

# Plano municipal de Saneamento Básico

Revisão 2023



**PMSB**  
—  
**2023**



Prefeitura Municipal de  
Barra do Piraí  
Rio de Janeiro



**PREFEITURA MUNICIPAL DE BARRA DO PIRÁI**  
**RIO DE JANEIRO**

**PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO**

Revisão do PMSB do município de Barra do Piraí referente aos componentes  
de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Barra do Piraí, 2023

Esta obra é disponibilizada nos termos da Licença Creative Commons – Atribuição – Não Comercial – Compartilhamento pela mesma licença 4.0 Internacional. É permitida a reprodução parcial ou total desta obra, desde que citada a fonte.



## **Equipe técnica**

Wanderson Luís Barbosa Lemos (Secretário Municipal de Água e Esgoto)

Elisa Barbosa Marra (Mestre em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos)

José Paulo Guagliardi Hernandes (Doutor em Administração)

Lara Cidrão Cavalcante (Engenheira Civil)

Jamilly Melo da Silveira (Engenheira Civil)

Rodrigo Tamiarana Rêgo (Engenheiro Mecânico)

Ícaro Rodrigues Lavor (Doutor em Física)

## APRESENTAÇÃO

O presente documento apresenta a revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) do município de Barra do Piraí-RJ, para os componentes de abastecimento de água e esgotamento sanitário em conformidade com a exigência estabelecida no §4º, Art. 19 da Lei Federal 11.445/2007.

Em síntese, realizou-se um diagnóstico atualizado da prestação dos serviços e sistemas existentes, um novo estudo de demanda, a revisão do prognóstico baseada na atualização do diagnóstico e da demanda, a estimativa de investimentos e despesas necessários ao atingimento das metas reprogramadas, a avaliação da sustentabilidade do novo plano de metas e a avaliação do atingimento dos objetivos, metas e ações estipuladas no PMSB de 2015.

A estrutura do documento se encontra organizada em 14 (quatorze) capítulos, conforme se segue:

- Capítulo 1 – Introdução;
- Capítulo 2 - Objetivos;
- Capítulo 3 – Período de planejamento;
- Capítulo 4 – Diagnóstico da prestação dos serviços;
- Capítulo 5 – Diagnóstico da infraestrutura existente;
- Capítulo 6 – Revisão da demanda;
- Capítulo 7 – Revisão do prognóstico dos sistemas;
- Capítulo 8 – Investimento para o alcance das metas revisadas;
- Capítulo 9 – Despesas e custos para o alcance das metas revisadas;
- Capítulo 10 – Sustentabilidades das metas programadas;
- Capítulo 11 – Revisão dos objetivos, metas e ações;
- Capítulo 12 – Análise dos indicadores de prestação dos serviços;
- Capítulo 13 – Arranjos institucionais para prestação de serviços;
- Capítulo 14 – Anexos.

## **LISTA DE SIGLAS**

**AAB:** Adutora de Água Bruta

**AAT:** Adutora de Água Tratada

**ABCON SIDCON:** Associação e Sindicato Nacional das Concessionárias Privadas de Serviços Públicos de Água e Esgoto

**ABNT:** Associação Brasileira de Normas Técnicas.

**ANA:** Agência Nacional das Águas.

**ART:** Anotação de Responsabilidade Técnica

**CEDAE:** Companhia Estadual de Águas e Esgotos do Rio de Janeiro

**CONAMA:** Conselho Nacional do Meio Ambiente

**CONFEA/CREA:** Conselho Federal de Engenharia e Agronomia/ Conselho Regional de Engenharia Agronomia

**DEFOFO:** Tubo de PVC de diâmetro equivalente a Ferro Fundido

**DEX:** Despesas de Exploração dos Serviços

**EEAB:** Estação Elevatória de Água Bruta.

**EEAT:** Estação Elevatória de Água Tratada.

**EEE:** Estação Elevatória de Esgoto

**ER:** Emissário de Recalque

**ETA:** Estação de Tratamento de Água

**ETE:** Estação de Tratamento de Esgoto

**FOFO:** Ferro Fundido

**IBGE:** Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

**INCC:** Índice Nacional de Custo de Construção

**NBR:** Normas Brasileiras

**PEAD:** Polietileno de Alta Densidade

**PBA:** Ponta e bolsa

**PMSB:** Plano Municipal de Saneamento Básico.

**PV:** Poço de Visita

**PVC:** Policloreto de Vinila

**PMBP:** Prefeitura Municipal de Barra do Piraí

**RAP:** Reservatório Apoiado

**REN:** Reservatório Enterrado

**RSEN:** Reservatório Semienterrado

**SAA:** Sistema de Abastecimento de Água

**SAAE:** Serviço Autônomo de Água e Esgoto

**SES:** Sistema de Esgotamento Sanitário

**SIG:** Sistema de Informações Geográficas

**SINAPI:** Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil

**SME:** Secretaria Municipal de Água e Esgoto

**SNIS:** Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento

**TIL:** Tubo de Inspeção e Limpeza

**TCU:** Tribunal de Contas da União

**UASB:** Upflow Anaerobic Sludge Blanket

**UTS:** Unidade de Tratamento Simplificado

## **LISTA DE FIGURAS**

|   |    |
|---|----|
| FIGURAS 1 E 2 – VISTA EXTERNA DA EDIFICAÇÃO E GARAGEM DA SMAE .....   | 29 |
| FIGURA 3 – VISTA INTERNA DA EDIFICAÇÃO DA SMAE .....  | 29 |
| FIGURA 4 – ESQUEMA DAS INSTALAÇÕES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DO SUBSISTEMA ETA MORRO DO PARAÍSO .....  | 43 |
| FIGURA 5 – UNIDADES PRINCIPAIS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA SEDE – SUBSISTEMA ETA MORRO DO PARAÍSO DO MUNICÍPIO DE BARRA DO PIRÁI .....       | 44 |
| FIGURA 6 – SEDE – SUBSISTEMA ETA MORRO DO PARAÍSO - CAPTAÇÃO SANTA CECÍLIA: FLUTUANTE .....   | 45 |
| FIGURA 7 – SEDE – SUBSISTEMA ETA MORRO DO PARAÍSO - CAPTAÇÃO SANTA CECÍLIA: CONJ. MOTOR-BOMBA.....  | 45 |
| FIGURA 8 – SEDE – SUBSISTEMA ETA MORRO DO PARAÍSO - CAPTAÇÃO CAROLA: FACHADA.....   | 45 |
| FIGURA 9 – SEDE – SUBSISTEMA ETA MORRO DO PARAÍSO - CAPTAÇÃO CAROLA: RESERVATÓRIO DE SUCÇÃO.....  | 45 |
| FIGURA 10 – SEDE – SUBSISTEMA ETA MORRO DO PARAÍSO - CAPTAÇÃO CAROLA: EEAB (CASA DE MÁQUINAS).....  | 45 |
| FIGURA 11 – SEDE – SUBSISTEMA ETA MORRO DO PARAÍSO - CAPTAÇÃO CAROLA: QUADRO DE COMANDO DAS EEAB .....  | 46 |
| FIGURA 12 – SEDE – SUBSISTEMA ETA MORRO DO PARAÍSO - CAPTAÇÃO CAROLA: PILAR DETERIORADO NA CASA DE MÁQUINAS...  | 46 |
| FIGURA 13 – SEDE – SUBSISTEMA ETA MORRO DO PARAÍSO: AAB PASSANDO NO INTERIOR DE RESIDÊNCIA.....   | 46 |
| FIGURA 14 – SEDE – SUBSISTEMA ETA MORRO DO PARAÍSO - ETA: LOCALIZAÇÃO .....   | 47 |
| FIGURA 15 – SEDE – SUBSISTEMA ETA MORRO DO PARAÍSO - ETA: FACHADA .....   | 47 |
| FIGURAS 16 E 17 – SEDE – SUBSISTEMA ETA MORRO DO PARAÍSO - ETA: ÁREA INTERNA DETERIORADA .....  | 47 |
| FIGURA 18 – SEDE – SUBSISTEMA ETA MORRO DO PARAÍSO - ETA: ENTRADA DA ÁGUA BRUTA .....   | 48 |
| FIGURA 19 – SEDE – SUBSISTEMA ETA MORRO DO PARAÍSO - ETA: FLOCULADORES.....   | 48 |
| FIGURA 20 – SEDE – SUBSISTEMA ETA MORRO DO PARAÍSO - ETA: DECANTADORES .....  | 48 |
| FIGURA 21 – SEDE – SUBSISTEMA ETA MORRO DO PARAÍSO - ETA: FILTROS .....   | 48 |
| FIGURA 22 – SEDE – SUBSISTEMA ETA MORRO DO PARAÍSO - ETA: CLORAÇÃO .....  | 49 |
| FIGURA 23 – SEDE – SUBSISTEMA ETA MORRO DO PARAÍSO - ETA: ARMAZENAMENTO DE PRODUTOS QUÍMICOS .....  | 49 |
| FIGURAS 24, 25 E 26 – LABORATÓRIO EXISTENTE NA SEDE RESPONSÁVEL PELAS ANÁLISES DOS SUBSISTEMAS .....  | 50 |
| FIGURAS 27 E 28 – SEDE – SUBSISTEMA ETA MORRO DO PARAÍSO - ETA: DOSAGEM E ARMAZENAGEM DE COAGULANTES.....   | 50 |
| FIGURAS 29, 30 E 31 – SEDE – SUBSISTEMA ETA MORRO DO PARAÍSO – EEAT: ESTRUTURAS, EQUIPAMENTOS E INSTALAÇÕES....   | 52 |
| FIGURA 32 – LOCALIZAÇÃO DOS BOOSTERS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA SEDE – SUBSISTEMA ETA MORRO DO PARAÍSO DO MUNICÍPIO DE BARRA DO PIRÁI ..... | 52 |
| FIGURA 33 – SEDE – SUBSISTEMA ETA MORRO DO PARAÍSO – BOOSTER MUQUECA.....   | 53 |
| FIGURA 34 – SEDE – SUBSISTEMA ETA MORRO DO PARAÍSO – BOOSTER SÃO JOÃO .....   | 53 |
| FIGURA 35 – SEDE – SUBSISTEMA ETA MORRO DO PARAÍSO – BOOSTER OFICINAS VELHAS.....   | 53 |
| FIGURA 36 – SEDE – SUBSISTEMA ETA MORRO DO PARAÍSO – BOOSTER SANTA CASA.....  | 53 |
| FIGURA 37 – SEDE – SUBSISTEMA ETA MORRO DO PARAÍSO - RSEN: VISTA DA LAJE SUPERIOR.....  | 54 |
| FIGURA 38 – SEDE – SUBSISTEMA ETA MORRO DO PARAÍSO - RAP: VISTA GERAL .....   | 54 |
| FIGURA 39 – ESQUEMA DAS INSTALAÇÕES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DO SUBSISTEMA ETA MATADOURO .....  | 55 |
| FIGURA 40 – UNIDADES PRINCIPAIS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA SEDE – SUBSISTEMA ETA MATADOURO DO MUNICÍPIO DE BARRA DO PIRÁI .....             | 55 |
| FIGURA 41 – SEDE – SUBSISTEMA ETA MATADOURO – RECALQUE DA CAPTAÇÃO .....  | 56 |
| FIGURA 42 – SEDE – SUBSISTEMA ETA MATADOURO – EEAB.....   | 56 |
| FIGURA 43 – SEDE – SUBSISTEMA ETA MATADOURO - ETA: APLICAÇÃO DE COAGULANTE E MISTURA RÁPIDA.....  | 57 |
| FIGURA 44 – SEDE – SUBSISTEMA ETA MATADOURO - ETA: FLOCULADORES.....  | 57 |
| FIGURA 45 – SEDE – SUBSISTEMA ETA MATADOURO - ETA: DECANTADORES.....  | 58 |
| FIGURA 46 – SEDE – SUBSISTEMA ETA MATADOURO - ETA: FILTROS .....  | 58 |
| FIGURA 47 – SEDE – SUBSISTEMA ETA MATADOURO - ETA: CLORAÇÃO .....   | 59 |
| FIGURA 48 – SEDE – SUBSISTEMA ETA MATADOURO - ETA: CONJ. MOTOR-BOMBA DE LAVAGEM DOS FILTROS.....  | 59 |
| FIGURAS 49, 50 E 51 – SEDE – SUBSISTEMA ETA MATADOURO - ETA: DOSAGEM E ARMAZENAGEM DE PRODUTOS QUÍMICOS ....  | 59 |

