ano |
| Volume faturado                          | 0      | 1000 m <sup>3</sup> /ano |
| Hidrômetros instalados<br>(micromedição) | S/Info | Número                   |
| Extensão da rede instalada               | S/Info | km                       |
| Densidade de rede                        | 11,7   | Metros por lig. Ativa    |
| Consumo de energia                       | 1.000  | 1000 kWh ano             |
| Gastos com produtos químicos             | S/Info | R\$ por ano              |

Fonte: SNIS, 2020.

#### 2.1.4 Histograma de consumo por categoria

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

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

O sistema isolado conta com 06 (seis) poços tubulares profundos que alimentam o reservatório elevado da respectiva unidade.

A unidade JUR01, administrada pela prefeitura, capta água bruta e realiza o recalque para o reservatório elevado na mesma unidade. Durante a visita não foi possível avaliar as condições do barrilete do poço que se encontra coberto por uma estrutura de concreto.



*Figura 3. Captação – JUR01, poço tubular.  
Fonte: Consórcio, 2023.*

A unidade JUR02 possui 02 (dois) poços tubulares profundos que realizam a captação da água bruta e o recalque para o reservatório elevado na mesma unidade.



*Figura 4. Captação 1 - JUR02, poço tubular.  
Fonte: Consórcio, 2023.*



*Figura 5. Captação 2 – JUR02, poço tubular.  
Fonte: Consórcio, 2023.*

A unidade JUR03 possui 01 (um) poço tubular profundo que realiza a captação da água bruta e o recalque para o reservatório elevado na mesma unidade.



*Figura 6. Captação – JUR03, poço tubular.  
Fonte: Consórcio, 2023.*

A unidade JUR04 possui 01 (um) poço tubular profundo que realiza a captação da água bruta e o recalque para o reservatório elevado na mesma unidade.



*Figura 7. Captação – JUR04, poço tubular.  
Fonte: Consórcio, 2023.*

A unidade JUR05 possui 01 (um) poço tubular profundo que realiza a captação da água bruta e o recalque para o reservatório elevado na mesma unidade.



*Figura 8. Captação – JUR04, poço tubular.  
Fonte: Consórcio, 2023.*

As captações em resumo estão em bom estado, não apresentando nenhum tipo de patologia em suas estruturas físicas e em si.

### 2.1.6 Adução de Água

Atualmente, o SAA de Juruti conta com 06 (seis) adutoras de água bruta que se encontram nos próprios centros de reservação.

Na Tabela 3, a seguir, são apresentadas as principais informações referentes às adutoras de água bruta que conectam a produção dos poços aos reservatórios elevados.

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

| Chave do Ativo | Tipo       | Origem         | Destino   | Material | Diâmetro (mm) | Extensão (m) |
|----------------|------------|----------------|-----------|----------|---------------|--------------|
| JUR-AAB-01     | Água Bruta | Poço (JUR01)   | REL JUR01 | PVC      | N/I           | N/I          |
| JUR-AAB1-02    | Água Bruta | Poço 1 (JUR02) | REL JUR02 | FºFº     | N/I           | N/I          |
| JUR-AAB2-02    | Água Bruta | Poço 2 (JUR02) | REL JUR02 | N/I      | N/I           | N/I          |
| JUR-AAB-03     | Água Bruta | Poço (JUR03)   | REL JUR03 | N/I      | N/I           | N/I          |
| JUR-AAB-04     | Água Bruta | Poço (JUR04)   | REL JUR04 | N/I      | N/I           | N/I          |
| JUR-AAB-05     | Água Bruta | Poço (JUR05)   | REL JUR05 | N/I      | N/I           | N/I          |

Fonte: Consórcio, 2023.

### 2.1.7 Reservatórios

Atualmente o SAA de Juruti conta com 06 (seis) reservatórios responsáveis pela reservação e distribuição de água tratada no município. O volume total de reservação é desconhecido, já que não foi possível identificar o volume dos reservatórios com exceção dos reservatórios elevados JUR04-REL1 e JUR04-REL2 que contam com o volume individual de 20m<sup>3</sup>.

A Tabela 4, a seguir, apresenta um resumo das unidades de reservação existentes no município.

*Tabela 4. Principais Informações do Reservatório.*

| Chave do Ativo | Denominação | Tipo    | Material       | Capacidade (m <sup>3</sup> ) |
|----------------|-------------|---------|----------------|------------------------------|
| JUR01-REL      | REL         | Elevado | Fibra de vidro | N/I                          |
| JUR02-REL      | REL         | Elevado | Concreto       | N/I                          |
| JUR03-REL      | REL         | Elevado | Concreto       | N/I                          |
| JUR04-REL1     | REL         | Elevado | Fibra de vidro | 20                           |
| JUR04-REL2     | REL         | Elevado | Fibra de vidro | 20                           |
| JUR05-REL      | REL         | Elevado | Concreto       | N/I                          |

Fonte: Consórcio, 2023.

O REL da unidade JUR01, é responsável por receber a água proveniente do poço JUR01. O volume de reservação é desconhecido, feito em fibra de vidro, ele está em operação, apresenta sinais da ausência de manutenção e estrutura de apoio em madeira pouco resistente, demandando atenção para possíveis intervenções e reparos necessários.



*Figura 9. REL – JUR01, estrutura (panorâmica).*

*Fonte: Consórcio, 2023.*

O REL localizado na unidade JUR02, é responsável por receber a água proveniente do poço 1 e poço 2 da unidade JUR02. Seu volume de reservação é desconhecido, feito em concreto, atualmente se encontra em operação, aparenta estar em bom estado de conservação.



*Figura 10. REL – JUR02, estrutura (panorâmica).*

*Fonte: Consórcio, 2023.*

O REL localizado na unidade JUR03, é responsável por receber a água proveniente do poço JUR03. Seu volume de reservação é desconhecido, feito em concreto, atualmente se encontra em operação, apresenta fachadas desgastadas.



*Figura 11. REL – JUR03, estrutura (panorâmica).*

*Fonte: Consórcio, 2023.*

Os RELs localizados na unidade JUR04, são responsáveis por receber a água proveniente do poço JUR04. Os reservatórios estão conectados através de uma tubulação de PVC que também é utilizada para a distribuição. O volume de reservação individual de cada reservatório é de 20m<sup>3</sup>, feito em fibra de vidro, atualmente se encontram em operação em estado regular de conservação.



*Figura 12. RELs – JUR04, estrutura (vista frontal).*

*Fonte: Consórcio, 2023.*

O REL localizado na unidade JUR05, é responsável por receber a água proveniente do poço JUR05. Seu volume de reservação é desconhecido, feito em concreto, atualmente se encontra em operação, apresenta fachadas desgastadas.



*Figura 13. REL – JUR05, estrutura (panorâmica).*

Fonte: Consórcio, 2023.

### **2.1.8 Redes de Distribuição**

Não foi possível obter dados a respeito da rede de distribuição do município de Juruti.

### **2.1.9 Ligações**

Não foi possível obter dados a respeito do número de ligações do município de Juruti.

## 2.2 Sistema de Esgotamento Sanitário Existentes

### 2.2.1 Concepção do Sistema Existente

A manutenção e gestão comercial de serviços do Sistema de Esgotamento Sanitário do município são responsabilidade da Prefeitura de Juruti.

Após visita técnica, foi identificado que não ocorre coleta e tratamento de esgoto no município.

Como Juruti não dispõe de SES, a população utiliza sistemas individuais para tratamento e destinação dos efluentes domésticos, geralmente constituídos de fossa, filtro anaeróbio e sumidouro ou vala de infiltração ou apenas destinação direta no meio, seja por descarte direto nos corpos hídricos ou por interligação na rede pluvial municipal, novamente chegando aos lagos, rios e igarapés da região.

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

De acordo com as informações do SNIS, em 2020 o percentual de atendimento urbano correspondia a 90,7%, 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.

