



Encibra



MANESCO,
RAMIRES,
PEREZ,
AZEVEDO
MARQUES
SOCIEDADE DE ADVOGADOS

ESTADO DO PARÁ

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

Produto 4

**ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO
SANITÁRIO**

Nos Termos da Lei Federal n° 11.445/2007

**MUNICÍPIO DE CANAÃ DOS
CARAJÁS**

Setembro/2024

APRESENTAÇÃO

O município de Canaã dos Carajás não possui um Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB). De acordo com a Lei nº. 11.445, de 5 de janeiro de 2007/§2º do artigo 52, os planos devem ser avaliados anualmente e revisados a cada 4 (quatro) anos. Desta forma, este produto servirá como um insumo para a elaboração do PMSB do 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.



Encibra



MANESCO,
RAMIRES,
PEREZ,
AZEVEDO
MARQUES
SOCIEDADE DE ADVOCADOS

CONSÓRCIO EY/MANESCO/ENCIBRA/SANEARES

Av. Presidente Juscelino Kubitschek, 1.909

São Paulo Corporate Towers, Torre Norte – 9º andar

São Paulo – SP, CEP: 04.543-907

Índice Geral

1.	Sumário Executivo	10
2.	Avaliação Técnica Operacional das Infraestrutura Existentes	11
2.1	Sistemas de Abastecimento de Água Existentes.....	11
2.1.1	Concepção do Sistema Existente	11
2.1.2	População atendida	16
2.1.3	Principais informações e indicadores operacionais e comerciais.....	16
2.1.4	Histograma de consumo por categoria	17
2.1.5	Captações de Água e Elevatória de Água Bruta	17
2.1.1	Estação Elevatória de Água Bruta	47
2.1.2	Estação de Tratamento de Água – ETA.....	47
2.1.1	Adução de Água.....	48
2.1.2	Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT	48
2.1.3	Reservatórios.....	51
2.1.4	Redes de Distribuição	61
2.1.1	Ligações.....	61
2.1.2	Pontos Positivos e Pontos Críticos do Sistema	61
2.2	Sistema de Esgotamento Sanitário Existentes	62
2.2.1	Concepção do Sistema Existente	62
2.2.2	População Atendida.....	66
2.2.3	Principais informações e indicadores operacionais e comerciais.....	66
2.2.4	Rede Coletora.....	67
2.2.5	Estação Elevatória de Esgoto Bruto – EEEB	67
2.2.6	Estação de Tratamento de Esgoto – ETE	68
2.2.7	Ligações.....	72
2.2.8	Pontos Positivos e Pontos Críticos do Sistema	72
2.3	Investimentos e Obras em Andamento	72
3.	Estudo de Demandas e Contribuições Sanitárias	73
4.	Projeção para o Atendimento das Demandas dos Serviços	79
4.1	Sistema de Abastecimento de Água	79
4.1.1	Sistema Sede	79

4.2	Controle de Perdas	82
4.3	Captações de Água Superficiais e Elevatória de Água Bruta.....	83
4.4	Captação de Água Subterrâneas	85
4.5	Adutoras de Água Bruta	85
4.6	Estações de Tratamento de Água	86
4.7	Estações Elevatórias de Água Tratada	87
4.8	Adutoras de Água Tratada	88
4.9	Reservatórios de Distribuição	89
4.10	Rede de Distribuição	91
4.11	Ligações Prediais de Água	91
4.12	Sistema de Esgotamento Sanitário	92
4.12.1	Sistema Sede	92
4.13	Redes Coletoras e Interceptores	95
4.14	Ligações Prediais de Esgoto.....	95
4.15	Estações Elevatórias de Esgoto	95
4.16	Estações de Tratamento de Esgoto	99
5.	Estimativa de Investimento Necessários (CAPEX).....	102
5.1	Sistema de Abastecimento de Água	102
5.2	Sistema de Esgotamento Sanitário	105

Índice de Tabelas

<i>Tabela 1. População atendida pelos serviços de abastecimento de água.</i>	<i>16</i>
<i>Tabela 2. Resumo do SAA Existente.</i>	<i>16</i>
<i>Tabela 3. Principais Informações da Elevatória de Água Bruta.</i>	<i>47</i>
<i>Tabela 4. Principais Informações da Adução de Água Tratada.</i>	<i>48</i>
<i>Tabela 5. Principais Informações da Elevatória de Água Tratada.</i>	<i>48</i>
<i>Tabela 6. Principais Informações dos Reservatórios.</i>	<i>51</i>
<i>Tabela 7. Pontos Positivos e Pontos Críticos do SAA.</i>	<i>61</i>
<i>Tabela 8. População atendida pelos serviços de esgotamento sanitário.</i>	<i>66</i>
<i>Tabela 9. População atendida pelos serviços de esgotamento sanitário.</i>	<i>66</i>
<i>Tabela 10. Principais informações da Elevatória de Esgoto Bruto.</i>	<i>67</i>
<i>Tabela 11. Principais Informações da Estações de Tratamento de Esgoto Bruto.</i>	<i>68</i>
<i>Tabela 12. Pontos Positivos e Pontos Críticos do SES.</i>	<i>72</i>
<i>Tabela 13. Análise dos Projetos em Andamento.</i>	<i>72</i>
<i>Tabela 14. Projeção Populacional e de Domicílios.</i>	<i>73</i>
<i>Tabela 15. Parâmetros para Cálculos de Demandas.</i>	<i>75</i>
<i>Tabela 16. Evolução Prevista dos Índices de Perda de Água no Tempo.</i>	<i>76</i>
<i>Tabela 17. Projeção de Demanda de Água.</i>	<i>77</i>
<i>Tabela 18. Projeção de Demanda de Esgoto.</i>	<i>78</i>
<i>Tabela 19. Características das Captações Superficiais.</i>	<i>84</i>
<i>Tabela 20. Características das Estações Elevatórias de Água Bruta.</i>	<i>85</i>
<i>Tabela 21. Características das Captações Subterrâneas.</i>	<i>85</i>
<i>Tabela 22. Adutoras de Água Bruta.</i>	<i>86</i>
<i>Tabela 23. Características das Estações de Tratamento de Água.</i>	<i>87</i>
<i>Tabela 24. Características das Estações Elevatórias de Água Tratada.</i>	<i>88</i>
<i>Tabela 25. Projeção dos Reservatórios de Distribuição.</i>	<i>91</i>
<i>Tabela 26. Projeção das Redes de Distribuição.</i>	<i>91</i>
<i>Tabela 27. Previsão de Incremento de Ligações de Água.</i>	<i>92</i>
<i>Tabela 28. Projeção das Redes Coletoras e Interceptores.</i>	<i>95</i>
<i>Tabela 29. Previsão de Incremento de Ligações de Esgoto.</i>	<i>95</i>
<i>Tabela 30. Projeções das Estações Elevatórias de Esgoto e Respektivas Linhas de Recalque.</i>	<i>97</i>
<i>Tabela 31. Parâmetros de dimensionamento das Estações de Tratamento de Esgoto. ..</i>	<i>99</i>
<i>Tabela 32. Padrões de lançamento de efluentes. ⁽¹⁾</i>	<i>99</i>
<i>Tabela 33. Projeção das Estações de Tratamento de Esgoto.</i>	<i>100</i>
<i>Tabela 34. Custos estimados para universalização do SAA.</i>	<i>103</i>
<i>Tabela 35. Custos estimados para universalização do SES.</i>	<i>106</i>

Índice de Figuras

<i>Figura 1. Geolocalização do Sistema de Abastecimento de Água (SAA).....</i>	<i>14</i>
<i>Figura 2. Fluxograma do Sistema de Abastecimento de Água (SAA).</i>	<i>15</i>
<i>Figura 3. Captação Superficial de Água - CNA 01.</i>	<i>18</i>
<i>Figura 4. Captação de Água - CNA07.</i>	<i>18</i>
<i>Figura 5. Captação de Água - CNA08.</i>	<i>19</i>
<i>Figura 6. Captação de Água - CNA09.</i>	<i>19</i>
<i>Figura 7. Captação de Água - CNA10.</i>	<i>20</i>
<i>Figura 8. Captação de Água- CNA12.</i>	<i>20</i>
<i>Figura 9. Captação de Água- CNA13.</i>	<i>21</i>
<i>Figura 10. Captação de Água - CNA14.</i>	<i>21</i>
<i>Figura 11. Captação de Água - CNA15.</i>	<i>22</i>
<i>Figura 12. Captação de Água- CNA16.</i>	<i>22</i>
<i>Figura 13. Captação de Água - CNA19.</i>	<i>23</i>
<i>Figura 14. Captação de Água - CNA21.</i>	<i>23</i>
<i>Figura 15. Captação de Água - CNA22.</i>	<i>24</i>
<i>Figura 16. Captação de Água - CNA23.</i>	<i>24</i>
<i>Figura 17. Captação de Água - CNA24.</i>	<i>25</i>
<i>Figura 18. Captação de Água - CNA25.</i>	<i>25</i>
<i>Figura 19. Captação de Água - CNA26.</i>	<i>26</i>
<i>Figura 20. Captação de Água - CNA28.</i>	<i>26</i>
<i>Figura 21. Captação de Água - CNA29.</i>	<i>27</i>
<i>Figura 22. Captação de Água - CNA31.</i>	<i>27</i>
<i>Figura 23. Captação de Água - CNA32.</i>	<i>28</i>
<i>Figura 24. Captação de Água - CNA33 (poço tamponado)</i>	<i>28</i>
<i>Figura 25. Captação de Água - CNA34</i>	<i>29</i>
<i>Figura 26. Captação de Água - CNA35</i>	<i>29</i>
<i>Figura 27. Captação de Água - CNA36</i>	<i>30</i>
<i>Figura 28. Captação de Água - CNA37</i>	<i>30</i>
<i>Figura 29. Captação de Água - CNA39</i>	<i>31</i>
<i>Figura 30. Captação de Água - CNA40</i>	<i>31</i>
<i>Figura 31. Captação de Água - CNA41</i>	<i>32</i>
<i>Figura 32. Captação de Água - CNA42</i>	<i>32</i>
<i>Figura 33. Captação de Água - CNA44</i>	<i>33</i>
<i>Figura 34. Captação de Água - CNA45</i>	<i>33</i>
<i>Figura 35. Captação de Água - CNA47</i>	<i>34</i>
<i>Figura 36. Captação de Água- CNA 48</i>	<i>34</i>
<i>Figura 37. Captação de Água - CNA49</i>	<i>35</i>
<i>Figura 38. Captação de Água - CNA51</i>	<i>35</i>
<i>Figura 39. Captação de Água - CNA52</i>	<i>36</i>
<i>Figura 40. Captação de Água - CNA54</i>	<i>36</i>
<i>Figura 41. Captação de Água - CNA55</i>	<i>37</i>

<i>Figura 42. Captação de Água - CNA56</i>	<i>37</i>
<i>Figura 43. Captação de Água - CNA57</i>	<i>38</i>
<i>Figura 44. Captação de Água - CNA58</i>	<i>38</i>
<i>Figura 45. Captação de Água - CNA60</i>	<i>39</i>
<i>Figura 46. Captação de Água - CNA61</i>	<i>39</i>
<i>Figura 47. Captação de Água - CNA62</i>	<i>40</i>
<i>Figura 48. Captação de Água - CNA63</i>	<i>40</i>
<i>Figura 49. Captação de Água - CNA65</i>	<i>41</i>
<i>Figura 50. Captação de Água - CNA66</i>	<i>41</i>
<i>Figura 51. Captação de Água - CNA67</i>	<i>42</i>
<i>Figura 52. Captação de Água - CNA69</i>	<i>42</i>
<i>Figura 53. Captação de Água - CNA70</i>	<i>43</i>
<i>Figura 54. Captação de Água - CNA71</i>	<i>43</i>
<i>Figura 55. Captação de Água - CNA72</i>	<i>44</i>
<i>Figura 56. Captação de Água - CNA73</i>	<i>44</i>
<i>Figura 57. Captação de Água - CNA74</i>	<i>45</i>
<i>Figura 58. Captação de Água - CNA75</i>	<i>45</i>
<i>Figura 59. Captação de Água - CNA76</i>	<i>46</i>
<i>Figura 60. Captação de Água - CNA78</i>	<i>46</i>
<i>Figura 61. CNA01-ETA01-ETA- Estação de Tratamento de Água</i>	<i>47</i>
<i>Figura 62. CNA50-ETA02-ETA- Estação de Tratamento de Água</i>	<i>48</i>
<i>Figura 63. EEAT's de CNA11. (Aproximado)</i>	<i>49</i>
<i>Figura 64. EEAT's de CN11, conjunto de motobombas.</i>	<i>50</i>
<i>Figura 65. EEAB de CNA50 (aproximado).</i>	<i>50</i>
<i>Figura 66. RAP's e RELS de CNA11 (Panorâmica).</i>	<i>52</i>
<i>Figura 67. REL de CNA13 (Panorâmica).</i>	<i>53</i>
<i>Figura 68. REL de CNA17. (Panorâmica)</i>	<i>53</i>
<i>Figura 69. REL's em construção de CNA17s (Panorâmica).</i>	<i>54</i>
<i>Figura 70. REL de CNA20. (Panorâmica)</i>	<i>54</i>
<i>Figura 71. REL de CNA27. (Panorâmica)</i>	<i>55</i>
<i>Figura 72. REL de CNA30. (Panorâmica)</i>	<i>55</i>
<i>Figura 73. REL's de CNA38. (Panorâmica)</i>	<i>56</i>
<i>Figura 74. RAP's de CNA43. (Panorâmica)</i>	<i>56</i>
<i>Figura 75. REL's de CNA46. (Panorâmica)</i>	<i>57</i>
<i>Figura 76. REL e RAP de CNA50. (Panorâmica)</i>	<i>58</i>
<i>Figura 77. REL de CNA53. (Panorâmica)</i>	<i>58</i>
<i>Figura 78. RAP de CNA54. (Panorâmica)</i>	<i>59</i>
<i>Figura 79. RAP's de CNA59. (Panorâmica)</i>	<i>59</i>
<i>Figura 80. REL de CNA64. (Panorâmica)</i>	<i>60</i>
<i>Figura 81. REL de CNA68. (Panorâmica)</i>	<i>60</i>
<i>Figura 82. REL de CNA75. (Panorâmica)</i>	<i>61</i>
<i>Figura 83. Geolocalização do Sistema de Esgotamento Sanitário (SES).</i>	<i>64</i>
<i>Figura 84. Fluxograma do Sistema de Esgotamento Sanitário (SES).</i>	<i>65</i>

<i>Figura 85. Estação Elevatória de Esgoto (CNA02 - EEEB), (panorâmica).</i>	67
--	----

Lista de Abreviaturas e Siglas

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

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

1. Sumário Executivo

O município de Canaã dos Carajás, localizado na mesorregião Sudeste Paraense, encontra-se distante a 48 Km da capital Belém. Seus limites vizinhos são Parauapebas, Xingua, Água Azul do Norte e Curionópolis.

De acordo com os dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de 2022 e do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) de 2021, o município possuía 77.079 habitantes, sendo 67.534 na área urbana e 9.545 na área rural. No entanto, o índice de atendimento urbano de água é de 97,57% e de esgoto é de 72,52%.

O Sistema de Abastecimento de Água (SAA) e de Esgotamento Sanitário (SES) de Canaã dos Carajás é operado atualmente pelo Serviço Autônomo de Água e Esgotamento (SAAE), que também é responsável pela gestão comercial dos serviços.