|  |    |
|--|----|
| FIGURAS 52 E 53 – SEDE – SUBSISTEMA ETA MATADOURO – EEAT-01: CONJ. MOTOR BOMBA E QUADRO DE COMANDO .....   | 60 |
| FIGURA 54 – SEDE – SUBSISTEMA ETA MATADOURO - CONJ. MOTOR-BOMBA PARA ABASTECIMENTO DE CARROS-PIPA .....  | 61 |
| FIGURA 55 – SEDE – SUBSISTEMA ETA MATADOURO – EEAT-02: CONJ. MOTOR-BOMBA.....  | 61 |
| FIGURA 56 – SEDE – SUBSISTEMA ETA MATADOURO - EEAT-02: QUADRO DE COMANDO .....   | 61 |
| FIGURA 57 – SEDE – SUBSISTEMA ETA MATADOURO – BOOSTER BELVEDERE.....   | 61 |
| FIGURA 58 – SEDE – SUBSISTEMA ETA MATADOURO – BOOSTER LUIZ CAMERANO .....  | 61 |
| FIGURA 59 – SEDE – SUBSISTEMA ETA MATADOURO – RAP BELVEDERE: VISTA DA LAJE SUPERIOR.....   | 62 |
| FIGURA 60 – SEDE – SUBSISTEMA ETA MATADOURO – RSEN NA ETA: VISTA GERAL .....   | 62 |
| FIGURA 61 – SEDE – SUBSISTEMA ETA MATADOURO – REL SESI: VISTA GERAL.....   | 63 |
| FIGURA 62 – ESQUEMA DAS INSTALAÇÕES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DO SUBSISTEMA ETA VILA HELENA.....  | 63 |
| FIGURA 63 – UNIDADES PRINCIPAIS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA SEDE – SUBSISTEMA ETA VILA HELENA DO MUNICÍPIO DE BARRA DO PIRÁÍ .....    | 64 |
| FIGURA 64 – SEDE – SUBSISTEMA ETA VILA HELENA – CAPTAÇÃO FLUTUANTE.....  | 65 |
| FIGURA 65 – SEDE – SUBSISTEMA ETA VILA HELENA - ETA: LOCALIZAÇÃO .....   | 65 |
| FIGURA 66 – SEDE – SUBSISTEMA ETA VILA HELENA - ETA: ENTRADA DA ÁGUA BRUTA, COAGULAÇÃO E FLOCULAÇÃO.....   | 65 |
| FIGURA 67 – SEDE – SUBSISTEMA ETA VILA HELENA - ETA: DECANTADORES.....   | 66 |
| FIGURA 68 – SEDE – SUBSISTEMA ETA VILA HELENA - ETA: FILTROS.....  | 66 |
| FIGURA 69 – SEDE – SUBSISTEMA ETA VILA HELENA - ETA: CLORAÇÃO.....   | 66 |
| FIGURA 70 – SEDE – SUBSISTEMA ETA VILA HELENA - ETA: CMB DE LAVAGEM DE FILTROS .....   | 67 |
| FIGURA 71 – SEDE – SUBSISTEMA ETA VILA HELENA - ETA: QUADRO DE COMANDO DO CMB DE LAVAGEM DE FILTROS .....  | 67 |
| FIGURAS 72 E 73 – SEDE – SUBSISTEMA ETA VILA HELENA - ETA: EQUIPAMENTOS DE DOSAGEM E ARMAZENAGEM DE COAGULANTES .....                            | 68 |
| FIGURAS 74 E 75 – SEDE – SUBSISTEMA ETA VILA HELENA - ETA: ARMAZENAMENTO DE PRODUTOS QUÍMICOS.....   | 68 |
| FIGURAS 76, 77 E 78 – SEDE – SUBSISTEMA ETA VILA HELENA – ESTRUTURAS, EQUIPAMENTOS E INSTALAÇÕES DA EEAT E BOOSTER DO BAIRRO COLETA .....        | 69 |
| FIGURA 79 – SEDE – SUBSISTEMA ETA VILA HELENA - RSEN: VISTA GERAL .....  | 70 |
| FIGURA 80 – ESQUEMA DAS INSTALAÇÕES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DO SUBSISTEMA ETA COIMBRA .....   | 71 |
| FIGURA 81 – UNIDADES PRINCIPAIS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA SEDE – SUBSISTEMA ETA COIMBRA DO MUNICÍPIO DE BARRA DO PIRÁÍ .....        | 71 |
| FIGURAS 82 E 83 – SEDE – SUBSISTEMA ETA COIMBRA – EEAB: CONJ. MOTOR-BOMBA QUE RECALCA ATÉ A ETA .....  | 72 |
| FIGURA 84 – SEDE – SUBSISTEMA ETA COIMBRA - ETA: LOCALIZAÇÃO.....  | 73 |
| FIGURA 85 – SEDE – SUBSISTEMA ETA COIMBRA - ETA: MÓDULOS COM FLOCULADOR/DECANTADOR E FILTRO.....   | 73 |
| FIGURA 86 – SEDE – SUBSISTEMA ETA COIMBRA - ETA: CLORAÇÃO NO REN .....   | 73 |
| FIGURAS 87 E 88 – SEDE – SUBSISTEMA ETA COIMBRA - ETA: LOCAL DE DOSAGEM DE PRODUTOS QUÍMICOS .....   | 74 |
| FIGURA 89 – SEDE – SUBSISTEMA ETA COIMBRA - EEAT: CONJUNTOS MOTOR-BOMBAS E QUADROS DE COMANDO.....   | 75 |
| FIGURA 90 – SEDE – SUBSISTEMA ETA COIMBRA – VISTA SUPERIOR DO RSEN, NA RUA JOSÉ MÁRIO FERREIRA .....   | 77 |
| FIGURA 91 – ESQUEMA DAS INSTALAÇÕES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DO SUBSISTEMA ETA PARQUE SANTANA .....  | 77 |
| FIGURA 92 – UNIDADES PRINCIPAIS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA SEDE – SUBSISTEMA ETA PARQUE SANTANA DO MUNICÍPIO DE BARRA DO PIRÁÍ ..... | 78 |
| FIGURAS 93 E 94 – SEDE – SUBSISTEMA ETA PARQUE SANTANA – CAPTAÇÃO: SUCÇÃO EM FLUTUANTE E CONJ. MOTOR-BOMBA DA EEAB .....                         | 79 |
| FIGURA 95 – SEDE – SUBSISTEMA ETA PARQUE SANTANA - ETA: LOCALIZAÇÃO.....   | 80 |
| FIGURA 96 – SEDE – SUBSISTEMA ETA PARQUE SANTANA - ETA: FLOCULADOR/DECANTADOR E FILTRO.....  | 80 |
| FIGURAS 97 E 98 – SEDE – SUBSISTEMA ETA PARQUE SANTANA - ETA: LOCAL DE DOSAGEM DE PRODUTOS QUÍMICOS .....  | 81 |
| FIGURAS 99 E 100 – SEDE – SUBSISTEMA ETA PARQUE SANTANA - ETA: ARMAZENAMENTO DE PRODUTOS QUÍMICOS .....  | 81 |
| FIGURAS 101, 102 E 103 – SEDE – SUBSISTEMA ETA PARQUE SANTANA – EEAT: ESTRUTURAS, EQUIPAMENTOS E INSTALAÇÕES.                                    | 82 |
| FIGURA 104 – SEDE – SUBSISTEMA ETA PARQUE SANTANA – BOOSTER CARBOCÁLCO.....  | 83 |
| FIGURA 105 – SEDE – SUBSISTEMA ETA PARQUE SANTANA – RSEN NA ETA .....  | 84 |
| FIGURAS 106 E 107 – SEDE – SUBSISTEMA ETA PARQUE SANTANA – REL .....   | 84 |

|   |     |
|---|-----|
| FIGURA 108 – ESQUEMA DAS INSTALAÇÕES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DO SUBSISTEMA ETA HORTO FLORESTAL .....   | 85  |
| FIGURA 109 – UNIDADES PRINCIPAIS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA SEDE – SUBSISTEMA ETA HORTO FLORESTAL DO MUNICÍPIO DE BARRA DO PIRÁ ..... | 85  |
| FIGURA 110 – SEDE – SUBSISTEMA ETA HORTO FLORESTAL – CAPTAÇÃO: CAIXA COLETORA E BARRAGEM DE TERRA .....   | 86  |
| FIGURA 111 – SEDE – SUBSISTEMA ETA HORTO FLORESTAL - ETA: LOCALIZAÇÃO .....   | 87  |
| FIGURAS 112 E 113 – SEDE – SUBSISTEMA ETA HORTO FLORESTAL - ETA: FLOCULAÇÃO E DECANTAÇÃO .....  | 87  |
| FIGURA 114 – SEDE – SUBSISTEMA ETA HORTO FLORESTAL - ETA: FILTRO .....  | 88  |
| FIGURA 115 – SEDE – SUBSISTEMA HORTO FLORESTAL - ETA: CLORAÇÃO NO RSEN .....  | 88  |
| FIGURA 116 – SEDE – SUBSISTEMA ETA HORTO FLORESTAL - ETA: EQUIPAMENTOS DE DOSAGEM E ARMAZENAGEM DE PRODUTOS QUÍMICOS .....                        | 89  |
| FIGURA 117 – SEDE – SUBSISTEMA ETA HORTO FLORESTAL – RESERVATÓRIO CAIXA D’ÁGUA VELHA .....  | 90  |
| FIGURA 118 – ESQUEMA DAS INSTALAÇÕES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DO SUBSISTEMA ETA NELSON CARNEIRO .....   | 91  |
| FIGURA 119 – UNIDADES PRINCIPAIS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA SEDE – SUBSISTEMA ETA NELSON CARNEIRO DO MUNICÍPIO DE BARRA DO PIRÁ ..... | 91  |
| FIGURA 120 – SEDE – SUBSISTEMA ETA NELSON CARNEIRO – EEAB: CONJ. MOTOR-BOMBA .....  | 92  |
| FIGURA 121 – SEDE – SUBSISTEMA ETA NELSON CARNEIRO – EEAB: QUADRO DE COMANDO .....  | 92  |
| FIGURA 122 – SEDE – SUBSISTEMA ETA NELSON CARNEIRO – CAPTAÇÃO: INÍCIO DO TÚNEL DE TRANSPOSIÇÃO DA LIGHT .....                                     | 92  |
| FIGURA 123 – SEDE – SUBSISTEMA ETA NELSON CARNEIRO - ETA: LOCALIZAÇÃO .....   | 93  |
| FIGURA 124 – SEDE – SUBSISTEMA ETA NELSON CARNEIRO - ETA: MÓDULOS COM FLOCULADOR/DECANTADOR E FILTRO .....  | 93  |
| FIGURAS 125 E 126 – SEDE – SUBSISTEMA ETA NELSON CARNEIRO - ETA: LOCAL DE DOSAGEM DE PRODUTOS QUÍMICOS .....                                      | 94  |
| FIGURAS 127 E 128 – SEDE – SUBSISTEMA ETA NELSON CARNEIRO - ETA: ARMAZENAMENTO DE PRODUTOS QUÍMICOS .....   | 94  |
| FIGURA 129 – SEDE – SUBSISTEMA ETA NELSON CARNEIRO - EEAT-01: CONJ. MOTOR-BOMBA E QUADRO DE COMANDO .....   | 95  |
| FIGURAS 130 E 131 – SEDE – SUBSISTEMA ETA NELSON CARNEIRO – EEAT-02: CONJ. MOTOR-BOMBA E QUADRO DE COMANDO .....                                  | 96  |
| FIGURAS 132 E 133 – SEDE – SUBSISTEMA ETA NELSON CARNEIRO - EEAT-03: CONJ. MOTOR-BOMBA E QUADRO DE COMANDO .....                                  | 96  |
| FIGURAS 134 E 135 – SEDE – SUBSISTEMA ETA NELSON CARNEIRO – BOOSTER MUQUECA: LOCALIZAÇÃO E CONJ. MOTOR-BOMBA. ....                                | 97  |
| FIGURA 136 – SEDE – SUBSISTEMA ETA NELSON CARNEIRO – VISTA SUPERIOR DO RSEN NA ETA .....  | 98  |
| FIGURA 137 – ESQUEMA DAS INSTALAÇÕES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DO SAA DE DORÂNDIA .....  | 98  |
| FIGURA 138 – UNIDADES PRINCIPAIS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DO DISTRITO DE DORÂNDIA NO MUNICÍPIO DE BARRA DO PIRÁ .....                  | 99  |
| FIGURA 139 – SAA DORÂNDIA - CAPTAÇÃO: LOCALIZAÇÃO DA SUCÇÃO .....   | 100 |
| FIGURA 140 – SAA DORÂNDIA - CAPTAÇÃO: EEAB .....  | 100 |
| FIGURA 141 – SAA DORÂNDIA - ETA: LOCALIZAÇÃO .....  | 101 |
| FIGURA 142 – SAA DORÂNDIA - ETA: ENTRADA DA ÁGUA BRUTA, ADIÇÃO DE COAGULANTE, FLOCULAÇÃO E DECANTADORES .....                                     | 101 |
| FIGURA 143 – SAA DORÂNDIA - ETA: FILTRO .....   | 101 |
| FIGURA 144 – SAA DORÂNDIA - ETA: APLICAÇÃO DE HIPOCLORITO DE CÁLCIO .....   | 101 |
| FIGURA 145 – SAA DORÂNDIA - ETA: TANQUES PREPARO DE COAGULANTE .....  | 102 |
| FIGURAS 146 E 147 – SAA DORÂNDIA - ETA: ARMAZENAGEM DE PRODUTOS QUÍMICOS .....  | 103 |
| FIGURAS 148 E 149 – SAA DORÂNDIA - EEATs: CONJ. MOTOR-BOMBAS .....  | 104 |
| FIGURA 150 – SAA DE DORÂNDIA - REN: VISTA DA LAJE SUPERIOR .....  | 105 |
| FIGURA 151 – ESQUEMA DAS INSTALAÇÕES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DO SAA DE IPIABAS .....   | 105 |
| FIGURA 152 – UNIDADES PRINCIPAIS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DO DISTRITO DE IPIABAS NO MUNICÍPIO DE BARRA DO PIRÁ .....                   | 106 |
| FIGURA 153 – SAA IPIABAS - CAPTAÇÃO: LOCALIZAÇÃO .....  | 107 |
| FIGURA 154 – SAA IPIABAS - CAPTAÇÃO: EEAB (CONJ. MOTOR-BOMBA) .....   | 107 |
| FIGURA 155 – SAA IPIABAS - ETA: LOCALIZAÇÃO .....   | 108 |
| FIGURA 156 – SAA IPIABAS - ETA: FACHADA .....   | 108 |
| FIGURA 157 – ESQUEMA DAS INSTALAÇÕES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DO SAA DE SÃO JOSÉ DO TURVO .....   | 109 |
| FIGURA 158 – UNIDADES PRINCIPAIS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DO DISTRITO DE SÃO JOSÉ DO TURVO NO MUNICÍPIO DE BARRA DO PIRÁ .....         | 109 |