### 2.2.2 População Atendida

Segundo as informações disponibilizadas, a população urbana e rural do município de Juruti 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    |
|------------------|--------|------------|
| População Total  | 50.881 | Habitantes |
| População urbana | 27.472 | Habitantes |
| População rural  | 23.409 | Habitantes |

| INDICADORES               | QTDE.  | UNIDADE    |
|---------------------------|--------|------------|
| População urbana atendida | 0      | Habitantes |
| População rural atendida  | S/Info | Habitantes |
| % de atendimento urbano   | 0,00%  | %          |
| % de atendimento rural    | S/Info | %          |

Fonte: IBGE, 2022 e SNIS, 2020.

### 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. População atendida pelos serviços de esgotamento sanitário.*

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

Fonte: SNIS, 2020.

### 2.2.4 Rede Coletora

Não há rede coletora de esgoto do município de Juruti, 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 Juruti não possui nenhuma estação elevatória de esgoto bruto.

### 2.2.6 Estação de Tratamento de Esgoto – ETE

Atualmente o SES de Juruti 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 Juruti não possui ligações ativas atualmente.

### 2.2.8 Pontos Positivos e Pontos Críticos do Sistema

De forma geral, o SES do município de Juruti 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    | -                | EEE inexistente.   |
| Estação de Tratamento de Esgoto | -                | ETE inexistente.   |
| Redes Coletoras                 | -                | Não se aplica.   |
| Sistema geral                   | -                | Esgoto do município não passa por processo de coleta e tratamento. |

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 Juruti tem domicílios de uso ocasional de 11,40% e, por isso, não foi considerado população flutuante no município.

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

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

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

A Tabela 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 | 17.068                  | 4.438                     |
| 2026 | 17.125                  | 4.532                     |
| 2027 | 17.181                  | 4.625                     |
| 2028 | 17.235                  | 4.717                     |

| Ano  | População Urbana (hab.) | Número de Domicílio (un.) |
|------|-------------------------|---------------------------|
| 2029 | 17.287                  | 4.807                     |
| 2030 | 17.337                  | 4.895                     |
| 2031 | 17.385                  | 4.981                     |
| 2032 | 17.431                  | 5.065                     |
| 2033 | 17.475                  | 5.148                     |
| 2034 | 17.517                  | 5.228                     |
| 2035 | 17.556                  | 5.306                     |
| 2036 | 17.594                  | 5.382                     |
| 2037 | 17.630                  | 5.454                     |
| 2038 | 17.664                  | 5.526                     |
| 2039 | 17.696                  | 5.595                     |
| 2040 | 17.726                  | 5.662                     |
| 2041 | 17.755                  | 5.725                     |
| 2042 | 17.781                  | 5.786                     |
| 2043 | 17.805                  | 5.845                     |
| 2044 | 17.827                  | 5.902                     |
| 2045 | 17.848                  | 5.956                     |
| 2046 | 17.867                  | 6.007                     |
| 2047 | 17.883                  | 6.056                     |
| 2048 | 17.898                  | 6.102                     |
| 2049 | 17.911                  | 6.145                     |
| 2050 | 17.922                  | 6.185                     |
| 2051 | 17.932                  | 6.223                     |
| 2052 | 17.939                  | 6.257                     |
| 2053 | 17.945                  | 6.288                     |

| Ano  | População Urbana (hab.) | Número de Domicílio (un.) |
|------|-------------------------|---------------------------|
| 2054 | 17.949                  | 6.316                     |
| 2055 | 17.950                  | 6.342                     |
| 2056 | 17.950                  | 6.364                     |
| 2057 | 17.949                  | 6.383                     |
| 2058 | 17.945                  | 6.399                     |
| 2059 | 17.941                  | 6.412                     |
| 2060 | 17.937                  | 6.422                     |
| 2061 | 17.930                  | 6.420                     |
| 2062 | 17.922                  | 6.417                     |
| 2063 | 17.915                  | 6.414                     |
| 2064 | 17.908                  | 6.411                     |
| 2065 | 17.900                  | 6.408                     |

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  | 50.697 hab.   |
| População Total Máxima no Horizonte de Projeto (2026 a 2065)                                 | 53.319 hab.   |
| População Urbana Máxima Atendida com abastecimento de água até 2065<br>- Sede                | 17.771 hab.   |
| População Urbana Máxima Atendida com abastecimento de água até 2065<br>- Localidades Urbanas | 0 hab.        |
| População Urbana Máxima Atendida com esgotamento sanitário até 2065<br>- Sede                | 16.155 hab.   |
| População Urbana máxima atendida com esgotamento sanitário até 2065<br>- Localidades Urbanas | 0 hab.        |
| População Flutuante Máxima até 2065  | 0 hab.        |
| Consumo per capita   | 150 L/hab.dia |
| Índice de Atendimento de Água até 2033   | 99%           |

|   |                                      |
|---|--------------------------------------|
| Índice de Atendimento de Esgoto até 2039              | 90%                                  |
| Índice de Atendimento da População Flutuante (%)      | 99%                                  |
| Coeficiente do Dia de Maior Consumo – K <sub>1</sub>  | 1,2                                  |
| Coeficiente da Hora de Maior Consumo – K <sub>2</sub> | 1,5                                  |
| Coeficiente de Retorno Esgoto/Água                    | 0,8                                  |
| Taxa de Infiltração                                   | 0,10 L/s.Km ou<br>< 25 % da<br>Qméd. |

**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 n° 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            | 40,83 %              |
| 2028            | 33,32 %              |
| 2031            | 30,38 %              |
| 2033            | 27,44 %              |
| 2034 em diante. | 25,00 %              |