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

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

Conforme apresentado no Projeto 3 “Anteprojeto de Engenharia” o sistema de abastecimento de água será responsável por atender uma população máxima de 64.562 habitantes e o sistema de esgotamento sanitário será responsável por atender uma população de 58.693 habitantes, na zona urbana.

O investimento estimado para universalização do sistema abastecimento de água é de R\$ 61.345.828,46, e para universalização do sistema de esgotamento sanitário é de R\$ R\$ 114.729.207,57, totalizando um investimento de R\$ 176.075.036,03.



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 de Abastecimento de Água do município é de responsabilidade da Prefeitura de Canaã dos Carajás, através do Serviço Autônomo de Água e Esgotamento (SAAE). Para o levantamento de partes das informações do SAA do município, foram realizadas visitas em campo – mediante acompanhamento e indicação de representantes da prefeitura e do SAAE – nas unidades atribuídas ao sistema, todas localizadas na área urbana.

Atualmente o SAA do município de Canaã dos Carajás, segundo visita técnica acompanhada pelo responsável da prefeitura, é composto por 2 (duas) estações elevatórias e 12 (doze) reservatórios.

O sistema CNA01 é composto por captação superficial, estação elevatória de água bruta, adutora de água bruta, ETA, adutora de água tratada, reservatórios, elevatória de água tratada e rede de distribuição.

A água captada é bombeada pela elevatória de água bruta (CNA01-EEA) e transportada pela adutora (CN01-AAB) até chegar à estação de tratamento (CNA01-EEA). Após o tratamento, a água é transportada pela adutora de água tratada (CN01-AAT) até a unidade CN11, onde é armazenada em 2 (dois) reservatórios apoiados (CN11-RAP) e (CN11-RAP2). Em seguida, a água é bombeada, por meio de uma Elevatória de Água Tratada (CN11-EAT), para o reservatório elevado (CN11-REL) e distribuída na rede (CN11-REDE).

O sistema CN13 é abastecido pela unidade de captação subterrânea da CN12-CAPTAÇÃO, de modo que a água é transportada para o reservatório elevado (CNA13-REL) e, em seguida, é feita distribuição da água (CNA13-REDE).

O sistema CN17 é abastecido pela unidade de captação subterrânea da CN19-CAPTAÇÃO, de modo que a água é transportada para o reservatório elevado (CNA17-REL) e, em seguida, é feita distribuição da água (CNA17-REDE).

O sistema CN20 é abastecido pelas unidades de captação subterrânea CN21, CNA22, CNA24, CNA25 e CN26, de modo que a água é transportada para uma segunda Estação de Tratamento de água (CNA20-ETA), por meio de cloro. Logo após a água é direcionada para o reservatório elevado (CNA20-REL), e em seguida é feita distribuição da água (CNA20-REDE).

CN27- O sistema é abastecido pela unidade de captação subterrânea da (CN28), (CNA29). De maneira que, a unidade de captação (CN28) recebe tratamento químico.



Encibra



MANESCO,
RAMIRES,
PEREZ,
AZEVEDO
MARQUES
SOCIEDADE DE ADVOCADOS

CONSÓRCIO EY/MANESCO/ENCIBRA/SANEARES

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

Assim, a água dos sistemas de captação é transportada para o reservatório elevado (CNA27-REL), e em seguida é feita distribuição da água (CNA27-REDE).

CN30- O sistema é abastecido pela unidade de captação subterrânea da CN31-CAPTAÇÃO, de modo que a água é transportada para o reservatório elevado (CNA13-REL), e em seguida é feita distribuição da água (CNA30-REDE).

CN38- O sistema é abastecido pela unidade de captação subterrânea da CN39-CAPTAÇÃO e CN40-CAPTAÇÃO, de modo que a água é transportada para o reservatório elevado (CNA17-REL), e em seguida é feita distribuição da água (CNA17-REDE).

CN43- O sistema é abastecido pela unidade de captação subterrânea da CN42-CAPTAÇÃO, de modo que a água é transportada para o reservatório elevado (CNA43-REL), e em seguida é feita distribuição da água (CNA43-REDE).

CN46- O sistema é abastecido pela unidade de captação subterrânea da (CN45), (CN47) e (CN48), de modo que a água é transportada para o reservatório elevado (CNA46-REL), e em seguida é feita distribuição da água (CNA46-REDE).

CNA50- O sistema é abastecido por unidades de captações subterrânea (CNA51) (CNA52), de modo que a água é transportada para o reservatório apoiado (CNA50-RAP), que através de uma adutora de água bruta (CN01-AAB), a água é transportada para o reservatório elevado (CNA50-REL) e distribuída na rede de distribuição (CNA50-REDE).

CNA53- O sistema é abastecido por unidade de captações subterrânea (CNA54), modo que a água da unidade (CNA54), capta água e é transportada para um reservatório apoiado. Em seguida a água recebe tratamento químico e é transportada para um reservatório de água elevada (CNA53-REL), que faz a distribuição para rede (CNA53-REDE).

CNA59- O sistema é abastecido por unidade de captações subterrânea (CNA58), modo que a água captada é transportada para um reservatório apoiado (CNA59-RAP). Em seguida a água recebe tratamento químico e é transportada para um reservatório de água elevada (CNA59-RAP), que faz a distribuição para rede (CNA59-REDE).

CNA64- O sistema é abastecido pela unidade de captação subterrânea da (CNA61), (CNA62) e (CNA63), de modo que a água é transportada para o reservatório elevado (CNA64-REL), e em seguida é feita distribuição da água (CNA64-REDE).

CN68- O sistema é abastecido pela unidade de captação subterrânea da (CN69), de modo que a água é transportada para o reservatório elevado (CNA68-REL), e em seguida é feita distribuição da água (CNA68-REDE).

CNA77- O sistema é abastecido pela unidade de captação subterrânea da (CNA75), (CNA76) e (CNA78), de modo que a água é transportada para o reservatório elevado (CNA77-REL), e em seguida é feita distribuição da água (CNA77-REDE).



Encibra



MANESCO,
RAMIRES,
PEREZ,
AZEVEDO
MARQUES
SOCIEDADE DE ADVOCADOS

CONSÓRCIO EY/MANESCO/ENCIBRA/SANEARES

Av. Presidente Juscelino Kubitschek, 1.909

São Paulo Corporate Towers, Torre Norte – 9º andar

São Paulo – SP, CEP: 04.543-907

É transportada para o reservatório apoiado (CNA50-RAP), que através de uma adutora de água bruta (CN01-AAB), a água é transportada para o reservatório elevado (CNA50-REL) e distribuída na rede de distribuição (CN50-REDE).

O sistema é composto por unidades de captação de poços profundos que captam a água e é realizada a distribuição diretamente na rede sem tratamento, sendo elas: (CNA07-CAPTAÇÃO), (CNA08-CAPTAÇÃO), (CNA09-CAPTAÇÃO), (CNA10-CAPTAÇÃO), (CNA14-CAPTAÇÃO), (CNA15-CAPTAÇÃO), (CNA16-CAPTAÇÃO), (CNA12-CAPTAÇÃO), (CNA32-CAPTAÇÃO), (CNA34-CAPTAÇÃO), (CNA35-CAPTAÇÃO), (CNA36-CAPTAÇÃO), (CNA37-CAPTAÇÃO), (CNA44-CAPTAÇÃO), (CNA49-CAPTAÇÃO), (CNA55-CAPTAÇÃO), (CNA56-CAPTAÇÃO), (CNA57-CAPTAÇÃO), (CNA60-CAPTAÇÃO), (CNA65-CAPTAÇÃO), (CNA66-CAPTAÇÃO), (CNA67-CAPTAÇÃO), (CNA70-CAPTAÇÃO), (CNA71-CAPTAÇÃO), (CNA72-CAPTAÇÃO), (CNA73-CAPTAÇÃO) e (CNA74-CAPTAÇÃO).

De acordo com as informações do SNIS, o percentual de atendimento urbano corresponde a 97,57%, enquanto o percentual de atendimento da população rural é de 61,60%. Isso indica que apenas uma parcela da população urbana e rural é atendida pelos serviços de abastecimento de água.

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



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

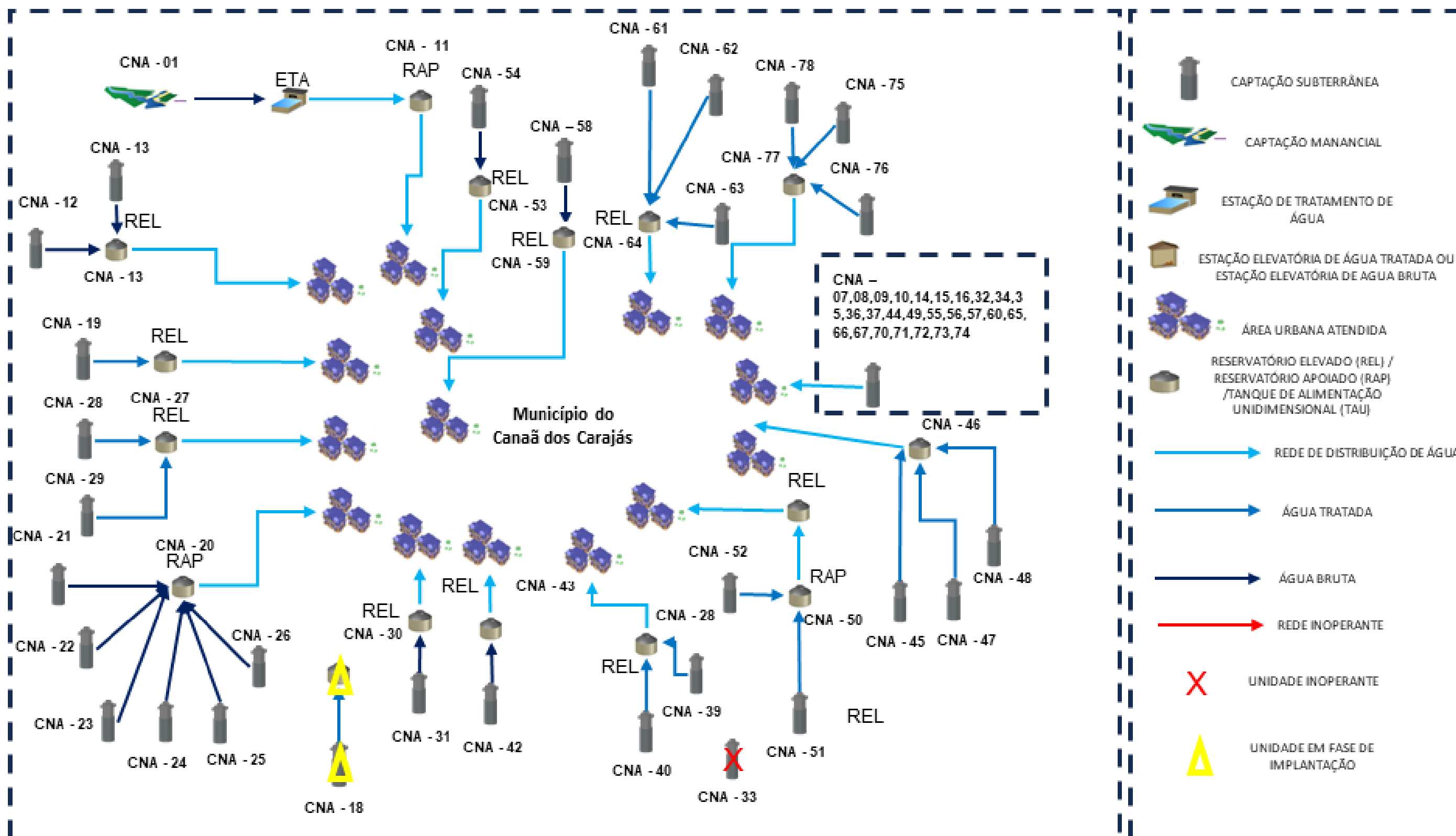


Figura 2. Fluxograma do Sistema de Abastecimento de Água (SAA).

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.2 População atendida

A população, urbana e rural, atendida com os serviços de água no município de Canaã dos Carajás, considerando as informações disponibilizadas pelo IBGE e SNIS, é apresentada na *Tabela 1*, a seguir, incluindo 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	77.079	Habitantes
População urbana	67.534	Habitantes
População rural	9.545	Habitantes
População urbana atendida	65.893	Habitantes
População rural atendida	5.880	Habitantes
% de atendimento urbano	97,57%	%
% de atendimento rural	61,60%	%

Fonte: IBGE, 2022 e SNIS, 2021.

2.1.3 Principais informações e indicadores operacionais e comerciais

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

Tabela 2. Resumo do SAA Existente.

INDICADORES	QTDE.	UNIDADE	FONTE
Índice de perdas na distribuição	72,2%	%	SNIS (2021)
Índice de perdas	1.138	Litros/Lig/dia	SNIS (2021)
Consumo per capita	160	Litros/hab/dia	SNIS (2021)
Consumo por economia	444	Litros/econ/dia	SNIS (2021)
Economias totais	N/I	Número	SNIS (2021)
Economias ativas	13.561	Número	SNIS (2021)
Economias factíveis	N/I	Número	SNIS (2021)
Ligações ativas	13.561	Número	SNIS (2021)
Taxa de adesão	0,00%	% (econ atv/econ Tot)	SNIS (2021)
Volume produzido	6.804	1000 m³/ano	SNIS (2021)

INDICADORES	QTDE.	UNIDADE	FONTE
Volume consumido	1.889	1000 m³/ano	SNIS (2021)
Volume faturado	2.247	1000 m³/ano	SNIS (2021)
Hidrômetros instalados (micromedição)	12.777	Número	SNIS (2021)
Extensão da rede instalada	635,36	km	SNIS (2021)
Densidade de rede	41,8	Metros por lig. Ativa	SNIS (2021)
Consumo de energia	0	1000 kWh ano	SNIS (2021)
Gastos com produtos químicos	2.356.326	R\$ por ano	SNIS (2021)

Fonte: IBGE, 2022 e SNIS, 2021.

2.1.4 Histograma de consumo por categoria

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

2.1.5 Captações de Água e Elevatória de Água Bruta

O SAA do município de Canaã dos Carajás é composto por 1 (uma) captação superficial no Rio Verde e 58 (cinquenta e oito) captações subterrâneas, sendo que uma captação está tamponada e um poço está em obra. A maioria das captações demonstra a necessidade manutenção, seja esta corretiva ou substituição total de peças devido a vazamentos e/ou oxidação de componentes.

A unidade CNA01 é do tipo superficial e a água captada nesta segue para a Estação de Tratamento de Água (ETA).



Figura 3. Captação Superficial de Água - CNA 01.

Fonte: Consórcio, 2023.

As unidades subterrâneas CNA07, CNA08, CNA09 e CNA10 injetam água diretamente na rede de distribuição.



Figura 4. Captação de Água - CNA07.

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 5. Captação de Água - CNA08.

Fonte: Consórcio, 2023.