|  |     |
|--|-----|
| FIGURA 159 – SAA SÃO JOSÉ DO TURVO - CAPTAÇÃO: POÇO TUBULAR .....  | 110 |
| FIGURA 160 – SAA SÃO JOSÉ DO TURVO - CAPTAÇÃO: DISJUNTOR DO POÇO .....   | 110 |
| FIGURA 161 – SAA SÃO JOSÉ DO TURVO – DUAS ENTRADAS DE ÁGUA NO RSEN (NASCENTE E POÇO).....  | 110 |
| FIGURA 162 – SAA SÃO JOSÉ DO TURVO - RSEN .....  | 111 |
| FIGURA 163 – SAA SÃO JOSÉ DO TURVO – CONJ. MOTOR-BOMBA NO RSEN .....   | 111 |
| FIGURA 164 – SAA SÃO JOSÉ DO TURVO – RESERVATÓRIOS DE FIBRA.....   | 111 |
| FIGURA 165 – ESQUEMA DAS INSTALAÇÕES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DO SAA DE VARGEM ALEGRE .....  | 112 |
| FIGURA 166 – UNIDADES PRINCIPAIS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DO DISTRITO DE VARGEM ALEGRE NO MUNICÍPIO DE BARRA DO PIRÁ .....                      | 112 |
| FIGURA 167 – SEDE – SUBSISTEMA ETA HORTO FLORESTAL – REGISTROS DE MANOBRA PARA ATENDER INTERMITENTEMENTE O BAIRRO CAIXA D’ÁGUA.....                        | 116 |
| FIGURA 168 – SEDE – SUBSISTEMA ETA VILA HELENA – REGISTRO DE MANOBRA SEM CAIXA DE PROTEÇÃO .....   | 116 |
| FIGURA 169 – SEDE – SUBSISTEMA ETA VILA HELENA – REGISTRO DE MANOBRA SEM CAIXA DE PROTEÇÃO E SOTERRADO .....   | 116 |
| FIGURAS 170, 171 E 172 – SAA SÃO JOSÉ DO TURVO – REDE DE DISTRIBUIÇÃO: TUBULAÇÕES EM DESACORDO COM AS NORMAS. ....   | 117 |
| FIGURA 173 – LOCALIZAÇÃO DAS PRINCIPAIS UNIDADES DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DO DISTRITO DE CALIFÓRNIA DA BARRA NO MUNICÍPIO DE BARRA DO PIRÁ..... | 118 |
| FIGURA 174 – SES DE CALIFÓRNIA DA BARRA – EEE-BAIRRO DE FÁTIMA .....   | 119 |
| FIGURA 175 – SES DE CALIFÓRNIA DA BARRA – EEE-RUA 23 .....   | 119 |
| FIGURA 176 – SES DE CALIFÓRNIA DA BARRA – EEE-BEIRA RIO .....  | 119 |
| FIGURA 177 – SES CALIFÓRNIA DA BARRA – ETE MANIBRA: UASB .....   | 120 |
| FIGURA 178 – SES CALIFÓRNIA DA BARRA – ETE MANIBRA: VISTA SUPERIOR .....   | 120 |
| FIGURA 179 – SES CALIFÓRNIA DA BARRA – ETE CALIFÓRNIA DA BARRA: LOCALIZAÇÃO .....  | 121 |
| FIGURA 180 – SES CALIFÓRNIA DA BARRA – ETE CALIFÓRNIA DA BARRA: FILTRO E DECANTADOR .....  | 121 |
| FIGURA 181 – SES CALIFÓRNIA DA BARRA – ETE CALIFÓRNIA DA BARRA: AERAÇÃO .....  | 121 |
| FIGURA 182 – SES CALIFÓRNIA DA BARRA – ETE CALIFÓRNIA DA BARRA: ELEVATÓRIA DE RECIRCULAÇÃO .....   | 121 |
| FIGURA 183 – SES CALIFÓRNIA DA BARRA – ETE CALIFÓRNIA DA BARRA: SOPRADOR.....  | 121 |
| FIGURA 184: CROQUI DA PROPOSTA DE CONCEPÇÃO DOS SAA DA SEDE DO MUNICÍPIO DE BARRA DO PIRÁ. ....  | 176 |
| FIGURA 185: CROQUI DA PROPOSTA DE CONCEPÇÃO DO SAA DE CALIFÓRNIA DA BARRA DO MUNICÍPIO DE BARRA DO PIRÁ. ....  | 180 |
| FIGURA 186: CROQUI DA PROPOSTA DE CONCEPÇÃO DO SAA DE DORÂNDIA NO MUNICÍPIO DE BARRA DO PIRÁ. ....   | 184 |
| FIGURA 187: CROQUI DA PROPOSTA DE CONCEPÇÃO DO SAA DE IPIABAS DO MUNICÍPIO DE BARRA DO PIRÁ.....   | 188 |
| FIGURA 188: CROQUI DA PROPOSTA DE CONCEPÇÃO DO SAA DE SÃO JOSÉ DO TURVO DO MUNICÍPIO DE BARRA DO PIRÁ. ....  | 191 |
| FIGURA 189: CROQUI DA PROPOSTA DE CONCEPÇÃO DO SAA DE VARGEM ALEGRE DO MUNICÍPIO DE BARRA DO PIRÁ.....   | 195 |
| FIGURA 190: SUBDIVISÃO DAS BACIAS DE ESGOTAMENTO DO SES DO DISTRITO SEDE DO MUNICÍPIO DE BARRA DO PIRÁ-RJ.....   | 196 |
| FIGURA 191: CROQUI DO FLUXO DO EFLUENTE DO SES DO DISTRITO SEDE DO MUNICÍPIO DE BARRA DO PIRÁ-RJ.....  | 196 |
| FIGURA 192: LOCALIZAÇÃO DAS EEE E ER DO SES DO DISTRITO DA SEDE DE BARRA DO MUNICÍPIO DE BARRA DO PIRÁ-RJ.....   | 200 |
| FIGURA 193: SUBDIVISÃO DAS BACIAS DE ESGOTAMENTO DO SES DO DISTRITO DE CALIFÓRNIA DA BARRA DO MUNICÍPIO DE BARRA DO PIRÁ-RJ.....                           | 202 |
| FIGURA 194: CROQUI DO FLUXO DO EFLUENTE DO SES DO DISTRITO CALIFÓRNIA DA BARRA DO MUNICÍPIO DE BARRA DO PIRÁ-RJ.   | 203 |
| FIGURA 195: LOCALIZAÇÃO DAS EEE E ER DO SES DO DISTRITO DE CALIFÓRNIA DA BARRA DO MUNICÍPIO DE BARRA DO PIRÁ-RJ.   | 205 |
| FIGURA 196: SUBDIVISÃO DAS BACIAS DE ESGOTAMENTO DO SES DO DISTRITO DE DORÂNDIA DO MUNICÍPIO DE BARRA DO PIRÁ-RJ.  | 207 |
| FIGURA 197: CROQUI DO FLUXO DO EFLUENTE DO SES DO DISTRITO DORÂNDIA DO MUNICÍPIO DE BARRA DO PIRÁ-RJ.....  | 208 |
| FIGURA 198: LOCALIZAÇÃO DAS EEE E ER DO SES DO DISTRITO DE DORÂNDIA DO MUNICÍPIO DE BARRA DO PIRÁ-RJ. ....   | 210 |
| FIGURA 199: SUBDIVISÃO DAS BACIAS DE ESGOTAMENTO DO SES DO DISTRITO DE IPIABAS DO MUNICÍPIO DE BARRA DO PIRÁ-RJ. ....                                      | 212 |
| FIGURA 200: CROQUI DO FLUXO DO EFLUENTE DO SES DO DISTRITO IPIABAS DO MUNICÍPIO DE BARRA DO PIRÁ-RJ. ....  | 213 |
| FIGURA 201: LOCALIZAÇÃO DAS EEE E ER DO SES DO DISTRITO DE IPIABAS DO MUNICÍPIO DE BARRA DO PIRÁ-RJ. ....  | 216 |

|   |     |
|---|-----|
| FIGURA 202: SUBDIVISÃO DAS BACIAS DE ESGOTAMENTO DO SES DO DISTRITO DE SÃO JOSÉ DO TURVO NO MUNICÍPIO DE BARRA DO PIRAI-RJ..... | 218 |
| FIGURA 203: CROQUI DO FLUXO DO EFLUENTE DO SES DO DISTRITO SÃO JOSÉ DO TURVO NO MUNICÍPIO DE BARRA DO PIRAI-RJ.                 | 218 |
| FIGURA 204: LOCALIZAÇÃO DAS EEE E ER DO SES DO DISTRITO DE SÃO JOSÉ DO TURVO NO MUNICÍPIO DE BARRA DO PIRAI-RJ..                | 220 |
| FIGURA 205: SUBDIVISÃO DAS BACIAS DE ESGOTAMENTO DO SES DO DISTRITO DE VARGEM ALEGRE DO MUNICÍPIO DE BARRA DO PIRAI-RJ.....     | 222 |
| FIGURA 206: CROQUI DO FLUXO DO EFLUENTE DO SES DO DISTRITO VARGEM ALEGRE DO MUNICÍPIO DE BARRA DO PIRAI-RJ....                  | 223 |
| FIGURA 207: LOCALIZAÇÃO DAS EEE E ER DO SES DO DISTRITO DE IPIABAS DO MUNICÍPIO DE BARRA DO PIRAI-RJ.....                       | 225 |

## **LISTA DE QUADROS**

|   |     |
|---|-----|
| QUADRO 1 – PRESTADORES DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO NOS DISTRITOS DE BARRA DO PIRÁÍ-RJ .....             | 28  |
| QUADRO 2 – ESTRUTURA TARIFÁRIA VIGENTE EM MARÇO 2023 – ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA .....  | 30  |
| QUADRO 3 – ESTRUTURA TARIFÁRIA VIGENTE EM MARÇO DE 2023 – CEDAE.....  | 31  |
| QUADRO 4 – ESTRUTURA TARIFÁRIA VIGENTE EM MARÇO DE 2023 – SAAE-VR .....   | 33  |
| QUADRO 5 – FATURAMENTO, ARRECADAÇÃO E INADIMPLÊNCIA NO PERÍODO DE 2018 A 2021 EM REAIS (R\$) .....  | 35  |
| QUADRO 6 – QUANTITATIVO DE LIGAÇÕES DOMICILIARES EXISTENTES NOS DISTRITOS DO MUNICÍPIO DE BARRA DO PIRÁÍ-RJ, SEGUNDO PMSB (2015).....     | 36  |
| QUADRO 7 – RESULTADOS DAS ANÁLISES DE AMOSTRAS COLETADAS NOS SISTEMAS E SUBSISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA EM BARRA DO PIRÁÍ-RJ.....    | 38  |
| QUADRO 8: EEATS DO SUBSISTEMA ETA MORRO DO PARAÍSO.....   | 51  |
| QUADRO 9: CARACTERÍSTICAS DOS RESERVATÓRIOS DO SUBSISTEMA ETA MORRO DO PARAÍSO - SEDE. ....   | 54  |
| QUADRO 10: EEATS DO SUBSISTEMA ETA MATADOURO. ....  | 60  |
| QUADRO 11: CARACTERÍSTICAS DOS RESERVATÓRIOS DO SUBSISTEMA ETA MORRO DO PARAÍSO - SEDE. ....  | 62  |
| QUADRO 12: EEAT DO SUBSISTEMA ETA VILA HELENA.....  | 69  |
| QUADRO 13: CARACTERÍSTICAS DO RESERVATÓRIO DO SUBSISTEMA ETA VILA HELENA - SEDE.....  | 70  |
| QUADRO 14: EEAT DO SUBSISTEMA ETA COIMBRA .....   | 75  |
| QUADRO 15: CARACTERÍSTICAS DOS RESERVATÓRIOS DO SUBSISTEMA ETA COIMBRA - SEDE.....  | 76  |
| QUADRO 16: EEAT DO SUBSISTEMA ETA PARQUE SANTANA. ....  | 82  |
| QUADRO 17: CARACTERÍSTICAS DO RESERVATÓRIO DO SUBSISTEMA ETA PARQUE SANTANA - SEDE. ....  | 83  |
| QUADRO 18: CARACTERÍSTICAS DO RESERVATÓRIO DO SUBSISTEMA ETA HORTO FLORESTAL - SEDE. ....   | 89  |
| QUADRO 19: EEAT DO SUBSISTEMA ETA NELSON CARNEIRO.....  | 95  |
| QUADRO 20: CARACTERÍSTICAS DO RESERVATÓRIO DO SUBSISTEMA ETA NELSON CARNEIRO - SEDE.....  | 97  |
| QUADRO 21: EEATS DO SAA DE DORÂNDIA .....   | 103 |
| QUADRO 22: CARACTERÍSTICAS DO RESERVATÓRIO DO SAA DE DORÂNDIA.....  | 104 |
| QUADRO 23 – CARACTERÍSTICAS DAS REDES DE DISTRIBUIÇÃO.....  | 114 |
| QUADRO 24 – EXTENSÕES DE REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA EXISTENTES NO MUNICÍPIO DE BARRA DO PIRÁÍ-RJ POR DISTRITO, SEGUNDO PMSB (2015)..... | 115 |
| QUADRO 25 – PROJEÇÃO POPULACIONAL PARA O MUNICÍPIO DE BARRA DO PIRÁÍ-RJ POR DISTRITO. ....  | 125 |
| QUADRO 26 – ÍNDICES DE ATENDIMENTO DO MUNICÍPIO DE BARRA DO PIRÁÍ-RJ POR DISTRITO .....   | 129 |
| QUADRO 27 – ÍNDICES DE HIDROMETRAÇÃO DO MUNICÍPIO DE BARRA DO PIRÁÍ-RJ POR DISTRITO .....   | 130 |
| QUADRO 28 – PROJEÇÃO DA DEMANDA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NO DISTRITO SEDE DO MUNICÍPIO DE BARRA DO PIRÁÍ-RJ..                             | 131 |
| QUADRO 29 – PROJEÇÃO DA DEMANDA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NO DISTRITO DE CALIFÓRNIA DA BARRA NO MUNICÍPIO DE BARRA DO PIRÁÍ-RJ.....        | 135 |
| QUADRO 30 – PROJEÇÃO DA DEMANDA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NO DISTRITO DE DORÂNDIA NO MUNICÍPIO DE BARRA DO PIRÁÍ-RJ .....                  | 139 |
| QUADRO 31 – PROJEÇÃO DA DEMANDA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NO DISTRITO DE IPIABAS NO MUNICÍPIO DE BARRA DO PIRÁÍ-RJ .....                   | 143 |
| QUADRO 32 – PROJEÇÃO DA DEMANDA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NO DISTRITO DE SÃO JOSÉ DO TURVO NO MUNICÍPIO DE BARRA DO PIRÁÍ-RJ.....          | 147 |
| QUADRO 33 – PROJEÇÃO DA DEMANDA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NO DISTRITO DE VARGEM ALEGRE NO MUNICÍPIO DE BARRA DO PIRÁÍ-RJ .....             | 151 |
| QUADRO 34 – PROJEÇÃO DA DEMANDA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO NO DISTRITO SEDE NO MUNICÍPIO DE BARRA DO PIRÁÍ-RJ .                             | 155 |
| QUADRO 35 – PROJEÇÃO DA DEMANDA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO NO DISTRITO DE CALIFÓRNIA DA BARRA NO MUNICÍPIO DE BARRA DO PIRÁÍ-RJ.....        | 157 |
| QUADRO 36 – PROJEÇÃO DA DEMANDA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO NO DISTRITO DE DORÂNDIA NO MUNICÍPIO DE BARRA DO PIRÁÍ-RJ .....                  | 159 |