**Elaboração:** Consórcio, 2023.

Com base nas premissas apresentadas anteriormente e detalhadas no Relatório de Premissas para o Projeto Anteprojeto de Engenharia, a Tabela 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 | 50.697                | 17.068                 | 33.629                | 0                         | 3.797            | 0               | 90,68                    | 0,00                    | 150                            | 26,87               | 26,87                          | 0,00                          | 40,83                | 18,54               | 0,00               | 45,41               | 50,79                                    | 66,91                            | 0,00               | 0,00                                    | 0,00                              | 45,41                   |
| 1   | 2026 | 50.868                | 17.125                 | 33.743                | 0                         | 3.922            | 0               | 91,72                    | 0,00                    | 150                            | 27,27               | 27,27                          | 0,00                          | 38,33                | 16,95               | 0,00               | 44,22               | 49,67                                    | 66,03                            | 0,00               | 0,00                                    | 0,00                              | 44,22                   |
| 2   | 2027 | 51.033                | 17.181                 | 33.853                | 0                         | 4.047            | 0               | 92,76                    | 0,00                    | 150                            | 27,67               | 27,67                          | 0,00                          | 35,82                | 15,44               | 0,00               | 43,11               | 48,65                                    | 65,25                            | 0,00               | 0,00                                    | 0,00                              | 43,11                   |
| 3   | 2028 | 51.193                | 17.235                 | 33.959                | 0                         | 4.174            | 0               | 93,80                    | 0,00                    | 150                            | 28,07               | 28,07                          | 0,00                          | 33,32                | 14,02               | 0,00               | 42,09               | 47,70                                    | 64,54                            | 0,00               | 0,00                                    | 0,00                              | 42,09                   |
| 4   | 2029 | 51.348                | 17.287                 | 34.061                | 0                         | 4.301            | 0               | 94,84                    | 0,00                    | 150                            | 28,46               | 28,46                          | 0,00                          | 32,34                | 13,60               | 0,00               | 42,07               | 47,76                                    | 64,84                            | 0,00               | 0,00                                    | 0,00                              | 42,07                   |
| 5   | 2030 | 51.496                | 17.337                 | 34.159                | 0                         | 4.428            | 0               | 95,88                    | 0,00                    | 150                            | 28,86               | 28,86                          | 0,00                          | 31,36                | 13,18               | 0,00               | 42,04               | 47,81                                    | 65,13                            | 0,00               | 0,00                                    | 0,00                              | 42,04                   |
| 6   | 2031 | 51.639                | 17.385                 | 34.254                | 0                         | 4.554            | 0               | 96,92                    | 0,00                    | 150                            | 29,25               | 29,25                          | 0,00                          | 30,38                | 12,76               | 0,00               | 42,02               | 47,87                                    | 65,42                            | 0,00               | 0,00                                    | 0,00                              | 42,02                   |
| 7   | 2032 | 51.775                | 17.431                 | 34.345                | 0                         | 4.681            | 0               | 97,96                    | 0,00                    | 150                            | 29,64               | 29,64                          | 0,00                          | 29,40                | 12,34               | 0,00               | 41,99               | 47,92                                    | 65,70                            | 0,00               | 0,00                                    | 0,00                              | 41,99                   |
| 8   | 2033 | 51.906                | 17.475                 | 34.431                | 0                         | 4.808            | 0               | 99,00                    | 0,00                    | 150                            | 30,03               | 30,03                          | 0,00                          | 27,44                | 11,36               | 0,00               | 41,39               | 47,40                                    | 65,42                            | 0,00               | 0,00                                    | 0,00                              | 41,39                   |
| 9   | 2034 | 52.030                | 17.517                 | 34.514                | 0                         | 4.883            | 0               | 99,00                    | 0,00                    | 150                            | 30,11               | 30,11                          | 0,00                          | 25,00                | 10,04               | 0,00               | 40,14               | 46,16                                    | 64,23                            | 0,00               | 0,00                                    | 0,00                              | 40,14                   |
| 10  | 2035 | 52.149                | 17.556                 | 34.592                | 0                         | 4.956            | 0               | 99,00                    | 0,00                    | 150                            | 30,18               | 30,18                          | 0,00                          | 25,00                | 10,06               | 0,00               | 40,23               | 46,27                                    | 64,37                            | 0,00               | 0,00                                    | 0,00                              | 40,23                   |
| 11  | 2036 | 52.262                | 17.594                 | 34.667                | 0                         | 5.026            | 0               | 99,00                    | 0,00                    | 150                            | 30,24               | 30,24                          | 0,00                          | 25,00                | 10,08               | 0,00               | 40,32               | 46,37                                    | 64,51                            | 0,00               | 0,00                                    | 0,00                              | 40,32                   |
| 12  | 2037 | 52.369                | 17.630                 | 34.738                | 0                         | 5.094            | 0               | 99,00                    | 0,00                    | 150                            | 30,30               | 30,30                          | 0,00                          | 25,00                | 10,10               | 0,00               | 40,40               | 46,46                                    | 64,64                            | 0,00               | 0,00                                    | 0,00                              | 40,40                   |
| 13  | 2038 | 52.469                | 17.664                 | 34.805                | 0                         | 5.161            | 0               | 99,00                    | 0,00                    | 150                            | 30,36               | 30,36                          | 0,00                          | 25,00                | 10,12               | 0,00               | 40,48               | 46,55                                    | 64,77                            | 0,00               | 0,00                                    | 0,00                              | 40,48                   |
| 14  | 2039 | 52.564                | 17.696                 | 34.868                | 0                         | 5.226            | 0               | 99,00                    | 0,00                    | 150                            | 30,42               | 30,42                          | 0,00                          | 25,00                | 10,14               | 0,00               | 40,55               | 46,64                                    | 64,89                            | 0,00               | 0,00                                    | 0,00                              | 40,55                   |
| 15  | 2040 | 52.654                | 17.726                 | 34.927                | 0                         | 5.288            | 0               | 99,00                    | 0,00                    | 150                            | 30,47               | 30,47                          | 0,00                          | 25,00                | 10,16               | 0,00               | 40,62               | 46,72                                    | 65,00                            | 0,00               | 0,00                                    | 0,00                              | 40,62                   |
| 16  | 2041 | 52.737                | 17.755                 | 34.983                | 0                         | 5.347            | 0               | 99,00                    | 0,00                    | 150                            | 30,52               | 30,52                          | 0,00                          | 25,00                | 10,17               | 0,00               | 40,69               | 46,79                                    | 65,10                            | 0,00               | 0,00                                    | 0,00                              | 40,69                   |
| 17  | 2042 | 52.815                | 17.781                 | 35.034                | 0                         | 5.404            | 0               | 99,00                    | 0,00                    | 150                            | 30,56               | 30,56                          | 0,00                          | 25,00                | 10,19               | 0,00               | 40,75               | 46,86                                    | 65,20                            | 0,00               | 0,00                                    | 0,00                              | 40,75                   |
| 18  | 2043 | 52.887                | 17.805                 | 35.082                | 0                         | 5.459            | 0               | 99,00                    | 0,00                    | 150                            | 30,60               | 30,60                          | 0,00                          | 25,00                | 10,20               | 0,00               | 40,80               | 46,92                                    | 65,29                            | 0,00               | 0,00                                    | 0,00                              | 40,80                   |
| 19  | 2044 | 52.954                | 17.827                 | 35.126                | 0                         | 5.513            | 0               | 99,00                    | 0,00                    | 150                            | 30,64               | 30,64                          | 0,00                          | 25,00                | 10,21               | 0,00               | 40,85               | 46,98                                    | 65,37                            | 0,00               | 0,00                                    | 0,00                              | 40,85                   |