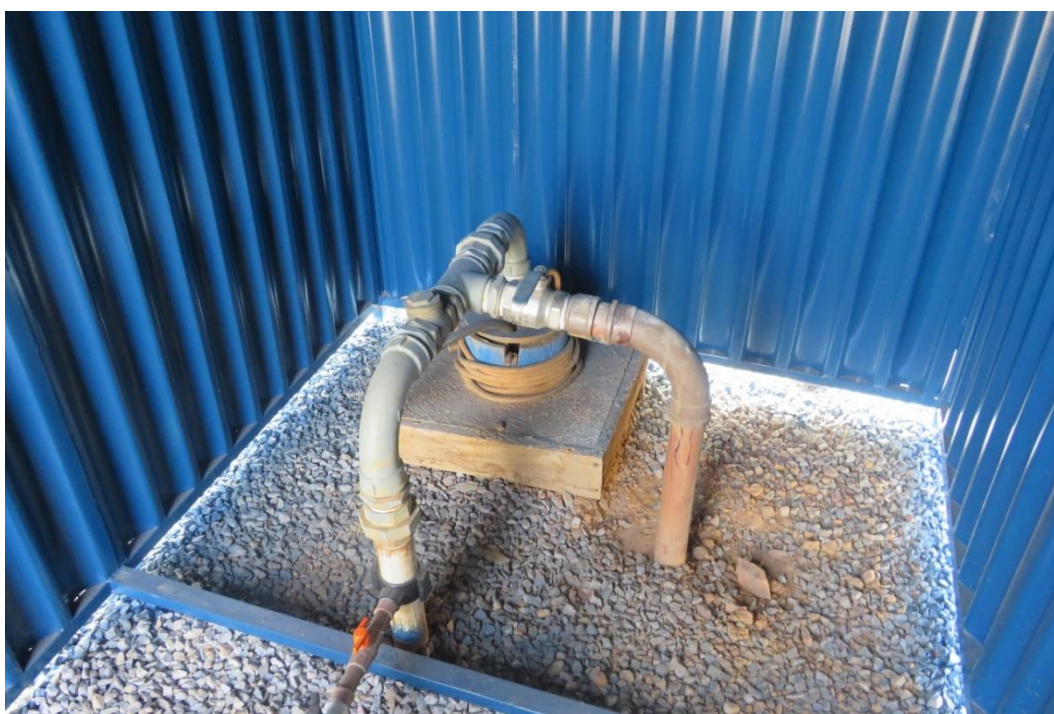


Figura 6. Captação de Água - CNA09.

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 7. Captação de Água - CNA10.

Fonte: Consórcio, 2023.

As captações nas unidades CNA12 E CNA13 abastecem o REL instalado na própria unidade CNA13, que é responsável por abastecer a rede de distribuição.



Figura 8. Captação de Água- CNA12.

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 9. Captação de Água- CNA13.

Fonte: Consórcio, 2023.

As unidades de captação subterrânea CNA14, CNA15 e CNA16 injetam água diretamente na rede de distribuição.



Figura 10. Captação de Água - CNA14.

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 11. Captação de Água - CNA15.

Fonte: Consórcio, 2023.

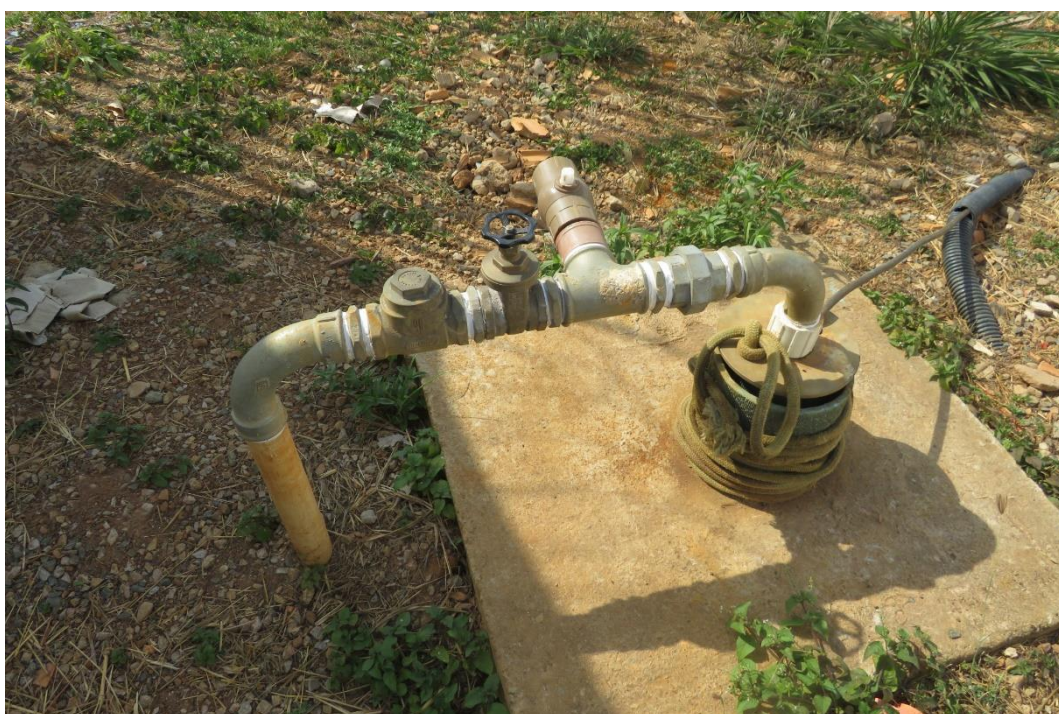


Figura 12. Captação de Água- CNA16.

Fonte: Consórcio, 2023.

A captação na unidade CNA19, abastecem o REL da unidade CNA17, que é responsável por abastecer a rede de distribuição.



Figura 13. Captação de Água - CNA19.

Fonte: Consórcio, 2023.

As captações nas unidades CNA21, CNA22, CNA23, CNA24, CNA25 e CNA26 abastecem o RAP da unidade CNA20, que é responsável por abastecer a rede de distribuição.



Figura 14. Captação de Água - CNA21.

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 15. Captação de Água - CNA22.

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 16. Captação de Água - CNA23.

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 17. Captação de Água - CNA24.

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 18. Captação de Água - CNA25.

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 19. Captação de Água - CNA26.

Fonte: Consórcio, 2023.

As captações nas unidades CNA28 e CNA29 abastecem o REL da unidade CNA27, que é responsável por abastecer a rede de distribuição.



Figura 20. Captação de Água - CNA28.

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 21. Captação de Água - CNA29.

Fonte: Consórcio, 2023.

A captação na unidade CNA31 abastece o REL da unidade CNA30, que é responsável por abastecer a rede de distribuição.



Figura 22. Captação de Água - CNA31.

Fonte: Consórcio, 2023.

A unidade CNA33 está temporariamente tamponada. As captações das unidades CNA32, CNA34, CNA35, CNA36 e CNA37 injetam água diretamente na rede de distribuição.



Figura 23. Captação de Água - CNA32.

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 24. Captação de Água - CNA33 (poço tamponado)

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 25. Captação de Água - CNA34

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 26. Captação de Água - CNA35

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 27. Captação de Água - CNA36

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 28. Captação de Água - CNA37

Fonte: Consórcio, 2023.

As captações subterrâneas CNA39 e CNA40 abastecem o REL da unidade CNA38, que é responsável por abastecer a rede de distribuição.



Figura 29. Captação de Água - CNA39

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 30. Captação de Água - CNA40

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 31. Captação de Água - CNA41

Fonte: Consórcio, 2023.

A captação da unidade CNA42 abastece o REL da unidade CNA43, responsável por abastecer a rede de distribuição.



Figura 32. Captação de Água - CNA42

Fonte: Consórcio, 2023.

A captação da unidade CNA44, capta e injeta água diretamente na rede de distribuição.



Figura 33. Captação de Água - CNA44

Fonte: Consórcio, 2023.

A captação das unidades CNA45, CNA47 e CNA48 são responsáveis por abastecer o REL da unidade CNA46, que é responsável por abastecer a rede de distribuição.



Figura 34. Captação de Água - CNA45

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 35. Captação de Água - CNA47

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 36. Captação de Água- CNA 48

Fonte: Consórcio, 2023.

A captação da unidade CNA49, capta e injeta água diretamente na rede de distribuição.



Figura 37. Captação de Água - CNA49

Fonte: Consórcio, 2023.

A captação das unidades CNA51 e CNA52 são responsáveis por abastecer o RAP da unidade CNA50, responsável por abastecer a rede de distribuição.



Figura 38. Captação de Água - CNA51

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 39. Captação de Água - CNA52

Fonte: Consórcio, 2023.

A captação da unidade CNA54 é responsável por abastecer o RAP da unidade CNA53, que é responsável por abastecer a rede de distribuição.



Figura 40. Captação de Água - CNA54

Fonte: Consórcio, 2023.

As unidades CNA55, CNA56 e CNA57 captam e injetam água diretamente na rede de distribuição.



Figura 41. Captação de Água - CNA55

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 42. Captação de Água - CNA56

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 43. Captação de Água - CNA57

Fonte: Consórcio, 2023.

A captação da unidade CNA58 é responsável por abastecer o RAP da unidade CNA59, que é responsável por abastecer a rede de distribuição.



Figura 44. Captação de Água - CNA58

Fonte: Consórcio, 2023.

A captação da unidade CNA60 injeta água diretamente na rede de distribuição.



Figura 45. Captação de Água - CNA60

Fonte: Consórcio, 2023.

As captações das unidades CNA61, CNA62 e CNA63 são responsáveis por abastecer o REL da unidade CNA64, que é responsável por abastecer a rede de distribuição.



Figura 46. Captação de Água - CNA61

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 47. Captação de Água - CNA62

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 48. Captação de Água - CNA63

Fonte: Consórcio, 2023.

A água captada nas unidades CNA65, CNA66, CNA67 é injetada diretamente na rede de distribuição.



Figura 49. Captação de Água - CNA65

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 50. Captação de Água - CNA66

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 51. Captação de Água - CNA67

Fonte: Consórcio, 2023.

A captação da unidade CNA69 é responsável por abastecer o REL na unidade CNA68, que é responsável por abastecer a rede de distribuição.



Figura 52. Captação de Água - CNA69

Fonte: Consórcio, 2023.

As captações das unidades CNA70, CNA71, CNA72, CNA73 e CNA74 são responsáveis por captar e injetar água diretamente na rede de distribuição.



Figura 53. Captação de Água - CNA70

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 54. Captação de Água - CNA71

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 55. Captação de Água - CNA72

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 56. Captação de Água - CNA73

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 57. Captação de Água - CNA74

Fonte: Consórcio, 2023.

As captações das unidades CNA75, CNA76 e CNA78 são responsáveis por abastecer o RAP da unidade CNA77, responsável por abastecer a rede de distribuição.



Figura 58. Captação de Água - CNA75

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 59. Captação de Água - CNA76
Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 60. Captação de Água - CNA78
Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.1 Estação Elevatória de Água Bruta

A estação elevatória de água bruta do SAA do município de Canaã dos Carajás é responsável por bombear a água do reservatório apoiado CNA50-RAP até o reservatório CNA50-REL. Os dados informados referentes a este ativo estão apresentados na tabela a seguir.

Tabela 3. Principais Informações da Elevatória de Água Bruta.

Chave do Ativo	Tipo	Origem	Destino	Número de Bombas Instaladas	Número de Bombas Reservas	Vazão de Recalque (L/s)	Hman (mca)	Potência Instalada (cv)
CNA50-EEAB	Água Bruta	CNA50-RAP	CNA50-REL	1	N/I	N/I	N/I	7,5

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.2 Estação de Tratamento de Água – ETA

O SAA de Canaã dos Carajás possui 2 (duas) estações de tratamento: uma responsável por tratar a água captada em CNA01 e uma responsável por tratar a água captada em CNA50. A água vinda das demais captações recebe uma dosagem controlada de cloro na saída para a distribuição ou é distribuída diretamente, sem desinfecção.

A estação de tratamento de água CNA01-ETA01 é composta pelas etapas de floculação, decantação e filtro - processo convencional. A cloração é feita através de cloro-as. Existem também na área da CNA01-ETA01 adutoras de recalque de água bruta e de água tratada.



Figura 61. CNA01-ETA01-ETA- Estação de Tratamento de Água

Fonte: Consórcio, 2023.

A estação de tratamento de água CNA50-ETA02 utiliza o sistema floculador, decantador e filtro. Existem também na área da ANA50-ETA02 captações feitas por poços profundos

com suas respectivas adutoras de recalque de água bruta e água tratada, além de reservatórios apoiado e elevado.



Figura 62. CNA50-ETA02-ETA- Estação de Tratamento de Água

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.1 Adutora de Água

O SAA do município conta com 2 (duas) adutoras de água tratada. A *Tabela 4*, a seguir, apresenta as principais informações disponíveis a respeito das adutoras.

Tabela 4. Principais Informações da Adução de Água Tratada.

Chave do Ativo	Tipo	Origem	Destino	Material	Diâmetro (mm)	Extensão (m)
CNA01-AAB	Água Bruta	CNA01-CAPTAÇÃO	CNA01-ETA	N/I	N/I	N/I
CNA01-AAT	Água Tratada	CNA01-ETA	CNA11-RAP	N/I	N/I	N/I
CNA11-AAT	Água Tratada	CNA11-RAP	"CNA11-REL01	N/I	N/I	N/I
CNA50-AAB	Água Bruta	CNA51-CAPTAÇÃO	CNA50-RAP	N/I	N/I	N/I

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.2 Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT

As principais informações das estações elevatórias de água tratada disponibilizadas pelos operadores do SAA estão elencadas na *Tabela 5*, a seguir.

Tabela 5. Principais Informações da Elevatória de Água Tratada.

Chave do Ativo	Tipo	Origem	Destino	Número de Bombas Instaladas	Número de Bombas Reservas	Vazão de Recalque (L/s)	Hman (mca)	Potência Instalada (cv)
CNA11-EEAT01	Água Tratada	CNA11-RAP	CNA11-REL01	2+1	1	N/I	-	15
CNA11-EEAT02	Água Tratada	CNA11-RAP	CNA11-REL02	1+0	-	N/I	-	7,5

Fonte: Consórcio, 2023.

Em CNA11 existem duas Elevatórias de água tratada, que recebem água do RAP de CN11 e conduzem aos REL's de CNA11. A EEAT01 possui 2 (duas) motobombas instaladas e 1 (uma) reserva, enquanto a EEAT02 possui 01 (uma) instalada e nenhuma reserva.



Figura 63. EEAT's de CNA11. (Aproximado)

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 64. EEAT's de CN11, conjunto de motobombas.

Fonte: Consórcio, 2023.

Em CNA50 existe uma Elevatória de água bruta que conduz água do RAP de CN50 ao REL de CNA50. Essa Elevatória possui 1 (uma) motobomba instalada.



Figura 65. EEAB de CNA50 (aproximado).

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.3 Reservatórios

Atualmente o SAA de Canaã dos Carajás conta com 29 (vinte e nove) reservatórios responsáveis pela reservação e distribuição de água no município. A tabela a seguir apresenta um resumo das unidades de reservação existentes no município.

Tabela 6. Principais Informações dos Reservatórios.

Chave do Ativo	Denominação	Tipo	Material	Capacidade (m³)
CNA11-RAP01	RAP	Apoiado	Concreto	N/I
CN11-RAP02	RAP	Apoiado	Concreto	N/I
CNA11-REL01	REL	Elevado	Fibra	N/I
CNA11-REL02	REL	Elevado	Fibra	N/I
CNA13-REL	REL	Elevado	Concreto	N/I
CNA17-REL	REL	Elevado	Concreto	N/I
CNA18-REL01	REL	Elevado	N/I	N/I
CNA18-REL02	REL	Elevado	N/I	N/I
CNA18-REL03	REL	Elevado	N/I	N/I
CNA20-REL	REL	Elevado	Metal	N/I
CNA27-REL	REL	Elevado	Concreto	N/I
CNA30-REL	REL	Elevado	Concreto	N/I
CNA38-REL01	REL	Elevado	Fibra	N/I
CNA38-REL02	REL	Elevado	Fibra	N/I
CNA38-REL03	REL	Elevado	Fibra	N/I
CNA38-REL04	REL	Elevado	Fibra	N/I
CNA43-RAP01	RAP	Apoiado	Fibra	N/I
CNA43-RAP02	RAP	Apoiado	Fibra	N/I
CNA43-RAP03	RAP	Apoiado	Fibra	N/I
CNA46-REL	REL	Elevado	Concreto	N/I
CNA50-REL	REL	Elevado	Metal	N/I
CNA50-RAP	RAP	Apoiado	Concreto	N/I
CNA53-REL	REL	Elevado	Concreto	N/I
CNA54-RAP	RAP	Apoiado	Concreto	N/I
CNA59-RAP01	RAP	Apoiado	Concreto	N/I
CNA59-RAP02	RAP	Apoiado	-	N/I
CNA64-REL	REL	Elevado	Concreto	N/I
CNA68-REL	REL	Elevado	Concreto	N/I

Chave do Ativo	Denominação	Tipo	Material	Capacidade (m³)
CNA75-RAP	RAP	Apoiado	Fibra	N/I

Fonte: Consórcio, 2023.