|   |     |
|---|-----|
| QUADRO 37 – PROJEÇÃO DA DEMANDA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO NO DISTRITO DE IPIABAS NO MUNICÍPIO DE BARRA DO PIRÁI-RJ .....                       | 161 |
| QUADRO 38 – PROJEÇÃO DA DEMANDA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO NO DISTRITO DE SÃO JOSÉ DO TURVO NO MUNICÍPIO DE BARRA DO PIRÁI-RJ.....              | 163 |
| QUADRO 39 – PROJEÇÃO DA DEMANDA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO NO DISTRITO DE VARGEM ALEGRE NO MUNICÍPIO DE BARRA DO PIRÁI-RJ .....                 | 165 |
| QUADRO 40 – CAPACIDADE DAS CAPTAÇÕES (EEAB) NO DISTRITO SEDE DO MUNICÍPIO DE BARRA DO PIRÁI-RJ .....  | 168 |
| QUADRO 41 – CAPACIDADE DAS ADUTORAS DE ÁGUA BRUTA (AAB) EXISTENTES NO DISTRITO SEDE DO MUNICÍPIO DE BARRA DO PIRÁI-RJ .....                   | 169 |
| QUADRO 42 – CAPACIDADE DAS ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ÁGUA (ETA) NO DISTRITO SEDE DO MUNICÍPIO DE BARRA DO PIRÁI-RJ.....                       | 170 |
| QUADRO 43 – CAPACIDADE DAS UNIDADES DE RESERVAÇÃO NO DISTRITO SEDE DO MUNICÍPIO DE BARRA DO PIRÁI-RJ .....                                    | 172 |
| QUADRO 44: AMPLIAÇÃO DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO E LIGAÇÕES DOMICILIARES DA SEDE DE BARRA DO PIRÁI-RJ.....  | 174 |
| QUADRO 45: AMPLIAÇÃO DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO E LIGAÇÕES DOMICILIARES DE CALIFÓRNIA DA BARRA DE BARRA DO PIRÁI-RJ. ....                        | 179 |
| QUADRO 46: AMPLIAÇÃO DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO E LIGAÇÕES DOMICILIARES NO DISTRITO DE DORÂNDIA EM BARRA DO PIRÁI-RJ. ....                       | 183 |
| QUADRO 47: AMPLIAÇÃO DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO E LIGAÇÕES DOMICILIARES NO DISTRITO DE IPIABAS EM BARRA DO PIRÁI-RJ. 187                         |     |
| QUADRO 48: AMPLIAÇÃO DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO E LIGAÇÕES DOMICILIARES DO DISTRITO DE SÃO JOSÉ DO TURVO NO MUNICÍPIO DE BARRA DO PIRÁI-RJ. .... | 190 |
| QUADRO 49: AMPLIAÇÃO DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO E LIGAÇÕES DOMICILIARES NO DISTRITO DE VARGEM ALEGRE EM BARRA DO PIRÁI-RJ. ....                  | 194 |
| QUADRO 50: AMPLIAÇÃO DA REDE COLETORA E LIGAÇÕES DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA SEDE. ....  | 197 |
| QUADRO 51: CARACTERÍSTICAS ESTIMADAS DAS ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DO SES DA SEDE. ....  | 198 |
| QUADRO 52: CARACTERÍSTICAS ESTIMADAS DOS EMISSÁRIOS DE RECALQUE DO SES DA SEDE.....   | 200 |
| QUADRO 53: AMPLIAÇÃO DA REDE COLETORA E LIGAÇÕES DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE CALIFÓRNIA DA BARRA..                                 | 203 |
| QUADRO 54: CARACTERÍSTICAS ESTIMADAS DAS ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DO SES DE CALIFÓRNIA DA BARRA. ....   | 204 |
| QUADRO 55: CARACTERÍSTICAS ESTIMADAS DOS EMISSÁRIOS DE RECALQUE DO SES DE CALIFÓRNIA DA BARRA. ....   | 206 |
| QUADRO 56: AMPLIAÇÃO DA REDE COLETORA E LIGAÇÕES DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE DORÂNDIA.....   | 208 |
| QUADRO 57: CARACTERÍSTICAS ESTIMADAS DAS ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DO SES DE DORÂNDIA.....   | 209 |
| QUADRO 58: CARACTERÍSTICAS ESTIMADAS DOS EMISSÁRIOS DE RECALQUE DO SES DE DORÂNDIA. ....  | 211 |
| QUADRO 59: AMPLIAÇÃO DA REDE COLETORA E LIGAÇÕES DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE IPIABAS. ....   | 214 |
| QUADRO 60: CARACTERÍSTICAS ESTIMADAS DAS ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS. ....   | 215 |
| QUADRO 61: CARACTERÍSTICAS ESTIMADAS DOS EMISSÁRIOS DE RECALQUE DO SES DE IPIABAS.....  | 216 |
| QUADRO 62: AMPLIAÇÃO DA REDE COLETORA E LIGAÇÕES DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE SÃO JOSÉ DO TURVO. ...                                | 219 |
| QUADRO 63: CARACTERÍSTICAS ESTIMADAS DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DO SES DE SÃO JOSÉ DO TURVO.....   | 220 |
| QUADRO 64: CARACTERÍSTICAS ESTIMADAS DO EMISSÁRIO DE RECALQUE DO SES DE SÃO JOSÉ DO TURVO. ....   | 221 |
| QUADRO 65: AMPLIAÇÃO DA REDE COLETORA E LIGAÇÕES DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE VARGEM ALEGRE. ....                                   | 223 |
| QUADRO 66: CARACTERÍSTICAS ESTIMADAS DAS ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DO SES DE VARGEM ALEGRE. ....   | 224 |
| QUADRO 67: CARACTERÍSTICAS ESTIMADAS DOS EMISSÁRIOS DE RECALQUE DO SES DE VARGEM ALEGRE.....  | 226 |
| QUADRO 68: CUSTOS UNITÁRIOS PARA CAPTAÇÃO/EEAB/EEAT DOS SAA DE BARRA DO PIRÁI-RJ. ....  | 230 |
| QUADRO 69: CUSTO UNITÁRIO PARA MELHORIAS DA CAPTAÇÃO/EEAB/EEAT DOS SAA DE BARRA DO PIRÁI-RJ. ....   | 231 |
| QUADRO 70: CUSTOS UNITÁRIOS PARA ETA DOS SAA DE BARRA DO PIRÁI-RJ.....  | 232 |
| QUADRO 71: CUSTO UNITÁRIO PARA MELHORIAS DAS ETAS DOS SAA DE BARRA DO PIRÁI-RJ. ....  | 233 |
| QUADRO 72: CUSTOS UNITÁRIOS PARA RESERVATÓRIOS DOS SAA DE BARRA DO PIRÁI-RJ.....  | 234 |
| QUADRO 73: CUSTO UNITÁRIO PARA MELHORIAS DOS RESERVATÓRIOS DOS SAA DE BARRA DO PIRÁI-RJ. ....   | 235 |
| QUADRO 74: PERCENTUAL DA EXTENSÃO DE REDE DE DISTRIBUIÇÃO POR DIÂMETRO.....   | 235 |
| QUADRO 75: PREMISSAS ADOTADAS NA DEFINIÇÃO DO CUSTO UNITÁRIO MÉDIO DA REDE DE .....   | 236 |
| QUADRO 76: CUSTOS UNITÁRIOS PARA REDE DE DISTRIBUIÇÃO DOS SAA DE BARRA DO PIRÁI-RJ.....   | 237 |
| QUADRO 77: PREMISSAS ADOTADAS NA DEFINIÇÃO DO CUSTO UNITÁRIO MÉDIO POR LIGAÇÃO DE ÁGUA .....  | 239 |

|   |     |
|---|-----|
| QUADRO 78: CUSTOS UNITÁRIOS PARA LIGAÇÕES PREDIAIS DE ÁGUA DOS SAA DE BARRA DO PIRAI-RJ.....                                  | 240 |
| QUADRO 79: CUSTOS UNITÁRIOS REFERENTES A OUTORGAS E CONTROLE DE PERDAS DOS SAA DE BARRA DO PIRAI-RJ.....                      | 240 |
| QUADRO 80: PERCENTUAL DA EXTENSÃO DE REDE COLETORA POR DIÂMETRO.....  | 241 |
| QUADRO 81: PREMISSAS ADOTADAS NA DEFINIÇÃO DO CUSTO UNITÁRIO MÉDIO DAS REDES COLETORAS E LINHAS DE RECALQUE... ..             | 242 |
| QUADRO 82: CUSTOS UNITÁRIOS PARA REDE COLETORA DOS SES DE BARRA DO PIRAI-RJ.....  | 243 |
| QUADRO 83: PREMISSAS ADOTADAS NA DEFINIÇÃO DO CUSTO UNITÁRIO MÉDIO POR LIGAÇÃO DE ESGOTO .....                                | 244 |
| QUADRO 84: CUSTOS UNITÁRIOS PARA LIGAÇÕES PREDIAIS DE ESGOTO DOS SES DE BARRA DO PIRAI-RJ.....                                | 245 |
| QUADRO 85: CUSTOS UNITÁRIOS PARA EEE DOS SES DE BARRA DO PIRAI-RJ.....  | 246 |
| QUADRO 86: CUSTOS UNITÁRIOS PARA ETE DOS SES DE BARRA DO PIRAI-RJ.....  | 248 |
| QUADRO 87 CUSTO UNITÁRIO PARA MELHORIAS NAS ETES DOS SES DE BARRA DO PIRAI-RJ.....  | 249 |
| QUADRO 88: CUSTOS UNITÁRIOS PARA REDE COLETORA DOS SES DE BARRA DO PIRAI-RJ.....  | 249 |
| QUADRO 89: CRONOGRAMA DE INVESTIMENTOS PARA CUMPRIMENTO DAS METAS PARA OS SAA E SES DO MUNICÍPIO DE BARRA DO<br>PIRAÍ-RJ..... | 252 |
| QUADRO 90: CUSTOS DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DOS SAA E SES PROPOSTOS PARA O MUNICÍPIO DE BARRA DO PIRAI-RJ....                  | 259 |
| QUADRO 91: EVOLUÇÃO DE INVESTIMENTOS, RECEITAS E DESPESAS DO PLANO DE METAS PARA O MUNICÍPIO DE BARRA DO PIRAI-RJ.            | 263 |
| QUADRO 92: TOTAL DE OBJETIVOS E INVESTIMENTOS PREVISTOS NO PMSB (2015) .....  | 270 |
| QUADRO 93: TOTAL DAS AÇÕES PREVISTAS NO PMSB (2015) .....   | 271 |
| QUADRO 94: DETALHAMENTO DAS AÇÕES PREVISTAS NO PMSB (2015) PARA O COMPONENTE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....                       | 273 |
| QUADRO 95: DETALHAMENTO DAS AÇÕES PREVISTAS NO PMSB (2015) PARA O COMPONENTE ESGOTAMENTO SANITÁRIO .....                      | 287 |
| QUADRO 96: DETALHAMENTO DAS AÇÕES PREVISTAS NO PMSB (2015) PARA OS COMPONENTES INTEGRADOS.....                                | 296 |
| QUADRO 97: ANDAMENTO DAS AÇÕES E IDENTIFICAÇÃO DE PROBLEMAS E RESPECTIVOS MOTIVOS .....                                       | 315 |
| QUADRO 98: PROPOSTAS DE ALTERNATIVAS DE AÇÕES .....   | 346 |
| QUADRO 99: ATINGIMENTO DAS METAS POR INDICADOR .....  | 356 |

## SUMÁRIO

|        |   |     |
|--------|---|-----|
| 1      | INTRODUÇÃO.....   | 22  |
| 2      | OBJETIVOS .....   | 24  |
| 2.1    | OBJETIVO GERAL.....                                     | 24  |
| 2.2    | OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....                             | 24  |
| 3      | PERÍODO DE PLANEJAMENTO .....                           | 26  |
| 4      | DIAGNÓSTICO E AVALIAÇÃO DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS ..... | 28  |
| 4.1    | CARACTERIZAÇÃO INSTITUCIONAL.....                       | 28  |
| 4.2    | ESTRUTURA FÍSICA DOS PRESTADORES .....                  | 29  |
| 4.3    | CONSUMO PER CAPITA.....                                 | 29  |
| 4.4    | ESTRUTURA TARIFÁRIA E FATURAMENTO.....                  | 30  |
| 4.5    | LIGAÇÕES EXISTENTES .....                               | 36  |
| 4.6    | PERDAS NOS SISTEMAS.....                                | 36  |
| 4.7    | CONTROLE E QUALIDADE DA ÁGUA DISTRIBUÍDA.....           | 37  |
| 5      | DIAGNÓSTICO DA INFRAESTRUTURA EXISTENTE .....           | 42  |
| 5.2    | SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA .....                  | 43  |
| 5.2.1  | Sede – Subsistema ETA Morro do Paraíso .....            | 43  |
| 5.2.2  | Sede – Subsistema ETA Matadouro .....                   | 55  |
| 5.2.3  | Sede – Subsistema ETA Vila Helena .....                 | 63  |
| 5.2.4  | Sede – Subsistema ETA Coimbra (Arthur Cataldi).....     | 70  |
| 5.2.5  | Sede – Subsistema ETA Parque Santana .....              | 77  |
| 5.2.6  | Sede – Subsistema ETA Horto Florestal .....             | 85  |
| 5.2.7  | Sede – Subsistema ETA Nelson Carneiro .....             | 90  |
| 5.2.8  | Sistema de Califórnia da Barra.....                     | 98  |
| 5.2.9  | Sistema de Dorândia.....                                | 98  |
| 5.2.10 | Sistema de Ipiabas.....                                 | 105 |
| 5.2.11 | Sistema de São José do Turvo .....                      | 108 |
| 5.2.12 | Sistema de Vargem Alegre .....                          | 111 |
| 5.2.13 | Sede e Distritos - Rede de distribuição.....            | 113 |
| 5.3    | SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....                   | 117 |
| 5.3.1  | Rede Coletora .....                                     | 117 |
| 5.3.2  | Estação Elevatória de Esgoto (EEE).....                 | 118 |
| 5.3.3  | Estação Tratamento de Esgoto (ETE).....                 | 119 |
| 5.3.4  | Corpo Receptores .....                                  | 122 |
| 6      | DEMANDAS REVISADAS PARA OS SERVIÇOS .....               | 124 |
| 6.1    | PROJEÇÃO POPULACIONAL.....                              | 124 |
| 6.2    | ESTUDO DE DEMANDAS.....                                 | 126 |
| 7      | PROGNÓSTICO DOS SISTEMAS .....                          | 167 |
| 7.1    | PROGNÓSTICO DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA ..... | 168 |
| 7.1.1  | Mananciais.....   | 168 |
| 7.1.2  | Sede .....  | 168 |
| 7.1.3  | Califórnia da Barra .....                               | 177 |