| 20  | 2045 | 53.015                | 17.848                 | 35.167                | 0                         | 5.563            | 0               | 99,00                    | 0,00                    | 150                            | 30,68               | 30,68                          | 0,00                          | 25,00                | 10,23               | 0,00               | 40,90               | 47,04                                    | 65,44                            | 0,00               | 0,00                                    | 0,00                              | 40,90                   |
| 21  | 2046 | 53.070                | 17.867                 | 35.204                | 0                         | 5.611            | 0               | 99,00                    | 0,00                    | 150                            | 30,71               | 30,71                          | 0,00                          | 25,00                | 10,24               | 0,00               | 40,94               | 47,09                                    | 65,51                            | 0,00               | 0,00                                    | 0,00                              | 40,94                   |
| 22  | 2047 | 53.120                | 17.883                 | 35.237                | 0                         | 5.656            | 0               | 99,00                    | 0,00                    | 150                            | 30,74               | 30,74                          | 0,00                          | 25,00                | 10,25               | 0,00               | 40,98               | 47,13                                    | 65,57                            | 0,00               | 0,00                                    | 0,00                              | 40,98                   |
| 23  | 2048 | 53.164                | 17.898                 | 35.266                | 0                         | 5.699            | 0               | 99,00                    | 0,00                    | 150                            | 30,76               | 30,76                          | 0,00                          | 25,00                | 10,25               | 0,00               | 41,02               | 47,17                                    | 65,63                            | 0,00               | 0,00                                    | 0,00                              | 41,02                   |
| 24  | 2049 | 53.203                | 17.911                 | 35.292                | 0                         | 5.739            | 0               | 99,00                    | 0,00                    | 150                            | 30,79               | 30,79                          | 0,00                          | 25,00                | 10,26               | 0,00               | 41,05               | 47,20                                    | 65,67                            | 0,00               | 0,00                                    | 0,00                              | 41,05                   |
| 25  | 2050 | 53.236                | 17.922                 | 35.314                | 0                         | 5.777            | 0               | 99,00                    | 0,00                    | 150                            | 30,80               | 30,80                          | 0,00                          | 25,00                | 10,27               | 0,00               | 41,07               | 47,23                                    | 65,72                            | 0,00               | 0,00                                    | 0,00                              | 41,07                   |
| 26  | 2051 | 53.264                | 17.932                 | 35.332                | 0                         | 5.812            | 0               | 99,00                    | 0,00                    | 150                            | 30,82               | 30,82                          | 0,00                          | 25,00                | 10,27               | 0,00               | 41,09               | 47,26                                    | 65,75                            | 0,00               | 0,00                                    | 0,00                              | 41,09                   |
| 27  | 2052 | 53.286                | 17.939                 | 35.347                | 0                         | 5.843            | 0               | 99,00                    | 0,00                    | 150                            | 30,83               | 30,83                          | 0,00                          | 25,00                | 10,28               | 0,00               | 41,11               | 47,28                                    | 65,78                            | 0,00               | 0,00                                    | 0,00                              | 41,11                   |
| 28  | 2053 | 53.303                | 17.945                 | 35.358                | 0                         | 5.873            | 0               | 99,00                    | 0,00                    | 150                            | 30,84               | 30,84                          | 0,00                          | 25,00                | 10,28               | 0,00               | 41,12               | 47,29                                    | 65,80                            | 0,00               | 0,00                                    | 0,00                              | 41,12                   |
| 29  | 2054 | 53.314                | 17.949                 | 35.365                | 0                         | 5.899            | 0               | 99,00                    | 0,00                    | 150                            | 30,85               | 30,85                          | 0,00                          | 25,00                | 10,28               | 0,00               | 41,13               | 47,30                                    | 65,81                            | 0,00               | 0,00                                    | 0,00                              | 41,13                   |
| 30  | 2055 | 53.319                | 17.950                 | 35.369                | 0                         | 5.923            | 0               | 99,00                    | 0,00                    | 150                            | 30,85               | 30,85                          | 0,00                          | 25,00                | 10,28               | 0,00               | 41,14               | 47,31                                    | 65,82                            | 0,00               | 0,00                                    | 0,00                              | 41,14                   |
| 31  | 2056 | 53.319                | 17.950                 | 35.369                | 0                         | 5.944            | 0               | 99,00                    | 0,00                    | 150                            | 30,85               | 30,85                          | 0,00                          | 25,00                | 10,28               | 0,00               | 41,14               | 47,31                                    | 65,82                            | 0,00               | 0,00                                    | 0,00                              | 41,14                   |
| 32  | 2057 | 53.314                | 17.949                 | 35.365                | 0                         | 5.961            | 0               | 99,00                    | 0,00                    | 150                            | 30,85               | 30,85                          | 0,00                          | 25,00                | 10,28               | 0,00               | 41,13               | 47,30                                    | 65,81                            | 0,00               | 0,00                                    | 0,00                              | 41,13                   |
| 33  | 2058 | 53.303                | 17.945                 | 35.358                | 0                         | 5.976            | 0               | 99,00                    | 0,00                    | 150                            | 30,84               | 30,84                          | 0,00                          | 25,00                | 10,28               | 0,00               | 41,12               | 47,29                                    | 65,80                            | 0,00               | 0,00                                    | 0,00                              | 41,12                   |
| 34  | 2059 | 53.292                | 17.941                 | 35.350                | 0                         | 5.989            | 0               | 99,00                    | 0,00                    | 150                            | 30,84               | 30,84                          | 0,00                          | 25,00                | 10,28               | 0,00               | 41,12               | 47,28                                    | 65,78                            | 0,00               | 0,00                                    | 0,00                              | 41,12                   |
| 35  | 2060 | 53.280                | 17.937                 | 35.343                | 0                         | 5.998            | 0               | 99,00                    | 0,00                    | 150                            | 30,83               | 30,83                          | 0,00                          | 25,00                | 10,28               | 0,00               | 41,11               | 47,27                                    | 65,77                            | 0,00               | 0,00                                    | 0,00                              | 41,11                   |
| 36  | 2061 | 53.258                | 17.930                 | 35.328                | 0                         | 5.996            | 0               | 99,00                    | 0,00                    | 150                            | 30,82               | 30,82                          | 0,00                          | 25,00                | 10,27               | 0,00               | 41,09               | 47,25                                    | 65,74                            | 0,00               | 0,00                                    | 0,00                              | 41,09                   |
| 37  | 2062 | 53.236                | 17.922                 | 35.314                | 0                         | 5.993            | 0               | 99,00                    | 0,00                    | 150                            | 30,80               | 30,80                          | 0,00                          | 25,00                | 10,27               | 0,00               | 41,07               | 47,23                                    | 65,72                            | 0,00               | 0,00                                    | 0,00                              | 41,07                   |
| 38  | 2063 | 53.214                | 17.915                 | 35.299                | 0                         | 5.990            | 0               | 99,00                    | 0,00                    | 150                            | 30,79               | 30,79                          | 0,00                          | 25,00                | 10,26               | 0,00               | 41,06               | 47,21                                    | 65,69                            | 0,00               | 0,00                                    | 0,00                              | 41,06                   |
| 39  | 2064 | 53.192                | 17.908                 | 35.284                | 0                         | 5.988            | 0               | 99,00                    | 0,00                    | 150                            | 30,78               | 30,78                          | 0,00                          | 25,00                | 10,26               | 0,00               | 41,04               | 47,19                                    | 65,66                            | 0,00               | 0,00                                    | 0,00                              | 41,04                   |
| 40  | 2065 | 53.169                | 17.900                 | 35.269                | 0                         | 5.985            | 0               | 99,00                    | 0,00                    | 150                            | 30,77               | 30,77                          | 0,00                          | 25,00                | 10,26               | 0,00               | 41,02               | 47,17                                    | 65,63                            | 0,00               | 0,00                                    | 0,00                              | 41,02                   |