A seguir são apresentados registros visuais dos reservatórios citados acima, em sua maioria apresentam boas condições, ou seja, sem patologias de alta gravidade.

No sistema CNA11 existe dois reservatórios apoiados e dois reservatórios elevados. Todos em operação.



Figura 66. RAP's e RELS de CNA11 (Panorâmica).

Fonte: Consórcio, 2023.

Em CNA13 existe um reservatório elevado que está em operação.



Figura 67. REL de CNA13 (Panorâmica).

Fonte: Consórcio, 2023.

Em CNA17 existe um reservatório elevado, que está em operação.



Figura 68. REL de CNA17. (Panorâmica)

Fonte: Consórcio, 2023.

Na unidade CNA18 estão sendo instalados três reservatórios elevados.

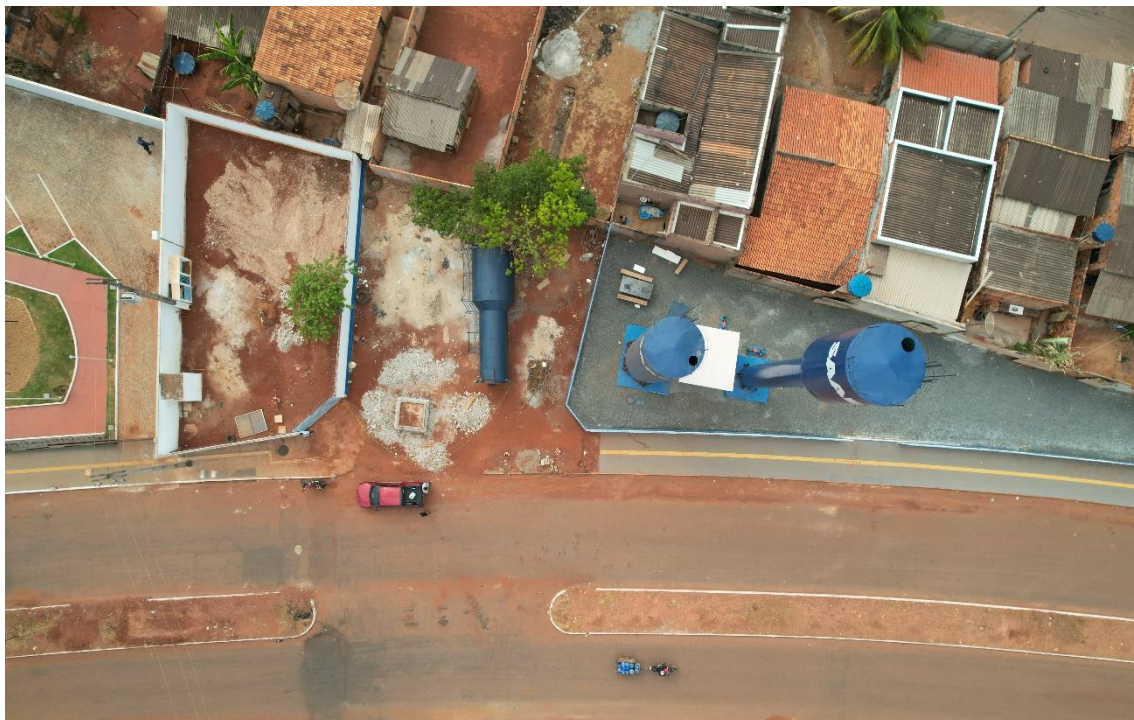


Figura 69. REL's em construção de CNA17s (Panorâmica).

Fonte: Consórcio, 2023.

Em CNA20 existe um reservatório elevado que está em operação.

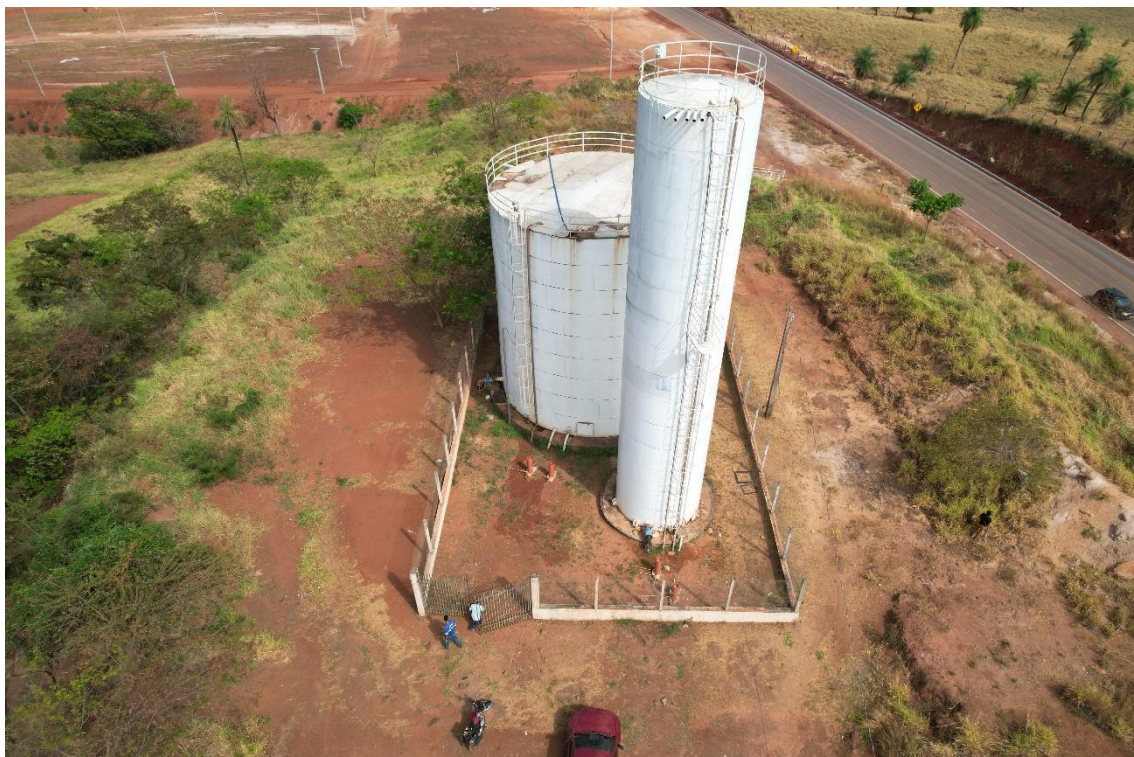


Figura 70. REL de CNA20. (Panorâmica)

Fonte: Consórcio, 2023.

Em CNA27 existe um reservatório elevado, que está operação.



Figura 71. REL de CNA27. (Panorâmica)

Fonte: Consórcio, 2023.

Em CNA30 existe um reservatório elevado, que está em operação.



Figura 72. REL de CNA30. (Panorâmica)

Fonte: Consórcio, 2023.

Em CNA38 existem quatro reservatórios elevados, todos em operação.



Figura 73. REL's de CNA38. (Panorâmica)

Fonte: Consórcio, 2023.

Em CNA43 existem três reservatórios apoiados, todos em operação.



Figura 74. RAP's de CNA43. (Panorâmica)

Fonte: Consórcio, 2023.

Em CNA46 existe um reservatório elevado, que está em operação.



Figura 75. REL's de CNA46. (Panorâmica)

Fonte: Consórcio, 2023.

Em CNA50 existe um reservatório elevado e um reservatório apoiado, todos em operação.



Figura 76. REL e RAP de CNA50. (Panorâmica)
Fonte: Consórcio, 2023.

Em CNA53 existe um reservatório elevado, que está em operação.



Figura 77. REL de CNA53. (Panorâmica)
Fonte: Consórcio, 2023.

Em CNA54 existe um reservatório apoiado, que está em operação.



Figura 78. RAP de CNA54. (Panorâmica)
Fonte: Consórcio, 2023.

Em CNA59 existem dois reservatórios apoiados, um em operação e outro em obras.



Figura 79. RAP's de CNA59. (Panorâmica)
Fonte: Consórcio, 2023.

Em CNA64 existe um reservatório elevado, que está em operação.



Figura 80. REL de CNA64. (Panorâmica)
Fonte: Consórcio, 2023.

Em CNA68 existe um reservatório elevado, que está em operação.



Figura 81. REL de CNA68. (Panorâmica)
Fonte: Consórcio, 2023.

Em CNA75 existe um reservatório apoiado, que está em operação.



Figura 82. REL de CNA75. (Panorâmica)
Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.4 Redes de Distribuição

De acordo com os dados disponibilizados pelo SNIS para o ano de 2021, o município de Canaã dos Carajás possui 635,36 km de extensão de rede. Considerando que o município possui 13.561 ligações ativas e aproximadamente 41,8 metros de rede por ligação.

2.1.1 Ligações

De acordo com as informações fornecidas pelo SNIS para o ano de 2021, o município de Canaã dos Carajás possui 13.561 economias ativas.

2.1.2 Pontos Positivos e Pontos Críticos do Sistema

De forma geral, o SAA do município de Canaã dos Carajás apresenta os seguintes pontos positivos e pontos críticos listados na *Tabela 7*, a seguir, levantados de acordo com as informações repassadas e a visita técnica aos ativos:

Tabela 7. Pontos Positivos e Pontos Críticos do SAA.

SISTEMA	PONTOS POSITIVOS	PONTOS CRÍTICOS
Reservação	Reservatórios apresentam boas condições estruturais.	Há pontos na cidade com poços injetando direto na rede.

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

CONSÓRCIO EY/MANESCO/ENCIBRA/SANEARES

Av. Presidente Juscelino Kubitschek, 1.909

São Paulo Corporate Towers, Torre Norte – 9º andar

São Paulo – SP, CEP: 04.543-907

SISTEMA	PONTOS POSITIVOS	PONTOS CRÍTICOS
Captação	Há vários pontos de captação distribuídos pela cidade com redundância nas redes.	Vários poços sem infraestrutura adequada (falta muro, quadro exposto etc.)
Redes de distribuição	Aproximadamente 100% da população atendida com água.	Apresenta pontos de vazamento.
Controle de Perdas	-	Nem toda rede é micro medida, dificultando descobertas de novos vazamentos.
Estação Elevatória de Água Tratada	-	Atende uma parcela muito pequena da população.

Fonte: Consórcio, 2021.

2.2 Sistema de Esgotamento Sanitário Existentes

2.2.1 Concepção do Sistema Existente

A operação, manutenção e gestão comercial de serviços do Sistema de Esgotamento Sanitário do município é gerenciado pela Prefeitura de Canaã dos Carajás. O sistema de coleta, afastamento e tratamento de esgoto em Canaã dos Carajás é composto por cinco sistemas de esgotamento sanitário (SES).

O sistema CNA02 é composto por rede coleta, estação elevatória e estação de tratamento. A rede coletora direciona o esgoto para a estação elevatória de esgoto CNA02-EEE, que o bombeia para a CNA03 – estação de tratamento do tipo lagoa de estabilização.

O sistema CNA03 é composto por rede coleta, estação elevatória e estação de tratamento. A rede coletora direciona o esgoto para a estação elevatória de esgoto CNA03-EEE, que o bombeia para a CNA03 – estação de tratamento do tipo lagoa de estabilização. A estação de tratamento CNA03 recebe o esgoto das elevatórias CNA02-EEE e CNA03-EEE.

O sistema CNA04 é composto por rede coleta, estação elevatória e estação de tratamento. A rede coletora direciona o esgoto para a estação elevatória de esgoto CNA04-EEE, que o bombeia para a CNA04 – estação de tratamento. A ETE é composta por reatores, adensadores, floculadores, filtros e leito de secagem.

O sistema CNA05 é composto por rede coleta, estação elevatória e estação de tratamento. A rede coletora direciona o esgoto para a estação elevatória de esgoto CNA05-EEE, que o bombeia para a CNA05 – estação de tratamento. O tratamento nessa unidade é feito por filtros anaeróbicos e aeróbicos.

O sistema CNA06 é composto por rede coleta, estação elevatória e estação de tratamento. A rede coletora direciona o esgoto para a estação elevatória de esgoto

CNA06-EEE, que o bombeia para a CNA06 – estação de tratamento. O tratamento nessa unidade é feito por filtros anaeróbicos e aeróbicos.

Os sistemas de coleta, afastamento e tratamento são componentes vitais do sistema de saneamento do município, garantindo a disposição adequada dos resíduos e protegendo os recursos hídricos locais.

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.

De acordo com as informações do SNIS, o percentual de atendimento urbano corresponde a 72,52%, enquanto o percentual de atendimento da população rural é de 51,33%. Isso indica que apenas uma parcela da população urbana e rural é atendida pelos serviços de esgotamento sanitário.

O fluxograma esquemático apresentado nas Figuras, a seguir, ilustra o funcionamento das principais unidades do Sistema de Esgoto de Canaã dos Carajás.