|           |   |            |
|-----------|---|------------|
| 7.1.4     | Dorândia .....  | 180        |
| 7.1.5     | Ipiabas.....  | 185        |
| 7.1.6     | São José do Turvo .....   | 188        |
| 7.1.7     | Vargem Alegre .....   | 192        |
| 7.2       | PROGNÓSTICO DOS SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO .....         | 195        |
| 7.2.1     | Sede .....  | 195        |
| 7.2.2     | Califórnia da Barra .....                                       | 202        |
| 7.2.3     | Dorândia .....  | 207        |
| 7.2.4     | Ipiabas.....  | 212        |
| 7.2.5     | São José do Turvo .....   | 217        |
| 7.2.6     | Vargem Alegre .....   | 222        |
| <b>8</b>  | <b>INVESTIMENTOS PARA ALCANCE DAS METAS REVISADAS .....</b>     | <b>227</b> |
| 8.1       | NECESSIDADE DE INVESTIMENTOS REVISADA.....                      | 228        |
| 8.2       | TIPO DE INVESTIMENTO .....                                      | 228        |
| 8.3       | ABASTECIMENTO DE ÁGUA .....                                     | 229        |
| 8.3.1     | Captação/EEAB/EEAT .....  | 229        |
| 8.3.2     | Estação de Tratamento de Água (ETA).....                        | 232        |
| 8.3.3     | Reservação .....  | 233        |
| 8.3.4     | Rede de distribuição.....                                       | 235        |
| 8.3.5     | Ligações prediais de água.....                                  | 238        |
| 8.3.6     | Outorga e controle de perdas .....                              | 240        |
| 8.4       | ESGOTAMENTO SANITÁRIO .....                                     | 241        |
| 8.4.1     | Rede Coletora .....   | 241        |
| 8.4.2     | Ligações prediais de esgoto.....                                | 244        |
| 8.4.3     | Estação Elevatória de Esgoto (EEE).....                         | 245        |
| 8.4.4     | Estação de Tratamento de Esgoto (ETE).....                      | 247        |
| 8.4.5     | Emissário de Recalque (Linha de Recalque) .....                 | 249        |
| 8.5.      | INVESTIMENTOS .....   | 251        |
| <b>9</b>  | <b>DESPESAS E CUSTOS PARA ALCANCE DAS METAS REVISADAS .....</b> | <b>256</b> |
| 9.1       | CATEGORIAS DE DESPESAS .....                                    | 257        |
| 9.1.1     | Despesas com Pessoal Próprio .....                              | 257        |
| 9.1.2     | Despesas com Produtos Químicos .....                            | 257        |
| 9.1.3     | Despesas com Energia Elétrica .....                             | 258        |
| 9.1.4     | Despesas com Serviço de Terceiros.....                          | 258        |
| 9.1.5     | Despesas com Água Importada .....                               | 258        |
| 9.1.6     | Despesas Fiscais ou Tributárias .....                           | 258        |
| 9.1.7     | Outras Despesas.....  | 258        |
| 9.2       | DESPESAS ESTIMADAS .....  | 258        |
| <b>10</b> | <b>SUSTENTABILIDADE DAS METAS PROGRAMADAS.....</b>              | <b>261</b> |
| <b>11</b> | <b>REVISÃO DOS OBJETIVOS, METAS E AÇÕES.....</b>                | <b>269</b> |
| <b>12</b> | <b>ANÁLISE DOS INDICADORES DE PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS .....</b>  | <b>348</b> |
| 12.1      | ÍNDICE DE ATENDIMENTO URBANO DE ÁGUA .....                      | 349        |
| 12.2      | CONSUMO MÉDIO PER CAPITA.....                                   | 350        |
| 12.3      | ÍNDICE DE PERDAS NA DISTRIBUIÇÃO .....                          | 351        |
| 12.4      | INCIDÊNCIA DE ANÁLISES DE CLORO FORA DO PADRÃO.....             | 352        |

|      |   |     |
|------|---|-----|
| 12.5 | INCIDÊNCIA DAS ANÁLISES DE COLIFORMES TOTAIS FORA DO PADRÃO ..... | 352 |
| 12.6 | ÍNDICE DE ATENDIMENTO URBANO DE ESGOTO .....                      | 353 |
| 12.7 | ÍNDICE DE COLETA DE ESGOTOS .....                                 | 354 |
| 12.8 | ÍNDICE DE TRATAMENTO DE ESGOTOS .....                             | 355 |
| 12.9 | ATINGIMENTO DAS METAS AVALIADO PELOS INDICADORES.....             | 355 |
| 13   | ARRANJOS INSTITUCIONAIS PARA A PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS .....       | 357 |
|      | ANEXOS .....  | 363 |



# CAPÍTULO 1

## INTRODUÇÃO

**PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB**  
Revisão do PMSB do município de Barra do Piraí referente aos componentes de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Revisão 2023



Prefeitura Municipal de  
Barra do Piraí  
Rio de Janeiro

## **1 INTRODUÇÃO**

O presente documento constitui o Plano Municipal de Saneamento Básico de Barra do Piraí-RJ, constando da revisão dos Planos Setoriais de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário, elaborado de acordo com as diretrizes estabelecidas no Artigo 19 da Lei Federal nº. 11.445/07, que estabelece as diretrizes nacionais para o Saneamento Básico e seu Decreto regulamentador 7.217/10.

Nesta revisão, estão contempladas as recentes mudanças promovidas pela Lei 14.026/2020 a qual estabelece o Novo Marco Legal do Saneamento Básico.

# CAPÍTULO 2

## OBJETIVOS

**PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB**  
Revisão do PMSB do município de Barra do Piraí referente aos componentes de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Revisão 2023



Prefeitura Municipal de  
Barra do Piraí  
Rio de Janeiro

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GERAL**

Avaliação da execução das metas previstas no PMSB de Barra do Piraí de 2015.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Corrigir distorções, aprimorar as propostas e adequar metas e ações do Plano à realidade constatada no acompanhamento e avaliação;
- Identificar se alguma meta não foi ou não será alcançada e, caso isto ocorra, avaliar os motivos, considerar propostas alternativas e seus impactos em termos de prazo e custo;
- Redefinir os prazos e metas do Plano Municipal de Saneamento Básico de Barra do Piraí;
- Atingir condição de sustentabilidade técnica, econômica, social e ambiental aos serviços de saneamento básico.

# CAPÍTULO 3

## PERÍODO DE PLANEJAMENTO

**PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB**  
Revisão do PMSB do município de Barra do Piraí referente aos componentes de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Revisão 2023



Prefeitura Municipal de  
Barra do Piraí  
Rio de Janeiro

### **3 PERÍODO DE PLANEJAMENTO**

O PMSB terá como horizonte de planejamento o período de 20 (vinte) anos, ou seja, do ano 2024 (Ano 1) a 2043 (Ano 20).

A seguir apresenta-se conceitos e definições de prazos para atendimento às metas do PMSB de Barra do Piraí-RJ.

- ✓ Metas imediatas e de curto, médio e longo prazos, com o objetivo de alcançar o acesso universal aos serviços, admitidas soluções graduais e progressivas e observada a compatibilidade com os demais planos setoriais e;
- ✓ Programas, projetos e ações necessários para atingir os objetivos e as metas, de modo compatível com os respectivos planos plurianuais e com outros planos governamentais correlatos.

Os prazos para realização das ações alinhadas ao cumprimento das metas estabelecidas, foram assim determinados:

- Ações Imediatas: 2024 - 2025;
- Ações de Curto Prazo: 2026 - 2028;
- Ações de Médio Prazo: 2029 - 2038 e
- Ações de Longo Prazo: 2039 – 2043.

# CAPÍTULO 4

## DIAGNÓSTICO E AVALIAÇÃO DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

Revisão do PMSB do município de Barra do Piraí referente aos componentes de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Revisão 2023



Prefeitura Municipal de  
Barra do Piraí  
Rio de Janeiro

## 4 DIAGNÓSTICO E AVALIAÇÃO DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS

### 4.1 CARACTERIZAÇÃO INSTITUCIONAL

No município de Barra do Piraí, a prestação do serviço de Abastecimento de Água é feita pela Companhia Estadual de Águas e Esgotos (CEDAE), pelo Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Volta Redonda e pela própria administração direta do município. Os distritos Sede, Dorândia e São José do Turvo têm seu sistema de água operado pela administração direta do município; os distritos de Ipiabas e Vargem Alegre são operados pela CEDAE; o distrito de Califórnia da Barra é pelo SAAE de Volta Redonda, em virtude da proximidade.

Com relação ao esgotamento sanitário, a prestação do serviço é realizada somente pela administração pública direta. A Prefeitura Municipal é responsável pela operação, manutenção e ampliação das unidades e instalações de esgotamento sanitário (Quadro 1).

Não foi informado pela prefeitura o número de empregados no serviço local, todavia, de acordo com o SNIS 2021, a quantidade total de empregados próprios é de 80 funcionários.

**Quadro 1 – Prestadores dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário nos distritos de Barra do Piraí-RJ**

| Distrito            | Prestador de Serviço  |                       |
|---------------------|-----------------------|-----------------------|
|                     | Abastecimento de água | Esgotamento sanitário |
| Sede                | PMBP                  |                       |
| Califórnia da Barra | SAAE-VR               |                       |
| Dorândia            | PMBP                  |                       |
| Ipiabas             | CEDAE                 |                       |
| São José do Turvo   | PMBP                  |                       |
| Vargem Alegre       | CEDAE                 | PMBP                  |

**Fonte** PMBP, 2023

O município não possui procedimentos para a avaliação da eficiência, efetividade e eficácia dos serviços prestados e das metas estabelecidas no PMSB.

#### **4.2 ESTRUTURA FÍSICA DOS PRESTADORES**

Os sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário geridos pela administração direta são administrados pela Secretaria Municipal de Água e Esgoto – SMAE, a qual se encontra sediada no Beco Alberto Labeca, nº 57, bairro Nossa Senhora (Figuras 1 a 3). A SMAE é responsável pela administração, implantação e manutenção dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário no município, além de fiscalizar as empresas concessionárias que atuam na prestação de serviços de saneamento no município.

**Figuras 1 e 2 - Vista externa da edificação e garagem da SMAE**



**Figura 3 – Vista interna da edificação da SMAE**



Fonte: PMBP, 2023

#### **4.3 CONSUMO PER CAPITA**

Em consulta aos prestadores de serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário atuantes no município Barra do Piraí, não se obteve êxito em identificar o padrão de consumo médio, devido à ausência de controle e sistematização de dados

especificamente para cada distrito, por conseguinte, torna-se relevante o registro das informações que se seguem:

- O consumo médio *per capita* de água do município de Barra do Piraí-RJ registrado no SNIS de 2021 foi de 74,36 L/hab.dia;
- De acordo com o PMSB (2015), o consumo médio *per capita* de água calculado para o município foi de 178,0 L/hab.dia e somente para o distrito de Dorândia foi de 177,7 L/hab.dia;
- O consumo médio *per capita* utilizado na projeção de demanda do Estudo realizado pela AEGEA (2017) foi de 160,0 L/hab.dia no primeiro ano, crescendo até atingir 178,0 L/hab.dia no ano 6.

#### 4.4 ESTRUTURA TARIFÁRIA E FATURAMENTO

No município de Barra do Piraí-RJ, há cobrança pelos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

No local, a existência de três diferentes gestoras dos serviços de abastecimento de água gera diferentes estruturas de tarifas dependendo do ente que opera o sistema.

##### Prefeitura Municipal

A cobrança do serviço de abastecimento de água para os distritos atendidos pela administração pública municipal é apresentada no Quadro 2.

**Quadro 2 – Estrutura tarifária vigente em março 2023 – Administração Pública**

| Categoria                | Faixas - m <sup>3</sup>   | Água - R\$/m <sup>3</sup><br>(R\$) | Esgoto - R\$/m <sup>3</sup><br>(R\$) |
|--------------------------|---------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|
| Residencial /<br>Pública | Até 5 – Valor mínimo fixo | 7,00                               | <b>3,50</b>                          |
|                          | De 6 a 10                 | 1,40                               | <b>0,70</b>                          |
|                          | De 11 a 15                | 1,83                               | <b>0,92</b>                          |
|                          | De 16 a 20                | 2,48                               | <b>1,24</b>                          |
|                          | De 21 a 30                | 2,88                               | <b>1,44</b>                          |
|                          | De 31 a 40                | 3,37                               | <b>1,69</b>                          |
|                          | De 41 a 55                | 3,94                               | <b>1,97</b>                          |

|                               |                           |             |             |
|-------------------------------|---------------------------|-------------|-------------|
|                               | Acima de 55               | 4,59        | <b>2,30</b> |
| <b>Comercial / Industrial</b> | Até 5 – Valor mínimo fixo | 17,70       | <b>8,85</b> |
|                               | De 6 a 10                 | 3,54        | <b>1,77</b> |
|                               | De 11 a 20                | 4,82        | <b>2,41</b> |
|                               | De 21 a 35                | 5,59        | <b>2,80</b> |
|                               | De 36 a 50                | 6,56        | <b>3,28</b> |
|                               | De 51 a 70                | 7,67        | <b>3,84</b> |
|                               | Acima de 70               | 9,01        | <b>4,51</b> |
| <b>Popular</b>                | Até 5 – Valor mínimo fixo | 4,85        | <b>2,43</b> |
|                               | De 6 a 10                 | 0,97        | <b>0,49</b> |
|                               | De 11 a 20                | 1,34        | <b>0,67</b> |
|                               | De 21 a 30                | 1,77        | <b>0,89</b> |
|                               | Acima de 30               | <b>2,37</b> | <b>1,19</b> |

Nota: Valor do Esgoto é referente a 50% do valor da água. Fonte: PMBP, 2023

#### CEDAE

No Quadro 3 são visualizadas as tarifas de água e esgoto para edificações residenciais, comerciais, industriais e públicas. No município, a CEDAE aplica as tarifas referentes aos serviços de abastecimento de água, nos distritos de Vargem Alegre e Ipiabas.

**Quadro 3 – Estrutura tarifária vigente em março de 2023 – CEDAE**

| Categoria               | Tarifa 1 – Área A |                     |                       |
|-------------------------|-------------------|---------------------|-----------------------|
|                         | Faixa (m³)        | Água - R\$/m³ (R\$) | Esgoto - R\$/m³ (R\$) |
| <b>Domiciliar</b>       |                   | 4,884896            | <b>4,884896</b>       |
| <b>Pública Estadual</b> | 0-15              | 6,448062            | <b>6,448062</b>       |
|                         | >-15              | 14,263896           | <b>14,263896</b>      |

| Categoria               | Tarifa 1 – Área B     |                     |                       |
|-------------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|
|                         | Faixa (m³)            | Água - R\$/m³ (R\$) | Esgoto - R\$/m³ (R\$) |
| <b>Domiciliar</b>       |                       | 4,284988            | <b>4,284988</b>       |
| <b>Pública Estadual</b> | 0-15                  | 5,656184            | <b>6,448062</b>       |
|                         | >-15                  | 12,512164           | <b>14,263896</b>      |
| Categoria               | Tarifa 2 e 3 – Área A |                     |                       |
|                         | Faixa (m³)            | Água - R\$/m³ (R\$) | Esgoto - R\$/m³ (R\$) |
| <b>Domiciliar</b>       | 0-15                  | 5,596136            | <b>5,596136</b>       |
|                         | 16-30                 | 12,311499           | <b>12,311499</b>      |
|                         | 31-45                 | 16,788408           | <b>16,788408</b>      |
|                         | 46-60                 | 33,576816           | <b>33,576816</b>      |
|                         | >-60                  | 44,769088           | <b>44,769088</b>      |
| <b>Comercial</b>        | 0-20                  | 19,026862           | <b>19,026862</b>      |
|                         | 21-30                 | 33,520854           | <b>33,520854</b>      |
|                         | >-30                  | 35,815270           | <b>35,815270</b>      |
| <b>Industrial</b>       | 0-20                  | 29,099907           | <b>29,099907</b>      |
|                         | 21-30                 | 30,554902           | <b>30,554902</b>      |
|                         | >-30                  | 35,759309           | <b>35,759309</b>      |
| <b>Pública</b>          | 0-15                  | 7,386899            | <b>7,386899</b>       |
|                         | >-15                  | 16,340717           | <b>16,340717</b>      |
| Categoria               | Tarifa 2 e 3 – Área B |                     |                       |
|                         | Faixa (m³)            | Água - R\$/m³ (R\$) | Esgoto - R\$/m³ (R\$) |
| <b>Domiciliar</b>       | 0-15                  | 4,908882            | <b>4,908882</b>       |
|                         | 16-30                 | 10,799540           | <b>10,799540</b>      |
|                         | 31-45                 | 14,726646           | <b>14,726646</b>      |
|                         | 46-60                 | 29,453292           | <b>29,453292</b>      |

|                   |                |                  |                  |
|-------------------|----------------|------------------|------------------|
|                   | >-60           | 39,271056        | <b>39,271056</b> |
| <b>Comercial</b>  | 0-20           | 16,690198        | <b>16,690198</b> |
|                   | 21-30          | 29,404203        | <b>29,404203</b> |
|                   | >-30           | 31,416844        | <b>31,416844</b> |
| <b>Industrial</b> | 0-20           | 23,071745        | <b>23,071745</b> |
|                   | 21-30          | 23,071745        | <b>23,071745</b> |
|                   | 31-130         | 26,507962        | <b>26,507962</b> |
|                   | >-130          | 27,980627        | <b>27,980627</b> |
| <b>Pública</b>    | 0-15           | 6,479724         | <b>6,479724</b>  |
|                   | <b>&gt;-15</b> | <b>14,333935</b> | <b>14,333935</b> |

Fonte: CEDAE, 2023

#### SAAE - Volta Redonda

O SAAE opera as instalações de abastecimento de água no distrito de Califórnia da Barra tendo em vista a proximidade com a área urbana do município de Volta Redonda. O Quadro 4 mostra as tarifas aplicadas no distrito, referente ao consumo de água.