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 | 50.697                | 17.068                 | 33.629                | 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 | 50.868                | 17.125                 | 33.743                | 0                         | 275              | 0               | 6,4                      | 0,00                    | 7,69                      | 150                            | 1,53                | 1,53                           | 0,00                          | 0,38                     | 0,00                    | 1,91                 | 2,22                                     | 3,13                             | 0,00               | 0,00                                    | 0,00                              | 1,91                    |
| 2   | 2027 | 51.033                | 17.181                 | 33.853                | 0                         | 561              | 0               | 12,9                     | 0,00                    | 15,38                     | 150                            | 3,07                | 3,07                           | 0,00                          | 0,77                     | 0,00                    | 3,84                 | 4,45                                     | 6,29                             | 0,00               | 0,00                                    | 0,00                              | 3,84                    |
| 3   | 2028 | 51.193                | 17.235                 | 33.959                | 0                         | 858              | 0               | 19,3                     | 0,00                    | 23,07                     | 150                            | 4,62                | 4,62                           | 0,00                          | 1,15                     | 0,00                    | 5,77                 | 6,69                                     | 9,46                             | 0,00               | 0,00                                    | 0,00                              | 5,77                    |
| 4   | 2029 | 51.348                | 17.287                 | 34.061                | 0                         | 1.166            | 0               | 25,7                     | 0,00                    | 30,77                     | 150                            | 6,17                | 6,17                           | 0,00                          | 1,54                     | 0,00                    | 7,72                 | 8,95                                     | 12,66                            | 0,00               | 0,00                                    | 0,00                              | 7,72                    |
| 5   | 2030 | 51.496                | 17.337                 | 34.159                | 0                         | 1.484            | 0               | 32,1                     | 0,00                    | 38,46                     | 150                            | 7,74                | 7,74                           | 0,00                          | 1,93                     | 0,00                    | 9,67                 | 11,22                                    | 15,87                            | 0,00               | 0,00                                    | 0,00                              | 9,67                    |
| 6   | 2031 | 51.639                | 17.385                 | 34.254                | 0                         | 1.813            | 0               | 38,6                     | 0,00                    | 46,15                     | 150                            | 9,31                | 9,31                           | 0,00                          | 2,33                     | 0,00                    | 11,64                | 13,50                                    | 19,09                            | 0,00               | 0,00                                    | 0,00                              | 11,64                   |
| 7   | 2032 | 51.775                | 17.431                 | 34.345                | 0                         | 2.150            | 0               | 45,0                     | 0,00                    | 53,84                     | 150                            | 10,89               | 10,89                          | 0,00                          | 2,72                     | 0,00                    | 13,62                | 15,80                                    | 22,33                            | 0,00               | 0,00                                    | 0,00                              | 13,62                   |
| 8   | 2033 | 51.906                | 17.475                 | 34.431                | 0                         | 2.498            | 0               | 51,4                     | 0,00                    | 61,53                     | 150                            | 12,48               | 12,48                          | 0,00                          | 3,12                     | 0,00                    | 15,60                | 18,10                                    | 25,59                            | 0,00               | 0,00                                    | 0,00                              | 15,60                   |
| 9   | 2034 | 52.030                | 17.517                 | 34.514                | 0                         | 2.854            | 0               | 57,9                     | 0,00                    | 69,22                     | 150                            | 14,08               | 14,08                          | 0,00                          | 3,52                     | 0,00                    | 17,59                | 20,41                                    | 28,86                            | 0,00               | 0,00                                    | 0,00                              | 17,59                   |
| 10  | 2035 | 52.149                | 17.556                 | 34.592                | 0                         | 3.218            | 0               | 64,3                     | 0,00                    | 69,22                     | 150                            | 15,68               | 15,68                          | 0,00                          | 3,92                     | 0,00                    | 19,59                | 22,73                                    | 32,13                            | 0,00               | 0,00                                    | 0,00                              | 19,59                   |
| 11  | 2036 | 52.262                | 17.594                 | 34.667                | 0                         | 3.590            | 0               | 70,7                     | 0,00                    | 69,22                     | 150                            | 17,28               | 17,28                          | 0,00                          | 4,32                     | 0,00                    | 21,60                | 25,06                                    | 35,42                            | 0,00               | 0,00                                    | 0,00                              | 21,60                   |
| 12  | 2037 | 52.369                | 17.630                 | 34.738                | 0                         | 3.970            | 0               | 77,1                     | 0,00                    | 69,22                     | 150                            | 18,89               | 18,89                          | 0,00                          | 4,72                     | 0,00                    | 23,61                | 27,39                                    | 38,72                            | 0,00               | 0,00                                    | 0,00                              | 23,61                   |
| 13  | 2038 | 52.469                | 17.664                 | 34.805                | 0                         | 4.357            | 0               | 83,6                     | 0,00                    | 69,22                     | 150                            | 20,50               | 20,50                          | 0,00                          | 5,13                     | 0,00                    | 25,63                | 29,73                                    | 42,03                            | 0,00               | 0,00                                    | 0,00                              | 25,63                   |
| 14  | 2039 | 52.564                | 17.696                 | 34.868                | 0                         | 4.751            | 0               | 90,0                     | 0,00                    | 69,22                     | 150                            | 22,12               | 22,12                          | 0,00                          | 5,53                     | 0,00                    | 27,65                | 32,07                                    | 45,35                            | 0,00               | 0,00                                    | 0,00                              | 27,65                   |
| 15  | 2040 | 52.654                | 17.726                 | 34.927                | 0                         | 4.807            | 0               | 90,0                     | 0,00                    | 69,22                     | 150                            | 22,16               | 22,16                          | 0,00                          | 5,54                     | 0,00                    | 27,70                | 32,13                                    | 45,42                            | 0,00               | 0,00                                    | 0,00                              | 27,70                   |
| 16  | 2041 | 52.737                | 17.755                 | 34.983                | 0                         | 4.861            | 0               | 90,0                     | 0,00                    | 69,22                     | 150                            | 22,19               | 22,19                          | 0,00                          | 5,55                     | 0,00                    | 27,74                | 32,18                                    | 45,50                            | 0,00               | 0,00                                    | 0,00                              | 27,74                   |
| 17  | 2042 | 52.815                | 17.781                 | 35.034                | 0                         | 4.913            | 0               | 90,0                     | 0,00                    | 69,22                     | 150                            | 22,23               | 22,23                          | 0,00                          | 5,56                     | 0,00                    | 27,78                | 32,23                                    | 45,56                            | 0,00               | 0,00                                    | 0,00                              | 27,78                   |
| 18  | 2043 | 52.887                | 17.805                 | 35.082                | 0                         | 4.963            | 0               | 90,0                     | 0,00                    | 69,22                     | 150                            | 22,26               | 22,26                          | 0,00                          | 5,56                     | 0,00                    | 27,82                | 32,27                                    | 45,63                            | 0,00               | 0,00                                    | 0,00                              | 27,82                   |
| 19  | 2044 | 52.954                | 17.827                 | 35.126                | 0                         | 5.011            | 0               | 90,0                     | 0,00                    | 69,22                     | 150                            | 22,28               | 22,28                          | 0,00                          | 5,57                     | 0,00                    | 27,86                | 32,31                                    | 45,68                            | 0,00               | 0,00                                    | 0,00                              | 27,86                   |
| 20  | 2045 | 53.015                | 17.848                 | 35.167                | 0                         | 5.057            | 0               | 90,0                     | 0,00                    | 69,22                     | 150                            | 22,31               | 22,31                          | 0,00                          | 5,58                     | 0,00                    | 27,89                | 32,35                                    | 45,74                            | 0,00               | 0,00                                    | 0,00                              | 27,89                   |
| 21  | 2046 | 53.070                | 17.867                 | 35.204                | 0                         | 5.101            | 0               | 90,0                     | 0,00                    | 69,22                     | 150                            | 22,33               | 22,33                          | 0,00                          | 5,58                     | 0,00                    | 27,92                | 32,38                                    | 45,78                            | 0,00               | 0,00                                    | 0,00                              | 27,92                   |
| 22  | 2047 | 53.120                | 17.883                 | 35.237                | 0                         | 5.142            | 0               | 90,0                     | 0,00                    | 69,22                     | 150                            | 22,35               | 22,35                          | 0,00                          | 5,59                     | 0,00                    | 27,94                | 32,41                                    | 45,83                            | 0,00               | 0,00                                    | 0,00                              | 27,94                   |
| 23  | 2048 | 53.164                | 17.898                 | 35.266                | 0                         | 5.181            | 0               | 90,0                     | 0,00                    | 69,22                     | 150                            | 22,37               | 22,37                          | 0,00                          | 5,59                     | 0,00                    | 27,97                | 32,44                                    | 45,86                            | 0,00               | 0,00                                    | 0,00                              | 27,97                   |
| 24  | 2049 | 53.203                | 17.911                 | 35.292                | 0                         | 5.218            | 0               | 90,0                     | 0,00                    | 69,22                     | 150                            | 22,39               | 22,39                          | 0,00                          | 5,60                     | 0,00                    | 27,99                | 32,46                                    | 45,90                            | 0,00               | 0,00                                    | 0,00                              | 27,99                   |
| 25  | 2050 | 53.236                | 17.922                 | 35.314                | 0                         | 5.252            | 0               | 90,0                     | 0,00                    | 69,22                     | 150                            | 22,40               | 22,40                          | 0,00                          | 5,60                     | 0,00                    | 28,00                | 32,48                                    | 45,93                            | 0,00               | 0,00                                    | 0,00                              | 28,00                   |
| 26  | 2051 | 53.264                | 17.932                 | 35.332                | 0                         | 5.283            | 0               | 90,0                     | 0,00                    | 69,22                     | 150                            | 22,41               | 22,41                          | 0,00                          | 5,60                     | 0,00                    | 28,02                | 32,50                                    | 45,95                            | 0,00               | 0,00                                    | 0,00                              | 28,02                   |
| 27  | 2052 | 53.286                | 17.939                 | 35.347                | 0                         | 5.312            | 0               | 90,0                     | 0,00                    | 69,22                     | 150                            | 22,42               | 22,42                          | 0,00                          | 5,61                     | 0,00                    | 28,03                | 32,51                                    | 45,97                            | 0,00               | 0,00                                    | 0,00                              | 28,03                   |
| 28  | 2053 | 53.303                | 17.945                 | 35.358                | 0                         | 5.339            | 0               | 90,0                     | 0,00                    | 69,22                     | 150                            | 22,43               | 22,43                          | 0,00                          | 5,61                     | 0,00                    | 28,04                | 32,53                                    | 45,98                            | 0,00               | 0,00                                    | 0,00                              | 28,04                   |
| 29  | 2054 | 53.314                | 17.949                 | 35.365                | 0                         | 5.363            | 0               | 90,0                     | 0,00                    | 69,22                     | 150                            | 22,44               | 22,44                          | 0,00                          | 5,61                     | 0,00                    | 28,04                | 32,53                                    | 45,99                            | 0,00               | 0,00                                    | 0,00                              | 28,04                   |
| 30  | 2055 | 53.319                | 17.950                 | 35.369                | 0                         | 5.384            | 0               | 90,0                     | 0,00                    | 69,22                     | 150                            | 22,44               | 22,44                          | 0,00                          | 5,61                     | 0,00                    | 28,05                | 32,54                                    | 46,00                            | 0,00               | 0,00                                    | 0,00                              | 28,05                   |
| 31  | 2056 | 53.319                | 17.950                 | 35.369                | 0                         | 5.403            | 0               | 90,0                     | 0,00                    | 69,22                     | 150                            | 22,44               | 22,44                          | 0,00                          | 5,61                     | 0,00                    | 28,05                | 32,54                                    | 46,00                            | 0,00               | 0,00                                    | 0,00                              | 28,05                   |
| 32  | 2057 | 53.314                | 17.949                 | 35.365                | 0                         | 5.419            | 0               | 90,0                     | 0,00                    | 69,22                     | 150                            | 22,44               | 22,44                          | 0,00                          | 5,61                     | 0,00                    | 28,04                | 32,53                                    | 45,99                            | 0,00               | 0,00                                    | 0,00                              | 28,04                   |
| 33  | 2058 | 53.303                | 17.945                 | 35.358                | 0                         | 5.433            | 0               | 90,0                     | 0,00                    | 69,22                     | 150                            | 22,43               | 22,43                          | 0,00                          | 5,61                     | 0,00                    | 28,04                | 32,53                                    | 45,98                            | 0,00               | 0,00                                    | 0,00                              | 28,04                   |
| 34  | 2059 | 53.292                | 17.941                 | 35.350                | 0                         | 5.444            | 0               | 90,0                     | 0,00                    | 69,22                     | 150                            | 22,43               | 22,43                          | 0,00                          | 5,61                     | 0,00                    | 28,03                | 32,52                                    | 45,97                            | 0,00               | 0,00                                    | 0,00                              | 28,03                   |
| 35  | 2060 | 53.280                | 17.937                 | 35.343                | 0                         | 5.453            | 0               | 90,0                     | 0,00                    | 69,22                     | 150                            | 22,42               | 22,42                          | 0,00                          | 5,61                     | 0,00                    | 28,03                | 32,51                                    | 45,96                            | 0,00               | 0,00                                    | 0,00                              | 28,03                   |
| 36  | 2061 | 53.258                | 17.930                 | 35.328                | 0                         | 5.451            | 0               | 90,0                     | 0,00                    | 69,22                     | 150                            | 22,41               | 22,41                          | 0,00                          | 5,60                     | 0,00                    | 28,02                | 32,50                                    | 45,95                            | 0,00               | 0,00                                    | 0,00                              | 28,02                   |
| 37  | 2062 | 53.236                | 17.922                 | 35.314                | 0                         | 5.448            | 0               | 90,0                     | 0,00                    | 69,22                     | 150                            | 22,40               | 22,40                          | 0,00                          | 5,60                     | 0,00                    | 28,00                | 32,48                                    | 45,93                            | 0,00               | 0,00                                    | 0,00                              | 28,00                   |
| 38  | 2063 | 53.214                | 17.915                 | 35.299                | 0                         | 5.446            | 0               | 90,0                     | 0,00                    | 69,22                     | 150                            | 22,39               | 22,39                          | 0,00                          | 5,60                     | 0,00                    | 27,99                | 32,47                                    | 45,91                            | 0,00               | 0,00                                    | 0,00                              | 27,99                   |
| 39  | 2064 | 53.192                | 17.908                 | 35.284                | 0                         | 5.443            | 0               | 90,0                     | 0,00                    | 69,22                     | 150                            | 22,38               | 22,38                          | 0,00                          | 5,60                     | 0,00                    | 27,98                | 32,46                                    | 45,89                            | 0,00               | 0,00                                    | 0,00                              | 27,98                   |
| 40  | 2065 | 53.169                | 17.900                 | 35.269                | 0                         | 5.441            | 0               | 90,0                     | 0,00                    | 69,22                     | 150                            | 22,38               | 22,38                          | 0,00                          | 5,59                     | 0,00                    | 27,97                | 32,44                                    | 45,87                            | 0,00               | 0,00                                    | 0,00                              | 27,97                   |