*Figura 83. Geolocalização do Sistema de Esgotamento Sanitário (SES).
Fonte: Consórcio, 2023.*

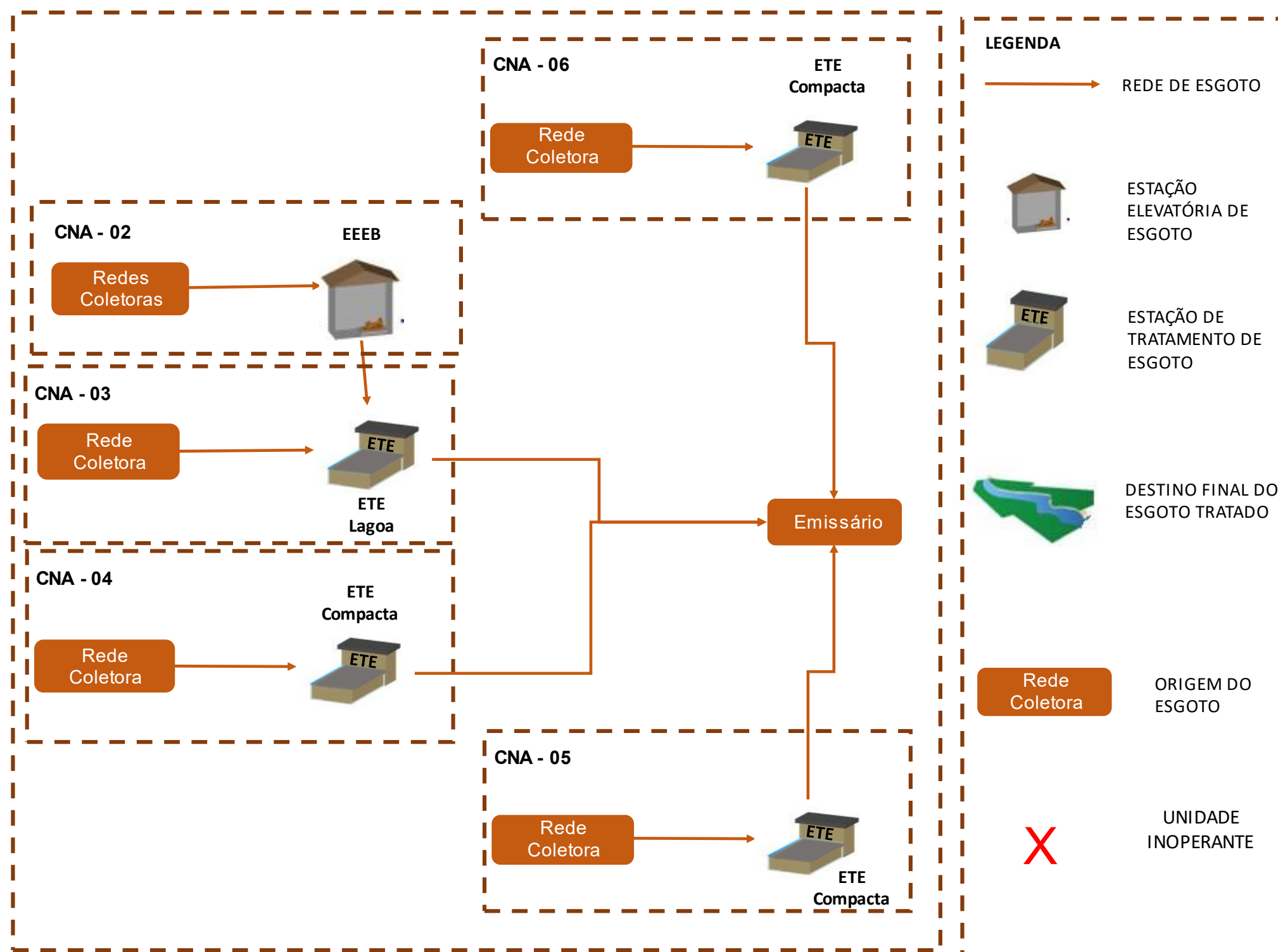


Figura 84. Fluxograma do Sistema de Esgotamento Sanitário (SES).
 Fonte: Consórcio, 2023.



2.2.2 População Atendida

Segundo as informações disponibilizadas, a população urbana e rural do município de Canaã dos Carajás é parcialmente atendida com os serviços de Esgotamento Sanitário atualmente.

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

Tabela 8. População atendida pelos serviços de esgotamento sanitário.

INDICADORES	QTDE.	UNIDADE	FONTE
População Total	77.079	Habitantes	IBGE (2022)
População urbana	67.534	Habitantes	SNIS (2021)
População rural	9.545	Habitantes	SNIS (2021)
População urbana atendida	48.976	Habitantes	SNIS (2021)
População rural atendida	4.899	Habitantes	SNIS (2021)
% de atendimento urbano	72,52%	%	SNIS (2021)
% de atendimento rural	51,33%	%	(Pop Rural Atendida/Pop Rural)

Fonte: IBGE, 2022 e SNIS, 2021.

2.2.3 Principais informações e indicadores operacionais e comerciais

Conforme apresentado na *Tabela 9*, a seguir, foram disponibilizadas pelo SNIS durante a etapa de planejamento do projeto.

Tabela 9. População atendida pelos serviços de esgotamento sanitário.

INDICADORES	QTDE.	UNIDADE	FONTE
Economias totais	N/I	Número	SNIS (2021)
Economias ativas	5.889	Número	SNIS (2021)
Economias factíveis	N/I	Número	SNIS (2021)
Ligações ativas	5.889	Número	SNIS (2021)
Taxa de adesão	0,00%	% (econ atv/econ Tot)	SNIS (2021)
Volume de esgotos faturado	398	1000 m³/ano	SNIS (2021)
Extensão da rede instalada	405,00	km	SNIS (2021)
Densidade de rede	68,8	Metros por lig. Ativa	SNIS (2021)
Consumo de energia	0	1000 kWh ano	SNIS (2021)

Fonte: IBGE, 2022 e SNIS, 2021.

2.2.4 Rede Coletora

Há rede coletora de esgoto do município de Canaã dos Carajás, de acordo com os dados fornecidos pelo SNIS e Prefeitura, com uma de extensão de cerca de 405 km.

2.2.5 Estação Elevatória de Esgoto Bruto – EEEB

Durante visita in loco, foi identificada 1 (uma) única estação elevatória de esgoto bruto, conforme descrição apresentada na Tabela 10, a seguir.

Tabela 10. Principais informações da Elevatória de Esgoto Bruto.

Chave do Ativo	Distrito	Destino do recalque	Número de Bombas Instaladas	Número de Bombas Reservas	Vazão de Recalque (L/s)
CNA02-EEB	N/I	CNA03-ETE	N/I	N/I	N/I

Fonte: Consórcio, 2023.

A Estação Elevatória de Esgoto Bruto (CNA02 - EEEB) é parte integrante do sistema de esgotamento sanitário do Município. Tem a função de coletar o esgoto das áreas servidas, elevá-lo e direcioná-lo para a Lagoa na unidade CNA03.

Conforme se pode observar nas figuras a seguir, a unidade teve sua implantação concluída, encontra-se em funcionamento.



Figura 85. Estação Elevatória de Esgoto (CNA02 - EEEB), (panorâmica).

Fonte: Consórcio, 2023



2.2.6 Estação de Tratamento de Esgoto – ETE

Atualmente o SES de Canaã dos Carajás conta com 3 Estações de Tratamento de Esgoto, conforme descrição a seguir, apresentada na *Tabela 11*, a seguir.

Tabela 11. Principais Informações das Estações de Tratamento de Esgoto Bruto.

Chave do Ativo	Tipo do Ativo	Vazão nominal (L/s)	Vazão tratada (L/s)	Etapas de Tratamento	Corpo receptor/Classe
CNA03-ETE	Lagoa de estabilização	N/I	N/I	N/I	N/I
CNA04-ETE	UASB	N/I	N/I	Tratamento Preliminar + Reator Anaeróbio + Adensador + floculador + Leito de Secagem	N/I
CNA05-ETE	UASB	N/I	N/I	Filtro aeróbio + Filtro Anaeróbio	N/I
CNA06-ETE	UASB	N/I	N/I	Tratamento completo	N/I

Fonte: Consórcio, 2023.

A unidade CNA04 possui Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) do tipo compacta, com etapas de tratamento preliminar, reator anaeróbico, Adensador, floculador e leito de secagem. Após o tratamento, a Elevatória de Esgoto Tratado (CNA04-EEET) é responsável por destinar o produto ao corpo hídrico receptor não informado até a presente data de entrega deste relatório.



Figura 90. CNA04 - Estação de Tratamento de Esgotos (ETE)

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 91. CNA04 - Estação de Tratamento de Esgotos (ETE)

Fonte: Consórcio, 2023.

A unidade CNA05 possui Estação de Tratamento de Esgoto (ETE). A ETE é do tipo compacta, com etapas de tratamento como filtragem aeróbica e anaeróbica. Após o tratamento, a Elevatória de Esgoto Tratado (CNA05-EEET) é responsável por destinar o produto ao corpo hídrico receptor não informado até a presente data de entrega deste relatório.



Figura 92. CNA05 - Estação de Tratamento de Esgotos (ETE)

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 93. CNA05 - Estação de Tratamento de Esgotos (ETE)

Fonte: Consórcio, 2023.

A unidade CNA06 possui Estação de Tratamento de Esgoto (ETE). A ETE possui etapas de tratamento completas. Após o tratamento, a Elevatória de Esgoto Tratado (CNA06-EEET) é responsável por destinar o produto ao corpo hídrico receptor, não informado até a presente data de entrega deste relatório.



Figura 94. CNA06 - Estação de Tratamento de Esgotos (ETE)

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 95. CNA06 - Estação de Tratamento de Esgotos (ETE)

Fonte: Consórcio, 2023.



2.2.7 Ligações

De acordo com as informações fornecidas, o município de Canaã dos Carajás possui 5.889 ligações ativas de esgoto.

2.2.8 Pontos Positivos e Pontos Críticos do Sistema

De forma geral, o SES do município de Canaã dos Carajás apresenta os seguintes pontos positivos e pontos críticos, listados na *Tabela 12*, a seguir:

Tabela 12. Pontos Positivos e Pontos Críticos do SES.

SISTEMA	PONTOS POSITIVOS	PONTOS CRÍTICOS
Estação Elevatória de Esgoto	São novas e automatizadas.	-
Estação de Tratamento de Esgoto	São novas e automatizadas, com a nova obra o município chegou a 100% de tratamento de esgoto	-
Redes Coletoras	Bacias setorizadas	Falta rede para parte da população.

Fonte: Consórcio, 2023.

2.3 Investimentos e Obras em Andamento

O município possui obras em andamento para melhorias no Sistema de Abastecimento de Água. Na Tabela 13, a seguir, são apresentados os projetos em andamento para beneficiar o sistema de abastecimento de água de Canaã dos Carajás.

Tabela 13. Análise dos Projetos em Andamento.

Projetos elaborados ou em elaboração	Nível do Projeto	Custo estimado das obras (R\$)	Status
Unidade CNA18 (3 RELS e Captação Subterrânea)	N/I	N/I	Em Andamento

Fonte: Prefeitura, 2023.



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 Canaã do Carajás tem domicílios de uso ocasional de 4,60 % 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 14* 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 14. Projeção Populacional e de Domicílios.

Ano	População Urbana (hab.)	Número de Domicílio (un.)
2025	59.974	19.011
2026	60.315	19.300
2027	60.646	19.581
2028	60.965	19.855
2029	61.274	20.121

Ano	População Urbana (hab.)	Número de Domicílio (un.)
2030	61.571	20.376
2031	61.856	20.624
2032	62.129	20.862
2033	62.389	21.092
2034	62.638	21.314
2035	62.875	21.526
2036	63.101	21.728
2037	63.314	21.921
2038	63.516	22.106
2039	63.706	22.284
2040	63.884	22.452
2041	64.051	22.610
2042	64.207	22.760
2043	64.351	22.903
2044	64.484	23.037
2045	64.606	23.164
2046	64.716	23.280
2047	64.816	23.389
2048	64.904	23.490
2049	64.982	23.583
2050	65.048	23.667
2051	65.103	23.743
2052	65.148	23.810
2053	65.181	23.869
2054	65.203	23.921

Ano	População Urbana (hab.)	Número de Domicílio (un.)
2055	65.214	23.963
2056	65.214	23.998
2057	65.203	24.024
2058	65.181	24.043
2059	65.159	24.057
2060	65.137	24.066
2061	65.092	24.049
2062	65.048	24.032
2063	65.004	24.015
2064	64.959	23.998
2065	64.915	23.981

Fonte: Consórcio, 2023.

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

Tabela 15. Parâmetros para Cálculos de Demandas

População Total em 2025	73.303 hab
População Total Máxima no Horizonte de Projeto (2026 a 2065)	84.058 hab
População Urbana Máxima Atendida com abastecimento de água até 2065 - Sede	64.562 hab
População Urbana Máxima Atendida com abastecimento de água até 2065 - Localidades Urbanas	0 hab
População Urbana Máxima Atendida com esgotamento sanitário até 2065 - Sede	58.693 hab
População Urbana máxima atendida com esgotamento sanitário até 2065 - 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_1	1,20
Coeficiente da Hora de Maior Consumo – K_2	1,50
Coeficiente de Retorno Esgoto/Água	0,80
Taxa de Infiltração	0,10 L/s.Km ou < 25 % da Qméd.

Elaboração: Consórcio, 2023.

Além dos parâmetros citados, também foram considerados os índices de perdas no cálculo das vazões de consumo. A *Tabela 16* seguir apresenta os índices de perdas de água para as demandas atuais e sua evolução no período de 40 anos. A evolução segue a Portaria nº 490 de 22 de março de 2021 que estabelece metas para redução de perdas de água.

Tabela 16. Evolução Prevista dos Índices de Perda de Água no Tempo

Ano	Índice de Perdas (%)
2025	72,21 %
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 17* e *Tabela 18* apresentam as projeções de demandas sanitárias para os Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário durante todo horizonte de projeto.