**Quadro 4 – Estrutura tarifária vigente em março de 2023 – SAAE-VR**

| Categoria                   | Faixa | Água - R\$/M <sup>3</sup> (R\$) | Esgoto - R\$/M <sup>3</sup> (R\$) |
|-----------------------------|-------|---------------------------------|-----------------------------------|
| <b>Domiciliar e Pública</b> | 0-10  | 2,14                            | <b>1,07</b>                       |
|                             | 11-15 | 5,62                            | <b>2,81</b>                       |
|                             | 16-20 | 7,99                            | <b>4,00</b>                       |
|                             | 21-25 | 9,17                            | <b>4,59</b>                       |
|                             | 26-30 | 9,67                            | <b>4,84</b>                       |
|                             | 31-35 | 10,39                           | <b>5,20</b>                       |
|                             | 36-40 | 11,53                           | <b>5,77</b>                       |
|                             | 41-45 | 12,16                           | <b>6,08</b>                       |

|                               |                |              |             |
|-------------------------------|----------------|--------------|-------------|
|                               | >-45           | 12,71        | <b>6,36</b> |
| <b>Comercial e Industrial</b> | 0-10           | 3,75         | <b>1,88</b> |
|                               | 11-20          | 8,63         | <b>4,32</b> |
|                               | <b>&gt;-21</b> | <b>13,55</b> | <b>6,78</b> |

Nota: Valor do Esgoto é referente a 50% do valor da água. Fonte: PMBP, 2023

### Faturamento, arrecadação e inadimplência

De acordo com informações fornecidas pela Prefeitura, o histórico de faturamento e arrecadação do período de 2017 a 2021 demonstram um nível de inadimplência médio da ordem de 37,8%, variando entre 35,4% e 42,7% (Quadro 5).

No período, o faturamento médio anual foi de R\$ 5.477.209,45, enquanto que, a arrecadação média anual apresentou valor de R\$ R\$ 3.404.587,82.

**Quadro 5 – Faturamento, arrecadação e inadimplência no período de 2017 a 2021 em reais (R\$)**

| Ano                  | 2017                |                     | 2018                |                     | 2019                |                     | 2020                |                     | 2021                |                     | Média               |                     |
|----------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
|                      | Faturamento         | Arrecadação         |
| Janeiro              | 452.212,74          | 311.297,27          | 521.514,74          | 340.294,05          | 502.215,66          | 332.658,27          | 520.461,84          | 371.985,32          | 518.091,98          | 332.969,02          | 502.899,39          | 337.840,79          |
| Fevereiro            | 424.815,38          | 282.319,11          | 488.661,44          | 301.214,24          | 509.000,06          | 332.827,66          | 429.421,76          | 284.212,92          | 521.529,88          | 325.932,89          | 474.685,70          | 305.301,36          |
| Março                | 460.777,56          | 306.379,04          | 471.178,96          | 297.947,06          | 489.250,49          | 307.089,22          | 480.975,79          | 303.893,07          | 476.034,69          | 298.818,61          | 475.643,50          | 302.825,40          |
| Abril                | 427.440,25          | 281.149,74          | 438.262,66          | 272.652,36          | 467.210,66          | 287.771,10          | 452.256,34          | 287.741,97          | 521.796,56          | 332.913,19          | 461.393,29          | 292.445,67          |
| Maio                 | 413.595,83          | 271.662,07          | 464.935,53          | 299.491,43          | 493.162,92          | 314.655,98          | 417.812,39          | 272.526,16          | 434.514,92          | 273.958,11          | 444.804,32          | 286.458,75          |
| Junho                | 430.708,52          | 279.176,35          | 461.569,09          | 295.055,58          | 486.123,71          | 298.234,67          | 385.228,58          | 270.813,41          | 458.786,94          | 290.519,83          | 444.483,37          | 286.759,97          |
| Julho                | 429.406,05          | 282.733,55          | 443.737,47          | 283.130,07          | 447.931,33          | 273.353,52          | 437.354,81          | 294.827,30          | 447.358,18          | 288.534,19          | 441.157,57          | 284.515,73          |
| Agosto               | 403.175,24          | 256.170,49          | 428.823,55          | 270.690,47          | 450.739,79          | 278.929,10          | 436.344,71          | 275.266,69          | 444.490,82          | 274.153,82          | 432.714,82          | 271.042,11          |
| Setembro             | 459.808,44          | 297.714,06          | 442.814,99          | 273.994,36          | 457.881,90          | 279.516,58          | 420.518,36          | 274.093,55          | 483.507,93          | 295.250,32          | 452.906,32          | 284.113,77          |
| Outubro              | 445.470,81          | 260.177,21          | 447.114,22          | 268.454,32          | 431.382,07          | 254.955,99          | 462.345,60          | 287.892,62          | 459.277,11          | 275.658,59          | 449.117,96          | 269.427,75          |
| Novembro             | 439.488,50          | 261.684,76          | 475.700,90          | 258.158,51          | 461.369,81          | 264.076,56          | 458.761,97          | 278.890,18          | 479.657,18          | 243.422,95          | 462.995,67          | 261.246,59          |
| Dezembro             | 405.018,93          | 265.662,83          | 426.119,46          | 270.490,80          | 476.707,89          | 317.986,10          | 432.057,07          | 236.536,63          | 432.134,27          | 22.373,28           | 434.407,52          | 222.609,93          |
| <b>Total</b>         | <b>5.191.918,25</b> | <b>3.356.126,48</b> | <b>5.510.433,01</b> | <b>3.431.573,25</b> | <b>5.672.976,29</b> | <b>3.542.054,75</b> | <b>5.333.539,22</b> | <b>3.438.679,82</b> | <b>5.677.180,46</b> | <b>3.254.504,80</b> | <b>5.477.209,45</b> | <b>3.404.587,82</b> |
| <b>Inadimplência</b> | <b>35,4%</b>        |                     | <b>37,7%</b>        |                     | <b>37,6%</b>        |                     | <b>35,5%</b>        |                     | <b>42,7%</b>        |                     | <b>37,8%</b>        |                     |

Fonte: PMBP, 2023

#### **4.5 LIGAÇÕES EXISTENTES**

As ligações domiciliares existentes na sede e distritos do município de Barra do Piraí-RJ não são cadastradas, por conseguinte, nas visitas técnicas, não houve possibilidade de se identificar o quantitativo e classificação das ligações por distrito.

No PMSB (2015), se identifica total de 36.078 ligações de água e 27.400 ligações de esgoto, distribuídas conforme Quadro 6.

**Quadro 6 – Quantitativo de ligações domiciliares existentes nos distritos do município de Barra do Piraí-RJ, segundo PMSB (2015)**

| Distritos                  | Ligações Totais (un)             |                                  |
|----------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
|                            | Sistema de Abastecimento de Água | Sistema de Esgotamento Sanitário |
| <b>Sede</b>                | 28.266                           | 23.000                           |
| <b>Califórnia da Barra</b> | 4.384                            | 3.748                            |
| <b>Dorândia</b>            | 661                              | 126                              |
| <b>Ipiabas</b>             | 1.330                            | 253                              |
| <b>São José do Turvo</b>   | 119                              | 23                               |
| <b>Vargem Alegre</b>       | 1.318                            | 250                              |

Fonte: Autor, 2023

#### **4.6 PERDAS NOS SISTEMAS**

Na operação e gestão dos sistemas de abastecimento de água em funcionamento do município de Barra do Piraí-RJ, na sede e distritos, não são realizados controles e monitoramentos operacionais, que viabilizem uma avaliação das perdas físicas e aparentes nos sistemas.

Sobre esta questão é possível identificar informações relevantes, a saber:

- O índice de perdas na distribuição nos sistemas em operação no município de Barra do Piraí-RJ registrado no SNIS de 2021 foi de 74,7%;
- O índice de perdas médio na distribuição da CEDAE, de acordo com o SNIS 2021, é de 49,4%;

- De acordo com o PMSB (2015), o índice de perdas atribuído aos distritos Sede e Dorândia foi de 41%, aos distritos de Califórnia da Barra e São José do Turvo foi de 36%, e aos distritos de Ipiabas e Vargem Alegre foi de 31%;
- O índice de perdas existente, considerado na projeção de demanda do Estudo realizado pela AEGEA (2017) foi de 41%.

#### 4.7 CONTROLE E QUALIDADE DA ÁGUA DISTRIBUÍDA

Em contato com a gestão municipal, mais especificamente, a Secretaria Municipal de Água e Esgoto – SMAE, foram obtidos os laudos de análise de amostras de água realizadas no ano de 2022, nos sistemas e subsistemas de Morro do Paraíso, Matadouro, Vila Helena, Horto Florestal, Arthur Cataldi, Parque Santana, Nelson Carneiro e Dorândia. A quantidade de amostras analisadas e a conformidade quanto ao Anexo XX da Portaria de Consolidação GM/MS nº 5, alterado pela Portaria nº 888/21 MS, pode ser observada no Quadro 7.

No quadro constata-se que o plano de amostragem exigido pela portaria não é cumprido e no ano de 2022, **53%** das amostras analisadas apresentaram-se fora do padrão, não atendendo a portaria de potabilidade do ministério da saúde, quanto aos parâmetros turbidez, cor e coliformes totais.

**Quadro 7 – Resultados das análises de amostras coletadas nos sistemas e subsistemas de abastecimento de água em Barra do Piraí-RJ**

| Sistemas   |                         | ETA do Morro do Paraíso | ETA do Matadouro | ETA da Vila Helena | ETA do Horto Florestal | ETA de Dorândia | ETA Arthur Cataldi | ETA Parque Santana | ETA Nelson Carneiro | Total      |
|--|-------------------------|-------------------------|------------------|--------------------|------------------------|-----------------|--------------------|--------------------|---------------------|------------|
| <b>Quantidade de amostras mensais exigidas pela legislação</b> |                         | 41                      | 14               | 10                 | 10                     | 10              | 10                 | 10                 | 10                  | <b>115</b> |
| <b>jan/22</b>  | Amostras analisadas     | 2                       | 1                | 2                  | 0                      | 0               | 1                  | 2                  | 1                   | <b>9</b>   |
|  | Amostras fora do padrão | 1                       | 0                | 2                  | 0                      | 0               | 0                  | 2                  | 1                   | <b>6</b>   |
| <b>fev/22</b>  | Amostras analisadas     | 2                       | 1                | 1                  | 0                      | 0               | 0                  | 0                  | 1                   | <b>5</b>   |
|  | Amostras fora do padrão | 2                       | 0                | 1                  | 0                      | 0               | 0                  | 0                  | 0                   | <b>3</b>   |
| <b>mar/22</b>  | Amostras analisadas     | 0                       | 0                | 0                  | 0                      | 0               | 0                  | 0                  | 0                   | <b>0</b>   |

|        |                               |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|--------|-------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|        | Amostras<br>fora do<br>padrão | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| abr/22 | Amostras<br>analisadas        | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
|        | Amostras<br>fora do<br>padrão | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| mai/22 | Amostras<br>analisadas        | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 5 |
|        | Amostras<br>fora do<br>padrão | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 3 |
| jun/22 | Amostras<br>analisadas        | 1 | 0 | 2 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 6 |
|        | Amostras<br>fora do<br>padrão | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 |
| jul/22 | Amostras<br>analisadas        | 2 | 0 | 2 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 8 |

|        |                               |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
|--------|-------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
|        | Amostras<br>fora do<br>padrão | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 4  |
| ago/22 | Amostras<br>analisadas        | 2 | 1 | 2 | 1 | 0 | 2 | 1 | 0 | 9  |
|        | Amostras<br>fora do<br>padrão | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 4  |
| set/22 | Amostras<br>analisadas        | 2 | 2 | 4 | 2 | 0 | 2 | 1 | 3 | 16 |
|        | Amostras<br>fora do<br>padrão | 1 | 0 | 2 | 2 | 0 | 0 | 1 | 1 | 7  |
| out/22 | Amostras<br>analisadas        | 2 | 2 | 5 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 11 |
|        | Amostras<br>fora do<br>padrão | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 6  |
| nov/22 | Amostras<br>analisadas        | 0 | 1 | 4 | 0 | 0 | 1 | 0 | 3 | 9  |

|  |                               |   |   |   |   |   |   |   |   |            |
|--|-------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|------------|
|  | Amostras<br>fora do<br>padrão | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | <b>3</b>   |
| <b>dez/22</b>                                | Amostras<br>analisadas        | 1 | 1 | 2 | 2 | 0 | 1 | 1 | 3 | <b>11</b>  |
|  | Amostras<br>fora do<br>padrão | 1 | 0 | 2 | 1 | 0 | 1 | 1 | 3 | <b>9</b>   |
| <b>Total de amostras realizadas</b>          |                               |   |   |   |   |   |   |   |   | <b>89</b>  |
| <b>Total de amostras fora do padrão</b>      |                               |   |   |   |   |   |   |   |   | <b>47</b>  |
| <b>Percentual de amostras fora do padrão</b> |                               |   |   |   |   |   |   |   |   | <b>53%</b> |

Nota: Os laudos podem ser consultados no Anexo I. Fonte: Autor, 2023

# CAPÍTULO 5

## DIAGNÓSTICO DA INFRAESTRUTURA EXISTENTE

**PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB**  
Revisão do PMSB do município de Barra do Piraí referente aos componentes de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Revisão 2023



Prefeitura Municipal de  
Barra do Piraí  
Rio de Janeiro

## 5 DIAGNÓSTICO DA INFRAESTRUTURA EXISTENTE

Para o levantamento da infraestrutura de abastecimento de água e esgotamento sanitário existente no Município de Barra do Piraí foram realizados trabalhos de campo em fevereiro e abril de 2023, com visitas às unidades, entrevistas com os responsáveis e levantamento de dados através do uso de questionários específicos.