Elaboração: Consórcio, 2023

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

### 4.1 Sistema de Abastecimento de Água

Após análise do Estudo de Demanda, da caracterização do município, das informações da avaliação técnico-operacional dos projetos existentes e com base nas premissas estabelecidas nesse documento foi possível definir a Concepção Básica para sede do município de Juruti, 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 Conforme elucidado anteriormente, as informações utilizadas no relatório de anteprojeto em questão foram retiradas do diagnóstico do município de Juruti.

Segundo o relatório, o sistema de abastecimento de água do município contempla 06 Captações Subterrâneas e 06 Reservatórios responsáveis pelo armazenamento e distribuição de água em toda a sede, além de 68,53 Km de redes de distribuição e adutoras de água. É necessário ressaltar que o documento apresenta todas as informações operacionais do sistema existente.

Após realizadas as cabíveis análises, verificou-se que a vazão produzida de água não é suficiente para suprir a demanda futura. Contudo, será necessário realizar adequação do sistema, uma vez que o município não apresenta sistema de reservação suficiente para atender a demanda projetada. Sendo assim, o sistema proposto será composto por 06 Captações Subterrâneas, 04 Estações de Tratamento do tipo simplificado, 07 Reservatórios responsáveis pelo armazenamento e distribuição de água em toda sede, além de 76,14 Km de redes de distribuição e adutoras de água.

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



**Legenda:**

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

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

|  |  |
|--|--|
| PROJETO:<br>Sistema de Abastecimento de Água | Elaboração:<br>Dezembro de 2023                    |
| MUNICÍPIO:<br>Juruti-PA                      | CONTEÚDO:<br>Mapa de Concepção do Sistema Proposto |
| Escala:<br>Indcada                           | Datum:<br>SIRGAS 2000                              |

NP Projeto: 062-JUR-CONC-01-MAPA-02

## 4.2 Controle de Perdas

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- Contratação de projeto de setorização e desenvolvimento do cadastro técnico do município.
- Instalação de 08 Conjuntos com VRP, Macromedidor e Registros;
- Instalação de 2.202 novos hidrômetros (implantação de novas ligações);
- Substituição de 28.717 hidrômetros;
- Substituição de 13,71 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.

Verificou-se que não é necessária uma aplicação do sistema de captação do município de Jurutí, dessa forma, foi não se propôs captação superficial.

#### 4.4 Captação de Água Subterrâneas

A Tabela 13, a seguir, apresenta as projeções para as Captações Subterrâneas no município de Juruti.

*Tabela 13. 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 | 53,41                              | Sim                                   | 47,31                             | 0,00            |

Elaboração: Consórcio, 2023.

O Sistema de Abastecimento de Água de Juruti conta com 06 poços tubulares profundos que alimentam o reservatório elevado da respectiva unidade.

A apresentação geográfica das captações subterrâneas existentes, serão apresentadas nos mapas, em anexo.