Tabela 17. 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	77.303	59.974	17.329	0	18.549	0	97,57	0,00	150	101,59	101,59	0,00	72,21	263,98	0,00	365,57	385,88	446,84	0,00	0,00	0,00	365,57
1	2026	77.743	60.315	17.428	0	18.865	0	97,75	0,00	150	102,36	102,36	0,00	59,25	148,80	0,00	251,16	271,63	333,05	0,00	0,00	0,00	251,16
2	2027	78.169	60.646	17.523	0	19.175	0	97,93	0,00	150	103,11	103,11	0,00	46,28	88,84	0,00	191,94	212,57	274,43	0,00	0,00	0,00	191,94
3	2028	78.581	60.965	17.616	0	19.479	0	98,11	0,00	150	103,84	103,84	0,00	33,32	51,89	0,00	155,73	176,49	238,80	0,00	0,00	0,00	155,73
4	2029	78.978	61.274	17.705	0	19.776	0	98,29	0,00	150	104,55	104,55	0,00	32,34	49,97	0,00	154,53	175,44	238,17	0,00	0,00	0,00	154,53
5	2030	79.361	61.571	17.791	0	20.063	0	98,46	0,00	150	105,25	105,25	0,00	31,36	48,09	0,00	153,34	174,39	237,54	0,00	0,00	0,00	153,34
6	2031	79.729	61.856	17.873	0	20.344	0	98,64	0,00	150	105,93	105,93	0,00	30,38	46,22	0,00	152,16	173,34	236,90	0,00	0,00	0,00	152,16
7	2032	80.081	62.129	17.952	0	20.616	0	98,82	0,00	150	106,59	106,59	0,00	29,40	44,39	0,00	150,98	172,30	236,25	0,00	0,00	0,00	150,98
8	2033	80.417	62.389	18.027	0	20.881	0	99,00	0,00	150	107,23	107,23	0,00	27,44	40,55	0,00	147,78	169,23	233,57	0,00	0,00	0,00	147,78
9	2034	80.737	62.638	18.099	0	21.101	0	99,00	0,00	150	107,66	107,66	0,00	25,00	35,89	0,00	143,55	165,08	229,67	0,00	0,00	0,00	143,55
10	2035	81.043	62.875	18.168	0	21.310	0	99,00	0,00	150	108,07	108,07	0,00	25,00	36,02	0,00	144,09	165,70	230,54	0,00	0,00	0,00	144,09
11	2036	81.333	63.101	18.233	0	21.510	0	99,00	0,00	150	108,45	108,45	0,00	25,00	36,15	0,00	144,61	166,30	231,37	0,00	0,00	0,00	144,61
12	2037	81.609	63.314	18.294	0	21.701	0	99,00	0,00	150	108,82	108,82	0,00	25,00	36,27	0,00	145,09	166,86	232,15	0,00	0,00	0,00	145,09
13	2038	81.868	63.516	18.353	0	21.885	0	99,00	0,00	150	109,17	109,17	0,00	25,00	36,39	0,00	145,56	167,39	232,89	0,00	0,00	0,00	145,56
14	2039	82.113	63.706	18.408	0	22.061	0	99,00	0,00	150	109,49	109,49	0,00	25,00	36,50	0,00	145,99	167,89	233,59	0,00	0,00	0,00	145,99
15	2040	82.343	63.884	18.459	0	22.227	0	99,00	0,00	150	109,80	109,80	0,00	25,00	36,60	0,00	146,40	168,36	234,24	0,00	0,00	0,00	146,40
16	2041	82.559	64.051	18.507	0	22.384	0	99,00	0,00	150	110,09	110,09	0,00	25,00	36,70	0,00	146,78	168,80	234,85	0,00	0,00	0,00	146,78
17	2042	82.759	64.207	18.552	0	22.532	0	99,00	0,00	150	110,36	110,36	0,00	25,00	36,79	0,00	147,14	169,21	235,43	0,00	0,00	0,00	147,14
18	2043	82.945	64.351	18.594	0	22.674	0	99,00	0,00	150	110,60	110,60	0,00	25,00	36,87	0,00	147,47	169,59	235,95	0,00	0,00	0,00	147,47
19	2044	83.117	64.484	18.632	0	22.807	0	99,00	0,00	150	110,83	110,83	0,00	25,00	36,94	0,00	147,78	169,94	236,44	0,00	0,00	0,00	147,78
20	2045	83.273	64.606	18.668	0	22.932	0	99,00	0,00	150	111,04	111,04	0,00	25,00	37,01	0,00	148,06	170,26	236,89	0,00	0,00	0,00	148,06
21	2046	83.416	64.716	18.700	0	23.048	0	99,00	0,00	150	111,23	111,23	0,00	25,00	37,08	0,00	148,31	170,55	237,29	0,00	0,00	0,00	148,31
22	2047	83.544	64.816	18.728	0	23.155	0	99,00	0,00	150	111,40	111,40	0,00	25,00	37,13	0,00	148,54	170,82	237,66	0,00	0,00	0,00	148,54
23	2048	83.658	64.904	18.754	0	23.255	0	99,00	0,00	150	111,55	111,55	0,00	25,00	37,18	0,00	148,74	171,05	237,98	0,00	0,00	0,00	148,74
24	2049	83.758	64.982	18.776	0	23.347	0	99,00	0,00	150	111,69	111,69	0,00	25,00	37,23	0,00	148,92	171,25	238,27	0,00	0,00	0,00	148,92
25	2050	83.843	65.048	18.795	0	23.430	0	99,00	0,00	150	111,80	111,80	0,00	25,00	37,27	0,00	149,07	171,43	238,51	0,00	0,00	0,00	149,07
26	2051	83.914	65.103	18.811	0	23.505	0	99,00	0,00	150	111,90	111,90	0,00	25,00	37,30	0,00	149,19	171,57	238,71	0,00	0,00	0,00	149,19
27	2052	83.972	65.148	18.824	0	23.572	0	99,00	0,00	150	111,97	111,97	0,00	25,00	37,32	0,00	149,30	171,69	238,87	0,00	0,00	0,00	149,30
28	2053	84.015	65.181	18.834	0	23.630	0	99,00	0,00	150	112,03	112,03	0,00	25,00	37,34	0,00	149,37	171,78	239,00	0,00	0,00	0,00	149,37
29	2054	84.044	65.203	18.840	0	23.681	0	99,00	0,00	150	112,07	112,07	0,00	25,00	37,36	0,00	149,42	171,84	239,08	0,00	0,00	0,00	149,42
30	2055	84.058	65.214	18.843	0	23.724	0	99,00	0,00	150	112,09	112,09	0,00	25,00	37,36	0,00	149,45	171,87	239,12	0,00	0,00	0,00	149,45
31	2056	84.058	65.214	18.843	0	23.758	0	99,00	0,00	150	112,09	112,09	0,00	25,00	37,36	0,00	149,45	171,87	239,12	0,00	0,00	0,00	149,45
32	2057	84.043	65.203	18.840	0	23.784	0	99,00	0,00	150	112,07	112,07	0,00	25,00	37,36	0,00	149,42	171,84	239,08	0,00	0,00	0,00	149,42
33	2058	84.015	65.181	18.834	0	23.802	0	99,00	0,00	150	112,03	112,03	0,00	25,00	37,34	0,00	149,37	171,78	239,00	0,00	0,00	0,00	149,37
34	2059	83.986	65.159	18.827	0	23.816	0	99,00	0,00	150	111,99	111,99	0,00	25,00	37,33	0,00	149,32	171,72	238,92	0,00	0,00	0,00	149,32
35	2060	83.958	65.137	18.821	0	23.826	0	99,00	0,00	150	111,95	111,95	0,00	25,00	37,32	0,00	149,27	171,66	238,83	0,00	0,00	0,00	149,27
36	2061	83.901	65.092	18.808	0	23.809	0	99,00	0,00	150	111,88	111,88	0,00	25,00	37,29	0,00	149,17	171,55	238,67	0,00	0,00	0,00	149,17
37	2062	83.843	65.048	18.795	0	23.792	0	99,00	0,00	150	111,80	111,80	0,00	25,00	37,27	0,00	149,07	171,43	238,51	0,00	0,00	0,00	149,07
38	2063	83.786	65.004	18.783	0	23.775	0	99,00	0,00	150	111,72	111,72	0,00	25,00	37,24	0,00	148,97	171,31	238,35	0,00	0,00	0,00	148,97
39	2064	83.729	64.959	18.770	0	23.758	0	99,00	0,00	150	111,65	111,65	0,00	25,00	37,22	0,00	148,86	171,19	238,18	0,00	0,00	0,00	148,86
40	2065	83.672	64.915	18.757	0	23.741	0	99,00	0,00	150	111,57	111,57	0,00	25,00	37,19	0,00	148,76	171,08	238,02	0,00	0,00	0,00	148,76

Elaboração: Consórcio, 2023.

Tabela 18. 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	77.303	59.974	17.329	0	13.787	0	72,5	0,00	405,00	150	60,41	60,41	0,00	15,10	0,00	75,51	87,59	123,83	0,00	0,00	0,00	75,51
1	2026	77.743	60.315	17.428	0	14.237	0	73,8	0,00	417,87	150	61,80	61,80	0,00	15,45	0,00	77,25	89,61	126,68	0,00	0,00	0,00	77,25
2	2027	78.169	60.646	17.523	0	14.689	0	75,0	0,00	430,74	150	63,19	63,19	0,00	15,80	0,00	78,98	91,62	129,53	0,00	0,00	0,00	78,98
3	2028	78.581	60.965	17.616	0	15.142	0	76,3	0,00	443,61	150	64,58	64,58	0,00	16,14	0,00	80,72	93,64	132,38	0,00	0,00	0,00	80,72
4	2029	78.978	61.274	17.705	0	15.596	0	77,5	0,00	456,48	150	65,97	65,97	0,00	16,49	0,00	82,46	95,65	135,23	0,00	0,00	0,00	82,46
5	2030	79.361	61.571	17.791	0	16.049	0	78,8	0,00	469,36	150	67,35	67,35	0,00	16,84	0,00	84,19	97,66	138,08	0,00	0,00	0,00	84,19
6	2031	79.729	61.856	17.873	0	16.502	0	80,0	0,00	482,23	150	68,74	68,74	0,00	17,18	0,00	85,92	99,67	140,91	0,00	0,00	0,00	85,92
7	2032	80.081	62.129	17.952	0	16.953	0	81,3	0,00	495,10	150	70,12	70,12	0,00	17,53	0,00	87,65	101,67	143,74	0,00	0,00	0,00	87,65
8	2033	80.417	62.389	18.027	0	17.403	0	82,5	0,00	507,97	150	71,50	71,50	0,00	17,87	0,00	89,37	103,67	146,57	0,00	0,00	0,00	89,37
9	2034	80.737	62.638	18.099	0	17.852	0	83,8	0,00	520,84	150	72,87	72,87	0,00	18,22	0,00	91,08	105,66	149,38	0,00	0,00	0,00	91,08
10	2035	81.043	62.875	18.168	0	18.298	0	85,0	0,00	520,84	150	74,23	74,23	0,00	18,56	0,00	92,79	107,64	152,18	0,00	0,00	0,00	92,79
11	2036	81.333	63.101	18.233	0	18.741	0	86,3	0,00	520,84	150	75,59	75,59	0,00	18,90	0,00	94,49	109,61	154,97	0,00	0,00	0,00	94,49
12	2037	81.609	63.314	18.294	0	19.181	0	87,5	0,00	520,84	150	76,95	76,95	0,00	19,24	0,00	96,18	111,57	157,74	0,00	0,00	0,00	96,18
13	2038	81.868	63.516	18.353	0	19.620	0	88,8	0,00	520,84	150	78,29	78,29	0,00	19,57	0,00	97,87	113,53	160,50	0,00	0,00	0,00	97,87
14	2039	82.113	63.706	18.408	0	20.055	0	90,0	0,00	520,84	150	79,63	79,63	0,00	19,91	0,00	99,54	115,47	163,25	0,00	0,00	0,00	99,54
15	2040	82.343	63.884	18.459	0	20.207	0	90,0	0,00	520,84	150	79,86	79,86	0,00	19,96	0,00	99,82	115,79	163,70	0,00	0,00	0,00	99,82
16	2041	82.559	64.051	18.507	0	20.349	0	90,0	0,00	520,84	150	80,06	80,06	0,00	20,02	0,00	100,08	116,09	164,13	0,00	0,00	0,00	100,08
17	2042	82.759	64.207	18.552	0	20.484	0	90,0	0,00	520,84	150	80,26	80,26	0,00	20,06	0,00	100,32	116,37	164,53	0,00	0,00	0,00	100,32
18	2043	82.945	64.351	18.594	0	20.612	0	90,0	0,00	520,84	150	80,44	80,44	0,00	20,11	0,00	100,55	116,64	164,90	0,00	0,00	0,00	100,55
19	2044	83.117	64.484	18.632	0	20.734	0	90,0	0,00	520,84	150	80,61	80,61	0,00	20,15	0,00	100,76	116,88	165,24	0,00	0,00	0,00	100,76
20	2045	83.273	64.606	18.668	0	20.847	0	90,0	0,00	520,84	150	80,76	80,76	0,00	20,19	0,00	100,95	117,10	165,55	0,00	0,00	0,00	100,95
21	2046	83.416	64.716	18.700	0	20.952	0	90,0	0,00	520,84	150	80,90	80,90	0,00	20,22	0,00	101,12	117,30	165,84	0,00	0,00	0,00	101,12
22	2047	83.544	64.816	18.728	0	21.050	0	90,0	0,00	520,84	150	81,02	81,02	0,00	20,26	0,00	101,28	117,48	166,09	0,00	0,00	0,00	101,28
23	2048	83.658	64.904	18.754	0	21.141	0	90,0	0,00	520,84	150	81,13	81,13	0,00	20,28	0,00	101,41	117,64	166,32	0,00	0,00	0,00	101,41
24	2049	83.758	64.982	18.776	0	21.225	0	90,0	0,00	520,84	150	81,23	81,23	0,00	20,31	0,00	101,53	117,78	166,52	0,00	0,00	0,00	101,53
25	2050	83.843	65.048	18.795	0	21.300	0	90,0	0,00	520,84	150	81,31	81,31	0,00	20,33	0,00	101,64	117,90	166,69	0,00	0,00	0,00	101,64
26	2051	83.914	65.103	18.811	0	21.368	0	90,0	0,00	520,84	150	81,38	81,38	0,00	20,34	0,00	101,72	118,00	166,83	0,00	0,00	0,00	101,72
27	2052	83.972	65.148	18.824	0	21.429	0	90,0	0,00	520,84	150	81,43	81,43	0,00	20,36	0,00	101,79	118,08	166,94	0,00	0,00	0,00	101,79
28	2053	84.015	65.181	18.834	0	21.482	0	90,0	0,00	520,84	150	81,48	81,48	0,00	20,37	0,00	101,85	118,14	167,03	0,00	0,00	0,00	101,85
29	2054	84.044	65.203	18.840	0	21.528	0	90,0	0,00	520,84	150	81,50	81,50	0,00	20,38	0,00	101,88	118,18	167,08	0,00	0,00	0,00	101,88
30	2055	84.058	65.214	18.843	0	21.567	0	90,0	0,00	520,84	150	81,52	81,52	0,00	20,38	0,00	101,90	118,20	167,11	0,00	0,00	0,00	101,90
31	2056	84.058	65.214	18.843	0	21.598	0	90,0	0,00	520,84	150	81,52	81,52	0,00	20,38	0,00	101,90	118,20	167,11	0,00	0,00	0,00	101,90
32	2057	84.043	65.203	18.840	0	21.622	0	90,0	0,00	520,84	150	81,50	81,50	0,00	20,38	0,00	101,88	118,18	167,08	0,00	0,00	0,00	101,88
33	2058	84.015	65.181	18.834	0	21.638	0	90,0	0,00	520,84	150	81,48	81,48	0,00	20,37	0,00	101,85	118,14	167,03	0,00	0,00	0,00	101,85
34	2059	83.986	65.159	18.827	0	21.651	0	90,0	0,00	520,84	150	81,45	81,45	0,00	20,36	0,00	101,81	118,10	166,97	0,00	0,00	0,00	101,81
35	2060	83.958	65.137	18.821	0	21.660	0	90,0	0,00	520,84	150	81,42	81,42	0,00	20,36	0,00	101,78	118,06	166,91	0,00	0,00	0,00	101,78
36	2061	83.901	65.092	18.808	0	21.644	0	90,0	0,00	520,84	150	81,37	81,37	0,00	20,34	0,00	101,71	117,98	166,80	0,00	0,00	0,00	101,71
37	2062	83.843	65.048	18.795	0	21.629	0	90,0	0,00	520,84	150	81,31	81,31	0,00	20,33	0,00	101,64	117,90	166,69	0,00	0,00	0,00	101,64
38	2063	83.786	65.004	18.783	0	21.613	0	90,0	0,00	520,84	150	81,25	81,25	0,00	20,31	0,00	101,57	117,82	166,57	0,00	0,00	0,00	101,57
39	2064	83.729	64.959	18.770	0	21.598	0	90,0	0,00	520,84	150	81,20	81,20	0,00	20,30	0,00	101,50	117,74	166,46	0,00	0,00	0,00	101,50
40	2065	83.672	64.915	18.757	0	21.583	0	90,0	0,00	520,84	150	81,14	81,14	0,00	20,29	0,00	101,43	117,66	166,34	0,00	0,00	0,00	101,43

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 Canaã dos Carajás, conforme apresentado a seguir.

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

4.1.1 Sistema Sede

Conforme elucidado anteriormente, as informações utilizadas no relatório de anteprojeto em questão foram retiradas do diagnóstico do município de Canaã dos Carajás.