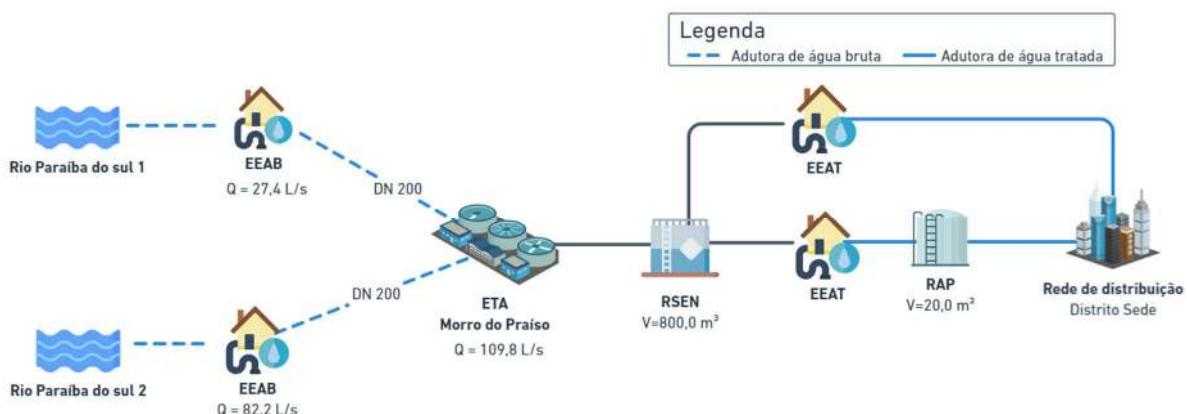
### 5.2 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

#### 5.2.1 Sede – Subsistema ETA Morro do Paraíso

O Subsistema ETA Morro do Paraíso atende os bairros Centro, Carlos de Queiroz, Morro do Gama, Oficinas Velhas, Morro da Metalúrgica, Chácara Farani, Caieira São Pedro, Muqueca, São João, Maracanã, Vargem Grande, Carvão, Santo Cristo, Caixa D'Água e parte da Muqueca, totalizando cerca de 72% do distrito Sede.

O Subsistema é composto de 2 (duas) captações superficiais no Rio Paraíba do Sul, 2 (duas) estações elevatórias de água bruta (EEAB), estação de tratamento (ETA) do tipo convencional, 2 (duas) estações elevatórias de água tratada (EEAT), 2 (dois) reservatórios, rede de distribuição e ligações prediais, conforme visualizado nas Figuras 4 e 5.

**Figura 4 – Esquema das instalações de abastecimento de água do Subsistema ETA Morro do Paraíso**



Fonte: Autor, 2023

- **Manancial**

O Rio Paraíba do Sul é o manancial utilizado no Subsistema ETA Morro do Paraíso, através de dois pontos de captação, Captação Carola e Captação Santa Cecília, conforme visualizado na Figura 5.

**Figura 5 – Unidades principais do sistema de abastecimento de água da Sede – Subsistema ETA Morro do Paraíso do Município de Barra do Piraí**



Fonte: Autor, 2023

- **Captação e Estação Elevatória de Água Bruta - EEAB**

A Captação Santa Cecília localiza-se nas coordenadas  $-22.48148^{\circ}$ ,  $-43.83739^{\circ}$ , na área da Light, conforme Figura 5. A captação opera 24 horas, é composta de 1 (um) conjunto motor-bomba de 125 CV e sução apoiada em plataforma flutuante. A captação apresenta capacidade estimada de 27,4 L/s, de acordo com a Prefeitura (Figuras 6 e 7).

A Captação Carola localiza-se nas coordenadas  $-22.47457^{\circ}$ ,  $-43.82925$ , próxima ao beco da Carola, conforme Figura 5. A captação opera 24 horas, é composta de 1 (um) conjunto motor-bomba submerso de 40 CV, que abastece um reservatório de sucção, do qual 3 conjuntos motor-bomba, 2 conjuntos de 125 CV e 1 conjunto de 75CV, recalcam para a ETA. A captação possui capacidade estimada de 82,2 L/s, de acordo com a Prefeitura (Figuras 8 a 10).

As estruturas civis que compõem a captação Carola apresentavam condições inadequadas de manutenção e conservação, apresentando instalações elétricas, elementos estruturais (fissuras, pilar com armadura exposta), alvenaria e pintura deteriorados. Ademais, constatou-se que as instalações elétricas não possuíam proteção adequada de acordo com as normas (Figuras 11 e 12).

As adutoras de água bruta que interligam as duas captações à ETA Morro do Paraíso são de ferro fundido (FoFo) com diâmetro de 200mm cada. Não foram encontradas informações sobre as extensões das adutoras. Na saída da captação a adutora de água bruta passa no interior de uma residência (Figura 13).

**Figura 6 – Sede – Subsistema ETA Morro do Paraíso - Captação Santa Cecília: Flutuante**



Fonte: PMBP, 2023

**Figura 7 – Sede – Subsistema ETA Morro do Paraíso - Captação Santa Cecília: Conj. Motor-bomba**



Fonte: PMBP, 2023

**Figura 8 – Sede – Subsistema ETA Morro do Paraíso - Captação Carola: Fachada**



**Figura 9 – Sede – Subsistema ETA Morro do Paraíso - Captação Carola: Reservatório de sucção**



Fonte: PMBP, 2023

**Figura 10 – Sede – Subsistema ETA Morro do Paraíso - Captação Carola: EEAB (casa de máquinas)**



**Figura 11 – Sede – Subsistema ETA Morro do Paraíso - Captação Carola: Quadro de comando das EEAB**



**Figura 12 – Sede – Subsistema ETA Morro do Paraíso - Captação Carola: Pilar deteriorado na casa de máquinas**



Fonte: PMBP, 2023

**Figura 13 – Sede – Subsistema ETA Morro do Paraíso: AAB passando no interior de residência**



Fonte: PMBP, 2023

- Estação de Tratamento de Água

A Estação de Tratamento de Água Morro do Paraíso localiza-se na Rua Humberto Ferraz e apresenta condições precárias de manutenção e conservação, apresentando instalações elétricas, elementos estruturais, alvenaria, coberta e esquadrias deteriorados (Figuras 14 a 17).

**Figura 14 – Sede – Subsistema ETA Morro do Paraíso - ETA: Localização**



Fonte: PMBP, 2023

**Figura 15 – Sede – Subsistema ETA Morro do Paraíso - ETA: Fachada**



Fonte: PMBP, 2023

**Figuras 16 e 17 – Sede – Subsistema ETA Morro do Paraíso - ETA: Área interna deteriorada**



Fonte: PMBP, 2023



Fonte: PMBP, 2023

A ETA é composta de coagulação, 4 (quatro) floculadores, 2 (dois) decantadores, 4 (quatro) filtros e cloração em reservatório. Na entrada é adicionado sulfato de alumínio e/ou policloreto de alumínio (Figura 18), posteriormente a água segue para os floculadores (Figura 19), decantadores (Figura 20) e filtros (Figura 21).

Na visita foi constatado que as estruturas físicas das unidades se encontravam degradadas, apresentando fissuras e rachaduras.

**Figura 18 – Sede – Subsistema ETA Morro do Paraíso - ETA: Entrada da água bruta** **Figura 19 – Sede – Subsistema ETA Morro do Paraíso - ETA: Floculadores**



Fonte: PMBP, 2023

**Figura 20 – Sede – Subsistema ETA Morro do Paraíso - ETA: Decantadores** **Figura 21 – Sede – Subsistema ETA Morro do Paraíso - ETA: Filtros**



Fonte: PMBP, 2023

Fonte: PMBP, 2023

Saindo dos filtros a água segue para reservatório de desinfecção, onde é aplicado hipoclorito de cálcio 65% (Figura 22 e 23). Posteriormente segue para um reservatório semienterrado na área da ETA.

Não há equipamento para medição de vazão, de acordo com informações da Prefeitura a vazão da ETA seria de 109,60 L/s.

A lavagem de filtros é realizada por conjunto motor-bomba de 25CV e não há sistema de reaproveitamento das águas de lavagem.

Na sede existe um laboratório para atender todas as ETAs (Figuras 24 a 26). A frequência de análise da ETA Morro do Paraíso é de 2 vezes por semana para os parâmetros: coliformes totais e termotolerantes, turbidez, cor, cloro residual livre e pH. Na própria ETA, o operador realiza a cada duas horas o parâmetro cloro residual livre. A frequência informada não corrobora com o quantitativo verificado nos laudos fornecidos.

Na estação não há locais apropriados para a dosagem, estocagem e armazenamento dos produtos químicos utilizados. Os produtos são dosados e armazenados em locais improvisados, não apresentando condições que resguardem a integridade dos produtos (Figuras 23, 27 e 28).

**Figura 22 – Sede – Subsistema ETA Morro do Paraíso - ETA: Cloração**



**Figura 23 – Sede – Subsistema ETA Morro do Paraíso - ETA: Armazenamento de produtos químicos**



Fonte: PMBP, 2023

**Figuras 24, 25 e 26 – Laboratório existente na sede responsável pelas análises dos subsistemas**



Fonte: PMBP, 2023

**Figuras 27 e 28 – Sede – Subsistema ETA Morro do Paraíso - ETA: Dosagem e armazenagem de coagulantes**



Fonte: PMBP, 2023

- Estação Elevatória de Água Tratada - EEAT

Partindo do reservatório semienterrado da ETA, a água é recalcada através de 2 (duas) estações elevatórias de água tratada. As características das estações elevatórias encontram-se descritas no Quadro 8.

**Quadro 8: EEATs do subsistema ETA Morro do Paraíso.**

| Nº de conjuntos motor-bomba | Potência (CV) | Função   |
|-----------------------------|---------------|--|
| 1                           | 40            | Recalca para o RAP Morro Gramo que abastece os bairros Rato Molhado, Carvão e Vargem Grande. |
| 1                           | 10            | Recalca para os bairros Santo Antônio e a parte de baixo do Morro.                           |

Fonte: PMBP, 2023

As conexões e válvulas presentes nas tubulações de recalque e sucção apresentam corrosão e deterioração. Ademais, constatou-se que as instalações elétricas não possuíam proteção adequada de acordo com as normas (Figuras 29 a 31).

Na rede de distribuição, há 8 (oito) boosters instalados: Muqueca (40 CV), Bairro São João (15 CV), Oldemar Nóbrega (5 CV), Oficinas Velhas (1 de 40 CV e 1 de 10 CV), Santa Casa (10 CV) (eleva água para o reservatório da caixa d'água), Carlos de Queiroz 1 (4 CV), Carlos de Queiroz 2 (5 CV) e Beco 48 (5 CV). Constatou-se que as instalações elétricas dos conjuntos motor-bombas não apresentavam proteção adequada de acordo com as normas (Figuras 32 a 36).

**Figuras 29, 30 e 31 – Sede – Subsistema ETA Morro do Paraíso – EEAT: Estruturas, equipamentos e instalações**



Fonte: PMBP, 2023

**Figura 32 – Localização dos boosters do sistema de abastecimento de água da Sede – Subsistema ETA Morro do Paraíso do Município de Barra do Piraí**



Fonte: Autor, 2023

**Figura 33 – Sede – Subsistema ETA Morro do Paraíso – Booster Muqueca**



**Figura 34 – Sede – Subsistema ETA Morro do Paraíso – Booster São João**



Fonte: PMBP, 2023

**Figura 35 – Sede – Subsistema ETA Morro do Paraíso – Booster Oficinas Velhas**



**Figura 36 – Sede – Subsistema ETA Morro do Paraíso – Booster Santa Casa**



Fonte: PMBP, 2023

- Reservação

O Subsistema ETA Morro do Paraíso apresenta 2 (duas) unidades de reservação em funcionamento (Figuras 37 e 38), cuja suas características encontram-se descritas no Quadro 9.

**Quadro 9: Características dos reservatórios do Subsistema ETA Morro do Paraíso - Sede.**

| Tipo                        | Localização               | Capacidade (m <sup>3</sup> ) | Função  | Condições  |
|-----------------------------|---------------------------|------------------------------|---|--|
| <b>Semienterrado (RSEN)</b> | Área da ETA               | 800                          | Armazenamento   |  |
| <b>Apoiado (RAP)</b>        | -22.48071°;<br>-43.82655° | 20                           | Abastecer e pressurizar parte da rede de distribuição | Apresenta rachaduras. Não possui macromedição, não há registro de ocorrência de extravasamentos, cronograma de lavagem e desinfecção e nem programa de manutenção. |

Fonte: PMBP, 2023

**Figura 37 – Sede – Subsistema ETA Morro do Paraíso - RSEN: Vista da laje superior** **Figura 38 – Sede – Subsistema ETA Morro do Paraíso - RAP: Vista geral**



Fonte: PMBP, 2023



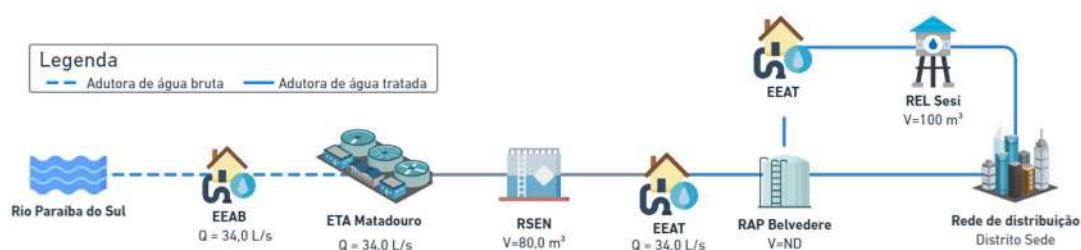
Fonte: PMBP, 2023

## 5.2.2 Sede – Subsistema ETA Matadouro

O Subsistema ETA Matadouro atende os bairros Matadouro, Belvedere, Chaminé, N. Sra. Santana, Parque Mirante, Lago Azul e parte de São José.

O Subsistema é composto de captação superficial no Rio Paraíba do Sul, estação elevatória de água bruta (EEAB), estação de tratamento (ETA) do tipo convencional, 2 (duas) estações elevatórias de água tratada (EEAT), 3 (três) reservatórios, rede de distribuição e ligações prediais, conforme visualizado nas Figuras 39 e 40.

**Figura 39 – Esquema das instalações de abastecimento de água do Subsistema ETA Matadouro**



Fonte: Autor, 2023

**Figura 40 – Unidades principais do sistema de abastecimento de água da Sede – Subsistema ETA Matadouro do Município de Barra do Piraí**



Fonte: Autor, 2023

- **Manancial**

O Rio Paraíba do Sul é o manancial utilizado no Subsistema ETA Matadouro, por captação direta.

- **Captação e Estação Elevatória de Água Bruta - EEAB**

A captação localiza-se nas coordenadas  $-22.46352^{\circ}$ ,  $-43.82617^{\circ}$ , conforme Figura 40. A captação é composta de 1 conjunto motor-bomba com 20 CV e apresenta capacidade estimada de 34,0 L/s, de acordo com a Prefeitura. A sucção é realizada diretamente no manancial, apoiada em estrutura flutuante (Figura 41).