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

#### 4.5 Adutoras de Água Bruta

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

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

D: diâmetro econômico (m);

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

Q: vazão contínua de bombeamento ( $m^3 \cdot s^{-1}$ ).

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 Juruti, não foi possível identificar caminhamentos das 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.

Contudo, considerando que a captação atual já atende a projeção de demanda do sistema, não foram propostas novas adutoras de água.

#### 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 14, a seguir, apresenta as projeções para as Estações de Tratamento de Água no município de Juruti.

*Tabela 14. 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) |
|------------|--------------|-------------------------------------|--|---------------------------------------|--|-----------------|
| Jurutí     | Simplificado | -                                   | 0,00                                     | Novo                                  | 47,31                                    | 47,31           |

Elaboração: Consórcio, 2023.

Conforme apresentado no relatório de diagnóstico, atualmente não existe Estação de Tratamento de Água em Juruti. Dessa forma, foram previstas 04 unidades de tratamento simplificado.

As Estações de Tratamento de Água serão constituídas por:

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

#### 4.7 Estações Elevatórias de Água Tratada

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

A elevação da água pode ocorrer quando:

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

Para o município de Juruti, 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,

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

D: diâmetro econômico (m);

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

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

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

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

Para o município de Juruti, 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  $1/3$  do volume distribuído no dia de consumo máximo;
- A adução sendo descontinua e se fazendo em um só período que coincidirá com o período do dia em que o consumo é máximo, o volume armazenado será igual ou maior que  $1/3$  do volume distribuído no dia de consumo máximo e igual ou maior que o produto da vazão média do dia de consumo máximo pelo tempo em que a adução permanecerá inoperante nesse dia de consumo máximo;
- A adução sendo descontinua ou sendo continua não coincidindo com o período do dia em que o consumo é máximo, o volume armazenado será igual ou maior que  $1/3$  do volume distribuído no dia de consumo máximo acrescido do produto da vazão média do dia de consumo máximo pelo tempo em que a adução permanecerá inoperante nesse dia de consumo máximo.

As questões de natureza operacional podem ser tratadas com a utilização de tecnologias adequadas. Sob esse enfoque, a implantação de um sistema de supervisão, à distância, dos níveis de água, é ferramenta eficaz que propicia segurança adequada à operação do sistema. Em casos específicos, o controle à distância de válvulas de alimentação do reservatório (ou de um centro de reservação) ou de saída para distribuição pode ser uma solução adequada. Adicionalmente, a comparação entre os volumes aduzidos (contabilizados através de medidores instalados na entrada do reservatório) e distribuídos (somatório dos volumes distribuídos) pode ser um bom indicador da presença de vazamentos internos não detectáveis por simples inspeção.

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

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

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

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

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

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

A Tabela 15, a seguir, apresenta os volumes existentes e propostos para o município de Juruti.

*Tabela 15. Projeção dos Reservatórios de Distribuição.*

| Localidade | Volume de Reservação Existente (m <sup>3</sup> ) | Volume de Reservação Projetado (m <sup>3</sup> ) | Ampliação (m <sup>3</sup> ) |
|------------|--|--|-----------------------------|
| Sede       | 1287   | 1367   | 80                          |

Elaboração: Consórcio, 2023.

Atualmente o SAA de Juruti conta com 06 reservatórios elevados responsáveis pela reservação e distribuição de água tratada no município.

A apresentação geográfica dos reservatórios propostos, bem como a localização dos já existentes foram apresentadas nos mapas, em anexo.

As ampliações de reservação 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 Juruti possui 68.530 metros de rede de abastecimento, abastecendo cerca de 90,7% da população urbana do município, sendo que, no final de plano haverá 76.140 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 16 a seguir mostra a estimativa de extensão de rede a executar por diâmetro:

*Tabela 16. Projeção das Redes de Distribuição.*

| Localidade | Rede Existente (km) | Rede Projetada (km) | Incremento de rede por diâmetro (km) | DN (mm) |
|------------|---------------------|---------------------|--------------------------------------|---------|
| Sede       | 68,53               | 76,14               | 5,54                                 | 50      |
|            |                     |                     | 0,90                                 | 75      |
|            |                     |                     | 0,69                                 | 100     |

| Localidade | Rede Existente (km) | Rede Projetada (km) | Incremento de rede por diâmetro (km) | DN (mm) |
|------------|---------------------|---------------------|--------------------------------------|---------|
|            |                     |                     | 0,49                                 | 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 17, a seguir:

Tabela 17. Previsão de Incremento de Ligações de Água.

| Localidade | Ligações Existentes | Ligações Projetadas | Incremento de Ligações |
|------------|---------------------|---------------------|------------------------|
| Sede       | 3.980               | 5.998               | 2.018                  |

Elaboração: Consórcio, 2023.

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

#### 4.12 Sistema de Esgotamento Sanitário

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

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

##### 4.12.1 Sistema Sede

A sede do município, não apresenta sistema de esgotamento sanitário existente. Desta forma, após realizadas as análises cabíveis, o SES será composto por 69.220 metros de Rede Coletoras de Esgoto e Interceptores, 06 Estações Elevatórias de Esgoto Bruto (EEEB), 01 Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) e 378 metros de emissário com lançamento no Rio Amazonas.

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

O esgoto coletado apresenta o seguinte caminhamento: as EEE 01, EEE 02 e EEE 03 destinaram o efluente coletado à EEE 06, seguindo para a EEE 07. Em paralelo, as EEE 04, EEE 05 e EEE 06 recalcam para o subsistema 07. Ao final deste percurso, o subsistema 07 assume a responsabilidade de recalcar o efluente coletado diretamente à Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) proposta para o tratamento final do efluente.

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



**Legenda:**

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

Ano de Universalização: 2033

|   |  |                     |                       |
|---|--|---------------------|-----------------------|
|   |  |                     |                       |
| COMPANHIA DE SANEAMENTO DO PARÁ<br>Universalização dos Serviços de Fornecimento de Água e Esgotamento Sanitário |  |                     |                       |
| MUNICÍPIO:<br>Jurubá-PA   | CONTEÚDO:<br>Mapa de Concepção do Sistema Proposto | Escala:<br>Indicada | Datum:<br>SIRGAS 2000 |

Nº Projeto: 062-JUR-CONC-02-MAPA-01

#### 4.13 Redes Coletoras e Interceptores

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

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

A Tabela 18 a seguir mostra a estimativa de extensão de rede a executar por diâmetro:

*Tabela 18. Projeção das Redes Coletoras e Interceptores.*

| Localidade | Rede Existente (km) | Rede Projetada (km) | Incremento de Rede por diâmetro (km) | DN (mm) |
|------------|---------------------|---------------------|--------------------------------------|---------|
| Sede       | 0,00                | 69,22               | 12,46                                | 100     |
|            |                     |                     | 37,88                                | 150     |
|            |                     |                     | 12,58                                | 200     |
|            |                     |                     | 6,29                                 | 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 19, a seguir:

*Tabela 19. Previsão de Incremento de Ligações de Esgoto.*

| Localidade | Ligações Existentes | Ligações Projetadas | Incremento de Ligações |
|------------|---------------------|---------------------|------------------------|
| Sede       | 0                   | 5.453               | 5.453                  |

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 20 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 20. 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                                  | 3,14                              | 2,00                            | 3,14                              | 0                    | 75                   | 1.444           |
|            |        | SS-02      | EEE-02    | 0                                 | Nova                                  | 1,67                              | 0,75                            | 1,67                              | 0                    | 75                   | 1.339           |
|            |        | SS-03      | EEE-03    | 0                                 | Nova                                  | 20,43                             | 10,00                           | 20,43                             | 0                    | 150                  | 821             |
|            |        | SS-04      | EEE-04    | 0                                 | Nova                                  | 2,60                              | 1,00                            | 2,60                              | 0                    | 75                   | 1.270           |
|            |        | SS-05      | EEE-05    | 0                                 | Nova                                  | 1,31                              | 0,25                            | 1,31                              | 0                    | 75                   | 587             |
|            |        | SS-06      | EEE-06    | 0                                 | Nova                                  | 39,28                             | 20,00                           | 39,28                             | 0                    | 200                  | 346             |
|            |        | SS-07      | Gravidade | 0                                 | Nova                                  | 46,00                             | Sem elevatória                  |                                   |                      |                      |                 |

Elaboração: Consórcio, 2023.