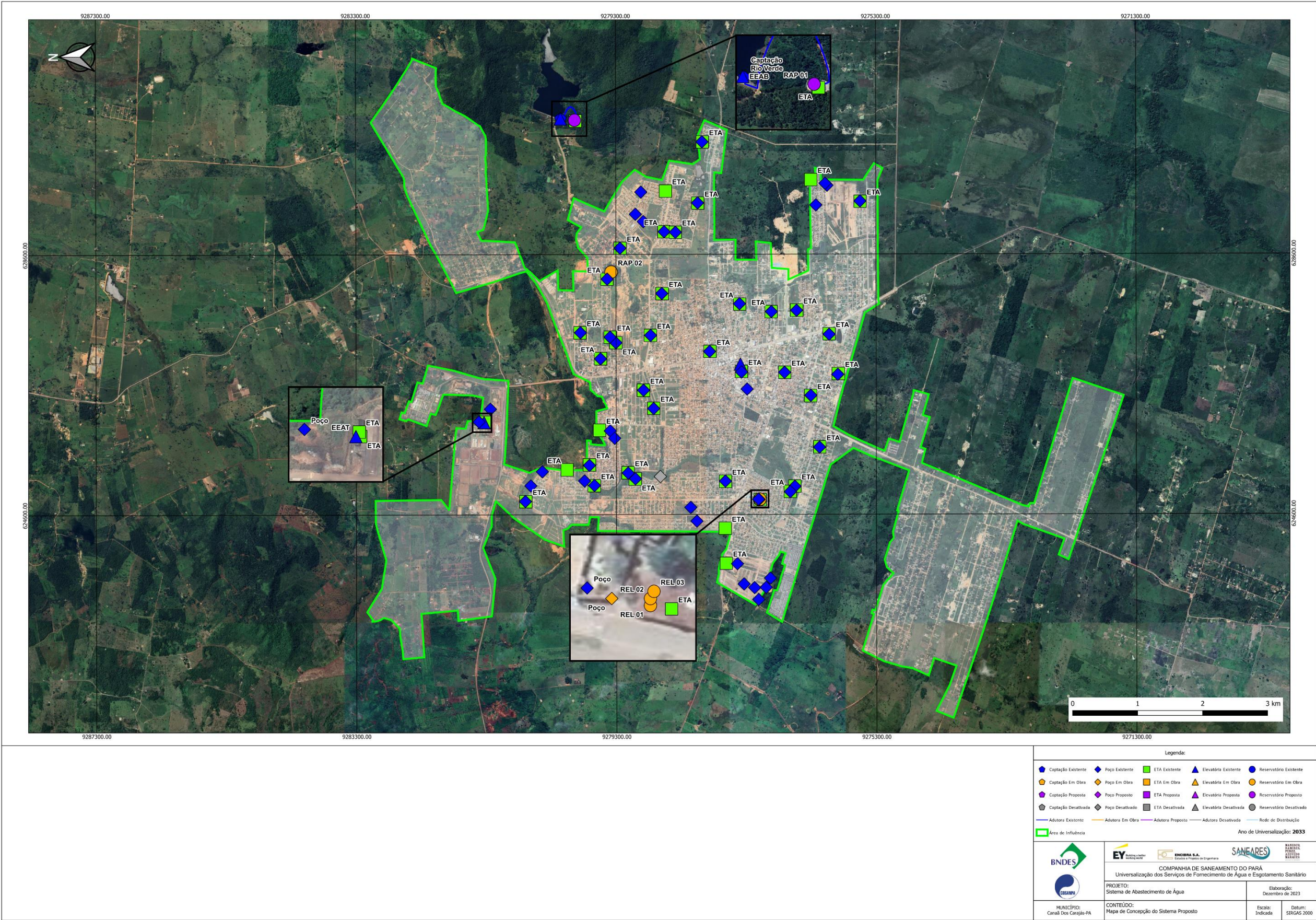
Segundo o relatório, o sistema de abastecimento de água do município contempla 01 Captação Superficial, 59 Captações Subterrâneas, sendo 01 inoperante, 01 Estação Elevatória de Água Bruta, 44 Estação de Tratamento de Água, sendo 43 do tipo simplificado e 01 do tipo convencional, 02 Estações Elevatórias de Água Tratada e 25 Reservatórios responsáveis pelo armazenamento e distribuição de água em toda a sede, além de 559,17 Km de redes de distribuição e adutoras de água. É necessário ressaltar que o documento não apresenta todas as informações operacionais do sistema existente.

Além das estruturas existentes mencionadas, no sistema também há estruturas em obra, que serão consideradas na nova concepção (01 captação subterrânea e 04 reservatórios). Desta forma, diante do exposto e após realizar as cabíveis análises, verificou-se que a vazão de água captada é superior a demanda futura. É importante ressaltar que a partir do diagnóstico, foi possível identificar apenas a vazão de operação de 29 poços dos 59 poços existentes, contudo, mesmo contabilizando somente esses poços já é suficiente para atender a vazão projetada. Diante disso, foi proposto que a vazão excedente, os quais não apresentam informações operacionais, fique de backup do sistema. Observou-se também, que o sistema possui necessidade de ampliação em reservação, uma vez que o município não apresenta capacidade suficiente para atender a demanda projetada.

Ressalta-se que para a contabilização da nova concepção, foram desconsideradas as estruturas desativas. Portanto, o sistema será composto por 01 Captação Superficial, 59 Captações Subterrâneas, 01 Estação Elevatória de Água Bruta, 44 Estação de

Tratamento de Água, sendo 43 Estações do tipo simplificado e 01 do tipo convencional, 02 Estações Elevatórias de Água Tratada e 30 Reservatórios responsáveis pelo armazenamento e distribuição de água em toda sede, além de 572,92 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 Canaã dos Carajás. Vale ressaltar que em alguns casos, não foi possível identificar a localização geográfica das unidades existentes por falta de informações.



4.2 Controle de Perdas

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- Contratação de projeto de setorização e desenvolvimento do cadastro técnico do município.
- Instalação de 16 Conjuntos com VRP, Macromedidor e Registros;
- Instalação de 5.277 novos hidrômetros (implantação de novas ligações);
- Substituição de 119.657 hidrômetros;
- Substituição de 111,83 quilômetros de redes existentes ao longo dos 40 anos do horizonte de projeto
- Constituição de equipe exclusiva para combate a irregularidades nas ligações de água e pesquisa de vazamentos;
- Implantação de sistema automatizado de operação e controle do sistema de abastecimento de água.

A cada 1.500 ligações urbanas foi considerado um Macromedidores, Registros e Válvula Redutora de Pressão (VRP).

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

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

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

4.3 Captações de Água Superficiais e Elevatória de Água Bruta

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

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

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

Segundo o diagnóstico, atualmente o município de Canaã dos Carajás, possui um sistema de abastecimento de água formado por uma captação superficial que se encontra implantada no Rio Verde, a qual não possui informações operacionais de vazão. A captação será mantida para que, junto com os poços, atenda a demanda futura de 171,87 L/s.

A *Tabela 19*, a seguir, apresenta as projeções para as Captações Superficiais no município de Canaã dos Carajás.

Tabela 19. Características das Captações Superficiais.

Localidade	Tipo	Manancial de Captação (Superficial)	Vazão de Captação Existentes (l/s)	Estrutura Civil Existente Aproveitada	Vazão de Captação Projetada (l/s)	Ampliação (l/s)
Sede	Superficial	Rio Verde	S/Info	Sim	171,87	0,00

Elaboração: Consórcio, 2023.

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

A elevação da água pode ocorrer quando:

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

Não foi possível analisar a Estação Elevatória de Água Bruta existente, pois o relatório de diagnóstico não apresenta informações sobre a vazão. A EEAB será mantida, de modo a atender, junto com os poços, a demanda futura de 171,87 L/s

A *Tabela 20*, a seguir, apresenta as projeções para as Estações Elevatórias de Água Bruta no município de Canaã dos Carajás.

Tabela 20. Características das Estações Elevatórias de Água Bruta.

Localidade	Origem	Destino	Vazão Existentes (l/s)	Estrutura Civil Existente Aproveitada	Vazão Projetada (l/s)	Potência Nominal Projetada (cv)	Ampliação (l/s)
Sede	Rio Verde	ETA	S/Info	Sim	171,87	40,00	0,00

Elaboração: Consórcio, 2023.

4.4 Captação de Água Subterrâneas

Segundo o diagnóstico, o município de Canaã dos Carajás, além da captação superficial, também possui um sistema de captação de água através de mananciais subterrâneos. O sistema de abastecimento de água do município apresenta 59 poços, sendo que 01 está inoperante. Fora esses, também há 01 poço em execução.

A Tabela 21, a seguir, apresenta as projeções para as Captações Subterrâneas no município de Canaã dos Carajás.

Tabela 21. 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	181,57	Sim	171,87	0

Elaboração: Consórcio, 2023.

É importante ressaltar que de acordo com o diagnóstico, foi possível identificar apenas a vazão de operação de 29 dos 59 poços presentes no município, os quais juntos já possuem vazão suficiente para atender a vazão projetada. Sendo assim, foi proposto que a vazão excedente fique de backup do sistema. Contudo, considerando as condições dos poços e a melhor operacionalidade para o sistema, propôs-se a adequação do sistema de captação.

Para as captações subterrâneas existentes, deverão ser realizadas adequações, como, 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,

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

D: diâmetro econômico (m);

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

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

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

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

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

A Tabela 22, a seguir, apresenta as projeções para as Adutoras de Água Bruta no município Canaã dos Carajás.

Tabela 22. Adutoras de Água Bruta.

Localidade	Adutora Existente	Vazão Existente (l/s)	Vazão Projetada (l/s)	Diâmetro (mm)	Extensão (m)
Sede	Sim	S/Info	S/Info	S/Info	588,00

Elaboração: Consórcio, 2023.

4.6 Estações de Tratamento de Água

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

Conforme relatado no diagnóstico, o município de Canaã dos carajás possui 02 Estações de Tratamento do tipo convencional sendo a ETA01 para a captação superficial e a ETA02 captação subterrânea, as quais não possuem informação operacional, impossibilitando a análise de forma precisa destas unidades existentes.

A ETA01 é composta pelas etapas de floculação, decantação e Filtro, sendo a cloração feita através de cloro gás, na área da ETA01 existem também adutoras de recalque de água bruta e tratada.

A ETA02 utiliza o sistema Floculador, decantador e filtro. A área da ETA02 possui captação por poços profundos com suas respectivas elevatórias, adutoras de recalque de água bruta e água tratada, além de um reservatório elevado e um apoiado.

Para as demais captações subterrâneas, ressalta-se que de acordo com o diagnóstico, todos os poços possuem tratamento simplificado, porém como mencionado anteriormente, foi identificado apenas a vazão de operação de 29 dos 60 poços presentes no município, os quais são suficientes para atender a demanda projetada. Sendo assim, foi proposto que as demais unidades de tratamento, as quais não foram identificadas suas respectivas vazões, fique de backup do sistema.

A *Tabela 23*, a seguir, apresenta as projeções para as Estações de Tratamento de Água no município de Canaã dos Carajás.

Tabela 23. Características das Estações de Tratamento de Água.

Localidade	Tipo	Manancial de Captação	Capacidade de Tratamento Existente (l/s)	Estrutura Civil Existente Aproveitada	Capacidade de Tratamento Projetada (l/s)	Ampliação (l/s)
Sede	Convencional	Subterrânea	181,57	Sim	171,87	0
	Convencional	Barragem/superficial	-	Sim	-	-

Elaboração: Consórcio, 2023.

4.7 Estações Elevatórias de Água Tratada

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

A elevação da água pode ocorrer quando:

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

Para o município de Canaã dos Carajás, identificou-se 02 unidades de Estações Elevatórias de Água Tratada existentes. Contudo, não foi possível identificar as informações operacionais de todas as unidades.

As características de projeções das Estações Elevatórias de Água Tratada podem ser observadas na *Tabela 24*, a seguir:

Tabela 24. Características das Estações Elevatórias de Água Tratada.

Localidade	EEAT	Vazão Existente (l/s)	Estrutura Civil Existente Aproveitada	Vazão Projetada (l/s)	Potência Nominal Projetada (cv)	Ampliação (l/s)	Destino →
Sede	CNA11-RAP CNA11-RELO1	S/Info	Sim	S/Info	15,00	0,00	CNA11-RELO1
Sede	CNA11-RAP CNA11-RELO2	S/Info	Sim	S/Info	7,50	0,00	CNA11-RELO2

Elaboração: Consórcio, 2023.

4.8 Adutoras de Água Tratada

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

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

D: diâmetro econômico (m);

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

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

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

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

Para o município de Canaã dos Carajás, foi possível identificar que o sistema contempla adutoras de água tratada, contudo, não foi possível identificar os caminhamentos de adutoras de água tratada existentes, bem como as respectivas informações operacionais. Sendo assim, é importante ressaltar que, devido à falta de informações, não foi possível analisar com precisão o sistema existente

4.9 Reservatórios de Distribuição

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

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

- A adução sendo continua durante 24 horas do dia, o volume armazenado será igual ou maior que $\frac{1}{3}$ do volume distribuído no dia de consumo máximo;
- A adução sendo descontinua e se fazendo em um só período que coincidirá com o período do dia em que o consumo é máximo, o volume armazenado será igual ou maior que $\frac{1}{3}$ do volume distribuído no dia de consumo máximo e igual ou maior que o produto da vazão média do dia de consumo máximo pelo tempo em que a adução permanecerá inoperante nesse dia de consumo máximo;
- A adução sendo descontinua ou sendo continua não coincidindo com o período do dia em que o consumo é máximo, o volume armazenado será igual ou maior que $\frac{1}{3}$ do volume distribuído no dia de consumo máximo acrescido do produto da vazão média do dia de consumo máximo pelo tempo em que a adução permanecerá inoperante nesse dia de consumo máximo.

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

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



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

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

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

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

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

O município de Canaã dos Carajás, segundo o diagnóstico, possui 25 reservatórios existentes e 04 reservatórios em obra.

A *Tabela 25*, a seguir, apresenta os volumes existentes e propostos para o município de Canaã dos Carajás.

Tabela 25. Projeção dos Reservatórios de Distribuição.

Localidade	Volume de Reservaço Existente (m³)	Volume de Reservaço Projetado (m³)	Ampliação (m³)
Sede	1.030	4.950	3.920

Elaboração: Consórcio, 2023.

Conforme apresentado na tabela acima, o volume de reservaço existente não é suficiente para suprir a demanda futura calculada. Sendo assim, é necessário ampliar a reservaço.

4.10 Rede de Distribuição

Conforme informações obtidas, o município de Canaã dos Carajás possui 559.170 metros de rede de abastecimento, abastecendo cerca de 97,60 % da população urbana do município, sendo que, no final de plano haverá 572.920 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 26 a seguir mostra a estimativa de extensão de rede a executar por diâmetro:

Tabela 26. Projeção das Redes de Distribuição.

Localidade	Rede Existente (km)	Rede Projetada (km)	Incremento de rede por diâmetro (km)	DN (mm)
Sede	559,17	572,92	9,37	50
			1,51	75
			1,17	100
			0,83	150
			0,59	300
			0,29	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 27, a seguir:

Tabela 27. Previsão de Incremento de Ligações de Água.

Localidade	Ligações Existentes	Ligações Projetadas	Incremento de Ligações
Sede	18.549	23.826	5.277

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 Segundo o diagnóstico, a sede do município só apresenta 405.000 metros de Rede Coletoras de Esgoto e Interceptores, 01 Estações Elevatórias de Esgoto Bruto (EEEB), 04 Estação de Tratamento de Esgoto (ETE). Desta forma, após realizadas as análises cabíveis, o SES será composto por 520.840 metros de Rede Coletoras de Esgoto e Interceptores, 25 Estações Elevatórias de Esgoto Bruto (EEEB), 05 Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) e 1.311 metros de emissários com lançamento no Rio Verde e no Córrego Araras.

O sistema de esgotamento do município em questão apresenta vinte e oito bacias de contribuição, sendo vinte e cinco por intermédio de estações elevatórias de esgoto bruto e três bacias por gravidade.

O esgoto coletado apresenta cinco caminhos para a ETE proposta, tendo os seguintes caminhamentos: a EEE 14 e EEE 15 destinaram o efluente coletado à EEE 16, que segue para a EEE 17, sendo direcionado para a EEE 18, depois para a EEE 21, que recalca para a EEE 20.

Em paralelo, a EEE 23 recalca para a EEE 22, seguindo para a EEE 21, que também recebe da EEE 24, sendo direcionado para a EEE 20, que também recebe contribuição da EEE 19.



Simultaneamente, a EEE 10 recalca para a EEE 11, seguindo para a EEE 21, depois para a EEE 20.