O município não apresenta sistema de esgotamento existente, desta forma, foi previsto no anteprojeto de engenharia em questão, sete 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 Juruti.

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 21. 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 22. Padrões de lançamento de efluentes. <sup>(1)</sup>*

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

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

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

(2) Nitrogênio Amoniacal.

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

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

As principais informações de vazão e tecnologia de tratamento estão apresentadas na Tabela 23 a seguir.

*Tabela 23. 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 | -                               | -              | 28,05                           | ETE Nova        | UASB+FBP +DS   | 80-93                            | Rio Amazonas   |

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

**Elaboração:** Consórcio, 2023.

Para seleção da tecnologia de tratamento da ETE do município de Juruti, 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 378 metros da Estação de Tratamento, tendo como corpo receptor o Rio Amazonas.

## 5. Estimativa de Investimento Necessários (CAPEX)

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

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

### 5.1 Sistema de Abastecimento de Água

A Tabela 24, a seguir, apresenta os principais custos estimados para a universalização do Sistema de Abastecimento de Água do município de Juruti.

Tabela 24. Custos estimados para universalização do SAA

| AÇÕES                              | META A CURTO PRAZO<br>(ATÉ 2033) | META A MÉDIO PRAZO<br>(2034- 2039) | META A LONGO<br>PRAZO<br>(2040 - 2065) | AÇÕES EM TODO O<br>PERÍODO<br>(2026-2065) |
|------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|--|---|
| <b>SISTEMA DE PRODUÇÃO</b>         |                                  |                                    |  |   |
| Captação de Água / EEAB            | R\$ 153.148,08                   | R\$ -                              | R\$ -                                  | R\$ 153.148,08                            |
| Adução de água bruta               | R\$ -                            | R\$ -                              | R\$ -                                  | R\$ -                                     |
| Estação de tratamento de água      | R\$ 1.564.791,96                 | R\$ -                              | R\$ -                                  | R\$ 1.564.791,96                          |
| Estação elevatória de água tratada | R\$ -                            | R\$ -                              | R\$ -                                  | R\$ -                                     |
| Adução de água tratada             | R\$ -                            | R\$ -                              | R\$ -                                  | R\$ -                                     |
| Reservatórios                      | R\$ -                            | R\$ -                              | R\$ -                                  | R\$ -                                     |
| Controle de perdas                 | R\$ 86.169,30                    | R\$ -                              | R\$ -                                  | R\$ 86.169,30                             |
| Aquisição de áreas                 | R\$ -                            | R\$ -                              | R\$ -                                  | R\$ -                                     |
| Projetos                           | R\$ 32.193,74                    | R\$ 8.490,66                       | R\$ 8.844,44                           | R\$ 49.528,84                             |
| <b>TOTAL</b>                       | <b>R\$ 1.836.303,08</b>          | <b>R\$ 8.490,66</b>                | <b>R\$ 8.844,44</b>                    | <b>R\$ 1.853.638,18</b>                   |
| <b>SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO</b>     |                                  |                                    |  |   |
| Reservatórios                      | R\$ 791.056,93                   | R\$ -                              | R\$ -                                  | R\$ 791.056,93                            |
| Estação elevatória de água tratada | R\$ -                            | R\$ -                              | R\$ -                                  | R\$ -                                     |
| Adução de água tratada             | R\$ 172.444,51                   | R\$ -                              | R\$ -                                  | R\$ 172.444,51                            |
| Rede de abastecimento de água      | R\$ 741.414,63                   | R\$ 306.443,16                     | R\$ 566.630,72                         | R\$ 1.614.488,51                          |
| Ligações domiciliares              | R\$ 805.800,47                   | R\$ 333.055,26                     | R\$ 615.837,99                         | R\$ 1.754.693,71                          |
| Controle de perdas                 | R\$ 3.218.592,09                 | R\$ 357.621,34                     | R\$ -                                  | R\$ 3.576.213,43                          |
| Aquisição de áreas                 | R\$ 14.115,33                    | R\$ -                              | R\$ -                                  | R\$ 14.115,33                             |
| Substituição de Hidrômetros        | R\$ 774.400,26                   | R\$ 450.689,06                     | R\$ 2.127.891,01                       | R\$ 3.352.980,33                          |

| AÇÕES                                  | META A CURTO PRAZO<br>(ATÉ 2033) | META A MÉDIO PRAZO<br>(2034- 2039) | META A LONGO<br>PRAZO<br>(2040 - 2065) | AÇÕES EM TODO O<br>PERÍODO<br>(2026-2065) |
|--|----------------------------------|------------------------------------|--|---|
| Projetos                               | R\$ 113.977,31                   | R\$ 30.059,95                      | R\$ 31.312,45                          | R\$ 175.349,71                            |
| <b>TOTAL</b>                           | <b>R\$ 6.631.801,54</b>          | <b>R\$ 1.477.868,77</b>            | <b>R\$ 3.341.672,17</b>                | <b>R\$ 11.451.342,48</b>                  |
| <b>TOTAL (Produção + Distribuição)</b> | <b>R\$ 8.468.104,62</b>          | <b>R\$ 1.486.359,43</b>            | <b>R\$ 3.350.516,61</b>                | <b>R\$ 13.304.980,66</b>                  |

Elaboração: Consórcio, 2023.

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

## **5.2 Sistema de Esgotamento Sanitário**

A Tabela 25 a seguir, apresenta os principais custos estimados para a universalização do Sistema de Esgotamento Sanitário do município de Juruti.

Tabela 25. Custos estimados para universalização do SES

| AÇÕES                           | META A CURTO PRAZO<br>(ATÉ 2033) | META A MÉDIO PRAZO<br>(2034- 2039) | META A LONGO<br>PRAZO<br>(2040 - 2065) | AÇÕES EM TODO O<br>PERÍODO<br>(2026-2065) |
|---------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|--|---|
| Ligações domiciliares           | R\$ 2.497.387,48                 | R\$ 2.252.914,86                   | R\$ 702.408,94                         | R\$ 5.452.711,28                          |
| Rede coletora de esgoto         | R\$ 9.477.700,11                 | R\$ 8.549.915,28                   | R\$ 2.665.674,17                       | R\$ 20.693.289,57                         |
| Interceptor de esgoto           | R\$ 2.025.251,06                 | R\$ 1.735.929,48                   | R\$ -                                  | R\$ 3.761.180,54                          |
| Estação elevatória de esgoto    | R\$ 1.900.583,51                 | R\$ 1.719.575,55                   | R\$ -                                  | R\$ 3.620.159,06                          |
| Linha de recalque de esgoto     | R\$ 1.112.684,09                 | R\$ 1.006.714,18                   | R\$ -                                  | R\$ 2.119.398,27                          |
| Estação de tratamento de esgoto | R\$ 3.006.465,48                 | R\$ 4.509.698,22                   | R\$ -                                  | R\$ 7.516.163,70                          |
| Aquisição de áreas              | R\$ 266.218,98                   | R\$ 207.869,61                     | R\$ -                                  | R\$ 474.088,59                            |
| Projetos                        | R\$ 735.348,73                   | R\$ 193.938,13                     | R\$ 202.018,88                         | R\$ 1.131.305,73                          |
| <b>TOTAL</b>                    | <b>R\$ 21.021.639,44</b>         | <b>R\$ 20.176.555,31</b>           | <b>R\$ 3.570.102,00</b>                | <b>R\$ 44.768.296,74</b>                  |

Elaboração: Consórcio, 2023