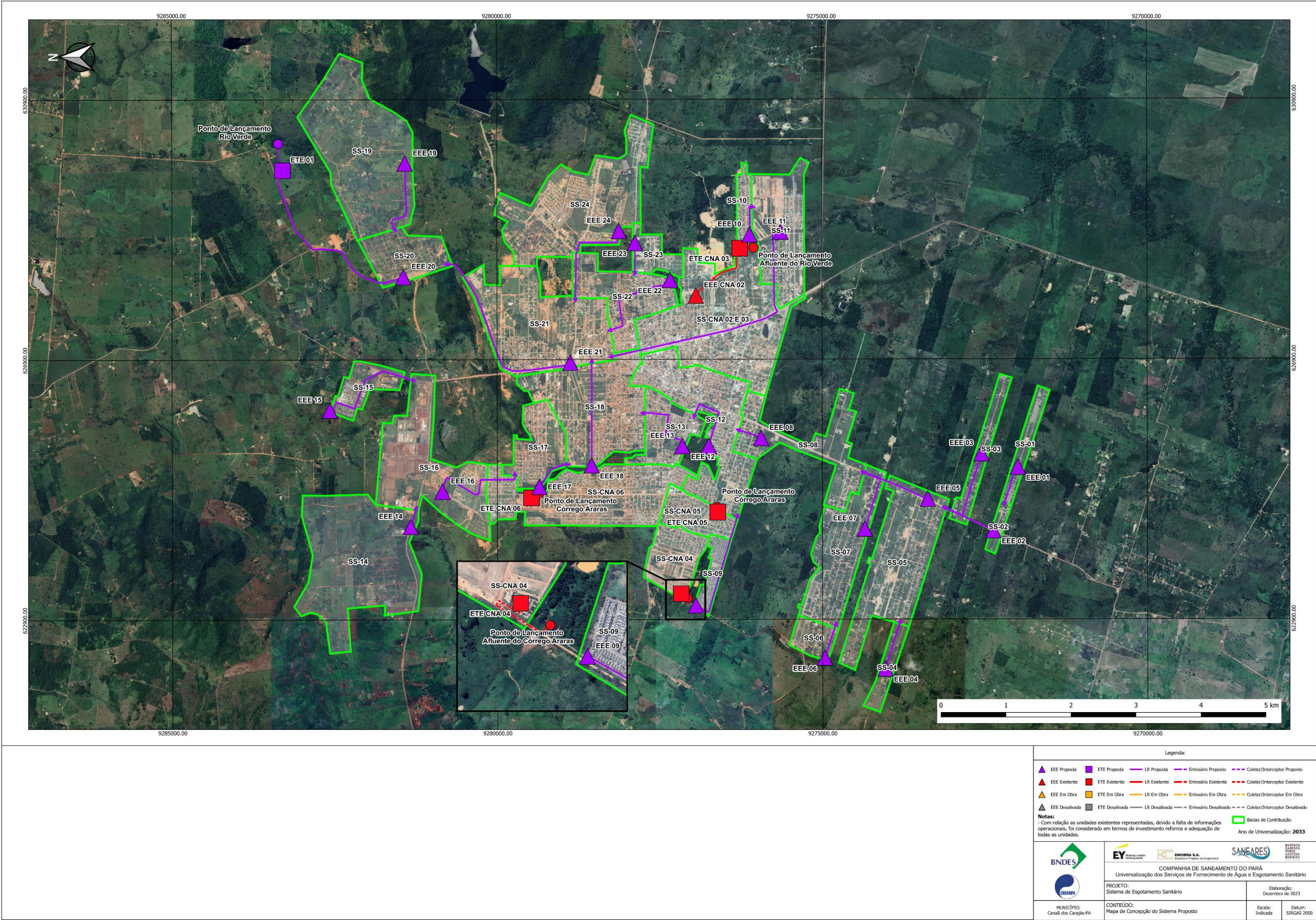
Paralelamente, a EEE 01 recalca o efluente coletado para a EEE 02, seguindo para a EEE 05, que também recebe das EEE 03 e EEE 04, sendo direcionado para a EEE 08, depois para a EEE 12, que recalca para a EEE 13, seguindo para a EEE 18, em seguida para a EEE 21 e logo depois para a EEE 20.

Ao mesmo tempo, a EEE 06 recalca para a EEE 07, seguindo para a EEE 08, que recalca para a EEE 12, que também recebe da EEE 09, sendo direcionado para a EEE 13, depois para a EEE 18, seguindo para a EEE 21 e segue para a EEE 20.

Ao final deste percurso, a EEE 20 assume a responsabilidade de recalcar o efluente coletado diretamente à Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) proposta para o tratamento final do efluente.

Além dos caminhos do esgoto coletado e recalcado para a ETE proposta, tem, também, o caminho dos itens existentes, sendo os seguintes caminhamentos: a EEE CNA 02 recalca o efluente para a ETE CNA 03. Para as demais ETEs o caminho é feito por meio da gravidade.

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



4.13 Redes Coletoras e Interceptores

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

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

A Tabela 28 a seguir mostra a estimativa de extensão de rede a executar por diâmetro:

Tabela 28. Projeção das Redes Coletoras e Interceptores.

Localidade	Rede Existente (km)	Rede Projetada (km)	Incremento de Rede por diâmetro (km)	DN (mm)
Sede	405,00	520,84	11,58	100
			67,28	150
			19,72	200
			9,86	250
			4,93	350
			2,47	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 29, a seguir:

Tabela 29. Previsão de Incremento de Ligações de Esgoto.

Localidade	Ligações Existentes	Ligações Projetadas	Incremento de Ligações
Sede	13.787	21.660	7.873

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 30* 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 30. 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	0,37	0,25	0,37	0	75	626
		SS-02	EEE-02	0	Nova	0,44	0,25	0,44	0	75	835
		SS-03	EEE-03	0	Nova	0,26	0,25	0,26	0	75	1.305
		SS-04	EEE-04	0	Nova	0,17	0,25	0,17	0	75	764
		SS-05	EEE-05	0	Nova	1,94	0,75	1,94	0	75	1.089
		SS-06	EEE-06	0	Nova	0,17	0,25	0,17	0	75	549
		SS-07	EEE-07	0	Nova	0,95	0,25	0,95	0	75	1.091
		SS-08	EEE-08	0	Nova	4,17	2,00	4,17	0	75	392
		SS-09	EEE-09	0	Nova	0,16	0,25	0,16	0	75	1.780
		SS-10	EEE-10	0	Nova	0,10	0,25	0,10	0	75	493
		SS-11	EEE-11	0	Nova	1,10	1,00	1,10	0	75	4.003
		SS-12	EEE-12	0	Nova	19,53	10,00	19,53	0	150	1.084
		SS-13	EEE-13	0	Nova	29,82	15,00	29,82	0	200	1.097
		SS-14	EEE-14	0	Nova	3,83	1,50	3,83	0	75	302
		SS-15	EEE-15	0	Nova	0,62	0,75	0,62	0	75	1.734
		SS-16	EEE-16	0	Nova	7,06	6,00	7,06	0	100	1.639
		SS-17	EEE-17	0	Nova	17,82	5,00	17,82	0	150	600
		SS-18	EEE-18	0	Nova	77,38	45,00	77,38	0	300	1.607
		SS-19	EEE-19	0	Nova	2,27	3,00	2,27	0	75	1.176

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)
		SS-20	EEE-20	0	Nova	123,09	75,00	123,09	0	350	2.982
		SS-21	EEE-21	0	Nova	120,46	150,00	120,46	0	350	2.944
		SS-22	EEE-22	0	Nova	22,52	15,00	22,52	0	150	1.596
		SS-23	EEE-23	0	Nova	0,84	0,25	0,84	0	75	473
		SS-24	EEE-24	0	Nova	1,60	1,50	1,60	0	75	1.664
	ETE CNA 03	SS-CNA 02 E 03	CNA 2 (Exist.)	0	Adequação	29,42	25,00	29,42	S/Info	150	1.300
	ETE CNA 04	SS-CNA 04	CNA 4 (Exist.)	0	-	0,38	Sem elevatória				
	ETE CNA 05	SS-CNA 05	CNA 5 (Exist.)	0	-	0,42	Sem elevatória				
	ETE CNA 06	SS-CNA 06	CNA 6 (Exist.)	0	-	13,80	Sem elevatória				

Elaboração: Consórcio, 2023.

O município apresenta sistema de esgotamento existente, mas deverão ser adequadas, desta forma, foi previsto no *anteprojeto* de engenharia em questão, vinte e oito bacias de contribuição e a implantação de vinte e cinco 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 Canaã dos Carajás.

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 31. 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 32. Padrões de lançamento de efluentes. ⁽¹⁾

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

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

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

(2) Nitrogênio Amoniacal.

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

Atualmente o município possui 04 Estações de Tratamento de Esgoto (ETE), mas atendem apenas uma parcela da população. 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 33* a seguir.

Tabela 33. 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	-	-	75,05	ETE Nova	UASB+FBP +DS	80-93	Rio Verde
	ETE CNA 03	S/Info	Lagoa de Estabilização	17,94	Adequação	Lagoa de Estabilização	-	Rio Verde
	ETE CNA 04	S/Info	RA + FM + FAD + LS	0,23	Adequação	RA + FM + FAD + LS	-	Córrego Araras

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
	ETE CNA 05	S/Info	FA + FAS	0,25	Adequação	FA + FAS	-	Córrego Araras
	ETE CNA 06	S/Info	Tratamento Convencional	8,41	Adequação	Tratamento Convencional	-	Córrego Araras

*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 Canaã dos Carajás, 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). Além da ETE proposta, também será feita a adequação das ETEs existentes utilizando as quatro tecnologias diferentes, sendo a primeira de Lagoa de Estabilização, a segunda de Reator Anaeróbico seguido de Floculador mecanizado e Flotador por ar, a terceira de Filtro aeróbio seguido de Filtro Anaeróbico e a quarta adotou-se o Tratamento Convencional. Porém, ressalta-se que na etapa de execução poderá ser adotada tecnologia alternativa de eficiência igual ou superior a solução proposta.

Os pontos de lançamentos previstos para os efluentes tratados estão localizados a cerca de 404 metros da ETE-01 tendo como corpo receptor o Rio Verde, 268 metros da ETE CNA 03 tendo como corpo receptor o Rio Verde, 357 metros da ETE CNA 04 tendo como corpo receptor o Córrego Araras, 96 metros da ETE CNA 05 tendo como corpo receptor o Córrego Araras e 186 metros da ETE CNA 06, tendo como corpo receptor o Córrego Araras.



Encibra



MANESCO,
RAMIRES,
PEREZ,
AZEVEDO
MARQUES
SOCIEDADE DE ADVISORES

CONSÓRCIO EY/MANESCO/ENCIBRA/SANEARES

Av. Presidente Juscelino Kubitschek, 1.909

São Paulo Corporate Towers, Torre Norte – 9º andar

São Paulo – SP, CEP: 04.543-907

5. Estimativa de Investimento Necessários (CAPEX)

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

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

5.1 Sistema de Abastecimento de Água

A *Tabela 34*, a seguir, apresenta os principais custos estimados para a universalização do Sistema de Abastecimento de Água do município de Canaã dos Carajás.

Tabela 34. Custos estimados para universalização do SAA

AÇÕES	META A CURTO PRAZO (ATÉ 2033)	META A MÉDIO PRAZO (2034- 2039)	META A LONGO PRAZO (2040 - 2065)	AÇÕES EM TODO O PERÍODO (2026-2065)
SISTEMA DE PRODUÇÃO				
Captação de Água / EEAB	R\$ 740.215,72	R\$ -	R\$ -	R\$ 740.215,72
Adutora de água bruta	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Estação de tratamento de água	R\$ 567.237,08	R\$ -	R\$ -	R\$ 567.237,08
Estação elevatória de água tratada	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Adutora de água tratada	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Reservatórios	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Controle de perdas	R\$ 416.484,96	R\$ -	R\$ -	R\$ 416.484,96
Aquisição de áreas	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Projetos	R\$ 8.121,46	R\$ 2.141,92	R\$ 2.231,17	R\$ 12.494,55
TOTAL	R\$ 1.732.059,22	R\$ 2.141,92	R\$ 2.231,17	R\$ 1.736.432,31
SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO				
Reservatórios	R\$ 6.702.395,97	R\$ -	R\$ -	R\$ 6.702.395,97
Estação elevatória de água tratada	R\$ 290.828,06	R\$ -	R\$ -	R\$ 290.828,06
Adutora de água tratada	R\$ 1.239.925,23	R\$ -	R\$ -	R\$ 1.239.925,23
Rede de abastecimento de água	R\$ 1.206.037,78	R\$ 609.827,02	R\$ 912.463,14	R\$ 2.728.327,94
Ligações domiciliares	R\$ 1.859.110,71	R\$ 940.050,11	R\$ 1.406.564,57	R\$ 4.205.725,39
Controle de perdas	R\$ 25.625.166,06	R\$ 2.847.240,67	R\$ -	R\$ 28.472.406,73
Aquisição de áreas	R\$ 545.527,87	R\$ -	R\$ -	R\$ 545.527,87

AÇÕES	META A CURTO PRAZO (ATÉ 2033)	META A MÉDIO PRAZO (2034- 2039)	META A LONGO PRAZO (2040 - 2065)	AÇÕES EM TODO O PERÍODO (2026-2065)
Substituição de Hidrômetros	R\$ 3.753.149,97	R\$ 1.905.284,02	R\$ 8.604.242,36	R\$ 14.262.676,35
Projetos	R\$ 755.028,69	R\$ 199.128,45	R\$ 207.425,46	R\$ 1.161.582,60
TOTAL	R\$ 41.977.170,33	R\$ 6.501.530,28	R\$ 11.130.695,54	R\$ 59.609.396,14
TOTAL (Produção + Distribuição)	R\$ 43.709.229,55	R\$ 6.503.672,20	R\$ 11.132.926,71	R\$ 61.345.828,46

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 35* a seguir, apresenta os principais custos estimados para a universalização do Sistema de Esgotamento Sanitário do município de Canaã dos Carajás.

Tabela 35. Custos estimados para universalização do SES

AÇÕES	META A CURTO PRAZO (ATÉ 2033)	META A MÉDIO PRAZO (2034- 2039)	META A LONGO PRAZO (2040 - 2065)	AÇÕES EM TODO O PERÍODO (2026-2065)
Ligações domiciliares	R\$ 3.616.180,08	R\$ 2.652.216,49	R\$ 1.604.291,30	R\$ 7.872.687,88
Rede coletora de esgoto	R\$ 15.202.570,24	R\$ 11.150.027,56	R\$ 6.744.506,82	R\$ 33.097.104,63
Interceptor de esgoto	R\$ 7.714.011,40	R\$ 6.612.009,77	R\$ -	R\$ 14.326.021,16
Estação elevatória de esgoto	R\$ 9.760.975,08	R\$ 8.831.358,41	R\$ -	R\$ 18.592.333,49
Linha de recalque de esgoto	R\$ 8.881.658,58	R\$ 8.035.786,33	R\$ -	R\$ 16.917.444,91
Estação de tratamento de esgoto	R\$ 7.933.011,95	R\$ 11.899.517,93	R\$ -	R\$ 19.832.529,88
Aquisição de áreas	R\$ 601.095,30	R\$ 469.348,39	R\$ -	R\$ 1.070.443,69
Projetos	R\$ 1.963.417,25	R\$ 517.824,33	R\$ 539.400,34	R\$ 3.020.641,93
TOTAL	R\$ 55.672.919,89	R\$ 50.168.089,21	R\$ 8.888.198,47	R\$ 114.729.207,57

Elaboração: Consórcio, 2023