Na EEAB constatou-se que as instalações elétricas não possuíam proteção adequada de acordo com as normas (Figura 42).

De acordo com AEGEA (2017), as adutoras de água bruta que interligam a captação à ETA Matadouro são compostas de tubulações de PEAD e aço, com diâmetro em torno de 250mm, estando uma delas desativada. Não foram encontradas informações sobre as extensões das adutoras.

**Figura 41 – Sede – Subsistema ETA Matadouro – Recalque da captação**



**Figura 42 – Sede – Subsistema ETA Matadouro – EEAB.**



Fonte: PMBP, 2023

Fonte: PMBP, 2023

- **Estação de Tratamento de Água**

A Estação de Tratamento de Água Matadouro localiza-se na Rua Luís Barbosa, às margens do rio Paraíba do Sul.

A ETA é composta de coagulação, 2 (dois) floculadores, 2 (dois) decantadores, 2 (dois) filtros e cloração realizada diretamente no reservatório semienterrado (RSEN). Na entrada da água bruta é adicionado sulfato de alumínio e/ou policloreto de alumínio no canal de mistura rápida, posteriormente a água segue para canal com chicanas (Figura 43), floculadores (Figura 44), decantadores (Figura 45) e filtros (Figura 46).

Na visita realizada, foi constatado que as estruturas físicas das unidades apresentavam rachaduras, armadura exposta e infiltrações.

Observando os filtros em operação, verifica-se indícios de funcionamento deficiente, devido ao estado visual do leito filtrante em seu interior (Figura 46).

**Figura 43 – Sede – Subsistema ETA Matadouro - ETA: Aplicação de coagulante e mistura rápida**



Fonte: PMBP, 2023

**Figura 44 – Sede – Subsistema ETA Matadouro - ETA: Floculadores**



Fonte: PMBP, 2023

**Figura 45 – Sede – Subsistema ETA Matadouro -  
ETA: Decantadores**



**Figura 46 – Sede – Subsistema ETA  
Matadouro - ETA: Filtros**



Fonte: PMBP, 2023

Saindo dos filtros a água segue para reservatório semienterrado na área da ETA, onde é aplicado hipoclorito de cálcio 65% (Figura 47).

Não há equipamento para medição de vazão, de acordo com informações da Prefeitura a vazão da ETA seria de 34,0 L/s.

A lavagem de filtros é realizada por conjunto motor-bomba e não há sistema de reaproveitamento das águas de lavagem. As peças e conexões apresentavam corrosão e vazamentos (Figura 48).

Na sede existe um laboratório para atender todas as ETAs (Figuras 24 a 26). A frequência de análise da ETA Matadouro é de 5 vezes por semana para os parâmetros: coliformes totais e termotolerantes, turbidez, cor, cloro residual livre e pH. Na própria ETA, o operador realiza a cada duas horas o parâmetro cloro residual livre. A frequência informada não corrobora com o quantitativo verificado nos laudos fornecidos.

Na casa de química da estação não há locais específicos para dosagem, estocagem e armazenamento dos produtos químicos utilizados e suas embalagens. Os produtos são dosados e armazenados em locais diversos (Figuras 49 e 50).

Ademais, constatou-se que as instalações elétricas não possuíam proteção adequada de acordo com as normas (Figura 51).

**Figura 47 – Sede – Subsistema ETA Matadouro - ETA: Cloração**



**Figura 48 – Sede – Subsistema ETA Matadouro - ETA: Conj. motor-bomba de lavagem dos filtros**



Fonte: PMBP, 2023

**Figuras 49, 50 e 51 – Sede – Subsistema ETA Matadouro - ETA: Dosagem e armazenagem de produtos químicos**



Fonte: PMBP, 2023

- Estação Elevatória de Água Tratada - EEAT

No sistema existem 2 (duas) estações elevatórias de água tratada. Ademais, na ETA há um conjunto motor-bomba de 20 CV que abastece carros-pipa a partir de pequeno reservatório no local. As características das estações elevatórias encontram-se descritas no Quadro 10.

**Quadro 10: EEATs do subsistema ETA Matadouro.**

| Nº de conjuntos motor-bomba | Potência (CV) | Função   |
|-----------------------------|---------------|--|
| <b>1 + 1</b>                | 100           | EEAT-01: Recalca do RSEN da ETA para o RAP Belvedere.  |
| <b>1</b>                    | 20            | EEAT-02: Recalca do RAP Belvedere para o REL Sesi que abastece os bairros Santana, Dr. Mesquita e parte do bairro Metalúrgica. |

Fonte: PMBP, 2023

Algumas conexões e válvulas presentes nas tubulações de recalque e sucção apresentam corrosão e vazamentos. Ademais, constatou-se que as instalações elétricas não possuíam proteção adequada de acordo com as normas (Figuras 52 a 56).

**Figuras 52 e 53 – Sede – Subsistema ETA Matadouro – EEAT-01: Conj. Motor bomba e quadro de comando**



Fonte: PMBP, 2023

**Figura 54 – Sede – Subsistema ETA Matadouro - Conj. motor-bomba para abastecimento de carros-pipa**



**Figura 55 – Sede – Subsistema ETA Matadouro – EEAT-02: Conj. Motor-bomba**



**Figura 56 – Sede – Subsistema ETA Matadouro - EEAT-02: Quadro de comando**



Fonte: PMBP, 2023

Na rede de distribuição há 5 (cinco) boosters, instalados nos locais demostrados na Figura 40. Os boosters Belvedere (Figura 57), Dr. Mesquita 1, Dr. Mesquita 2, Lago Azul e Luiz Camerano (Figura 58), apresentam, respectivamente, 20; 15; 3; 3 e 7,5 CV de potência. Constatou-se que as instalações elétricas de alguns boosters não apresentavam proteção adequada de acordo com as normas.

**Figura 57 – Sede – Subsistema ETA Matadouro – Booster Belvedere**



**Figura 58 – Sede – Subsistema ETA Matadouro – Booster Luiz Camerano**



Fonte: PMBP, 2023

- Reservação

O Subsistema ETA Matadouro apresenta 3 (três) unidades de reservação em funcionamento (Figuras 59 a 61), cuja suas características encontram-se descritas no Quadro 11.

**Quadro 11: Características dos reservatórios do Subsistema ETA Morro do Paraíso - Sede.**

| Tipo                           | Localizaçã o         | Capacidad e (m <sup>3</sup> ) | Função                               | Condições   |
|--------------------------------|----------------------|-------------------------------|--------------------------------------|---|
| <b>Semienterrado (RSEN)</b>    | Área da ETA          | 80                            | Armazenament o e sucção da EEAT-01   | Não possui macromedição, não há registro de ocorrência de extravasamento s, cronograma de lavagem e desinfecção e nem programa de manutenção. |
| <b>Apoiado Belvedere (RAP)</b> | -22.46312, -43.83517 | -                             | Sucção da EEAT-02                    |   |
| <b>Elevado SESI (REL)</b>      | SESI                 | 100                           | Distribuição e pressurização da rede |   |

Fonte: PMBP, 2023

**Figura 59 – Sede – Subsistema ETA Matadouro – RAP Belvedere: Vista da laje superior**



Fonte: PMBP, 2023

**Figura 60 – Sede – Subsistema ETA Matadouro – RSEN na ETA: Vista geral**



Fonte: PMBP, 2023

**Figura 61 – Sede – Subsistema ETA Matadouro – REL Sesi: Vista geral**



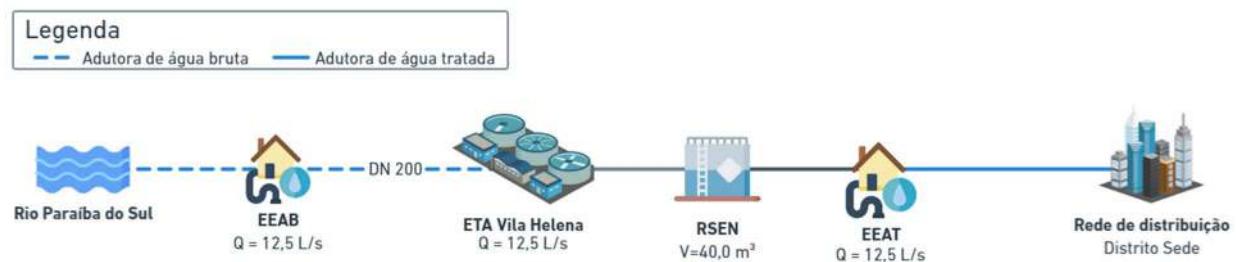
Fonte: PMBP, 2023

### 5.2.3 Sede – Subsistema ETA Vila Helena

O Subsistema ETA Vila Helena atende os bairros Coleta, parte do Horto, parte do Matadouro, Parque São Joaquim, São Luís, Química, Vila Helena e Vila Suíça.

O Subsistema é composto de captação flutuante no Rio Paraíba do Sul, estação elevatória de água bruta (EEAB), estação de tratamento (ETA) do tipo convencional, estação elevatória de água tratada (EEAT), um reservatório, rede de distribuição e ligações prediais, conforme visualizado nas Figuras 62 e 63.

**Figura 62 – Esquema das instalações de abastecimento de água do Subsistema ETA Vila Helena**



Fonte: Autor, 2023

**Figura 63 – Unidades principais do sistema de abastecimento de água da Sede – Subsistema ETA Vila Helena do Município de Barra do Piraí**



Fonte: Autor, 2023

- **Manancial**

O Rio Paraíba do Sul é o manancial utilizado no Subsistema ETA Vila Helena, através de captação flutuante.

- **Captação e Estação Elevatória de Água Bruta - EEAB**

A captação localiza-se nas coordenadas  $-22.45913^\circ$ ,  $-43.81521^\circ$ , na Av. Ver. Chequer Elías, conforme Figura 63. A captação é composta de 1 conjunto motor-bomba de 12,5CV apoiado sobre plataforma flutuante, e possui capacidade estimada de 12,5 L/s, de acordo com a Prefeitura (Figura 64).

De acordo com informações da Prefeitura de Barra do Piraí, a adutora de água bruta que interliga a captação à ETA Vila Helena é constituída de PVC corrugado, apresenta 6 m de extensão e diâmetro de 200mm.

**Figura 64 – Sede – Subsistema ETA Vila Helena  
– Captação Flutuante**



Fonte: PMBP, 2023

- **Estação de Tratamento de Água**

A Estação de Tratamento de Água Vila Helena localiza-se na Travessa da Ponte Paulino Figureli, nas margens do Rio Paraíba do Sul (Figura 65).

A ETA é composta de coagulação, 2 (dois) floculadores, 2 (dois) decantadores de alta taxa, 2 (dois) filtros compactos e cloração realizada diretamente no reservatório semienterrado (RSEN). Na entrada da água bruta é adicionado sulfato de alumínio e/ou policloreto de alumínio, posteriormente a água segue para os floculadores (Figura 66), decantadores (Figura 67) e filtros (Figura 68).

**Figura 65 – Sede – Subsistema ETA Vila Helena  
– ETA: Localização**



**Figura 66 – Sede – Subsistema ETA Vila Helena - ETA: Entrada da água bruta,  
coagulação e floculação**

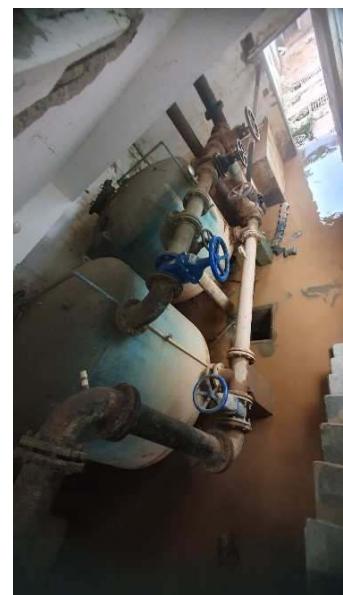


Fonte: PMBP, 2023

**Figura 67 – Sede – Subsistema ETA Vila Helena**  
- ETA: Decantadores



**Figura 68 – Sede – Subsistema ETA Vila Helena - ETA: Filtros**



Fonte: PMBP, 2023

Saindo dos filtros a água segue para reservatório semienterrado, onde é aplicado hipoclorito de cálcio 65% para desinfecção (Figura 69). Do RSEN a água tratada segue para distribuição.

**Figura 69 – Sede – Subsistema ETA Vila Helena**  
- ETA: Cloração



Fonte: PMBP, 2023

Na visita foi constatado que as estruturas físicas das unidades se encontravam degradadas, apresentando fissuras, rachaduras e armadura exposta. Ademais, na ocasião, verificou-se alagamentos externamente e internamente à edificação da ETA (Figuras 67 e 68).

Não há equipamento para medição de vazão, de acordo com informações da prefeitura, a vazão da ETA seria de 12,5 L/s.

A lavagem de filtros é realizada por conjunto motor-bomba e não há sistema de reaproveitamento das águas de lavagem (Figuras 70 e 71).

**Figura 70 – Sede – Subsistema ETA Vila Helena - ETA: CMB de lavagem de filtros**



**Figura 71 – Sede – Subsistema ETA Vila Helena - ETA: Quadro de comando do CMB de lavagem de filtros**



Fonte: PMBP, 2023

Na sede existe um laboratório para atender todas as ETAs (Figuras 24 a 26). A frequência de análise da ETA Vila Helena é de 2 vezes por semana para os parâmetros: coliformes totais e termotolerantes, turbidez, cor, cloro residual livre e pH. Na própria ETA, o operador realiza a cada duas horas o parâmetro cloro residual livre. A frequência informada não corrobora com o quantitativo verificado nos laudos fornecidos.

Na estação não há locais apropriados para a dosagem, estocagem e armazenamento dos produtos químicos utilizados. Os produtos são dosados e armazenados em locais improvisados, não apresentando condições que resguardem a integridade dos produtos e expondo instalações elétricas sem proteção, em desacordo com as normas (Figuras 72 a 75).

**Figuras 72 e 73 – Sede – Subsistema ETA Vila Helena - ETA: Equipamentos de dosagem e armazenagem de coagulantes**



Fonte: PMBP, 2023

**Figuras 74 e 75 – Sede – Subsistema ETA Vila Helena - ETA: Armazenamento de produtos químicos**



Fonte: PMBP, 2023

- **Estação Elevatória de Água Tratada - EEAT**

Partindo do reservatório semienterrado da ETA, a água é recalcada através de 1 (uma) estação elevatória de água tratada. As características da estação elevatória encontram-se descritas no Quadro 12.

**Quadro 12: EEAT do subsistema ETA Vila Helena.**

| Nº de conjuntos motor-bomba | Potência (CV) | Função   |
|-----------------------------|---------------|--|
| 1                           | 75            | Recalca para os bairros Coleta, parte do Horto, parte do Matadouro, Parque São Joaquim, São Luís, Química, Vila Helena e Vila Suíça. |

Fonte: PMBP, 2023

As conexões e válvulas presentes nas tubulações de recalque e sucção apresentam corrosão, vazamento e deterioração. A tubulação de sucção encontrava-se ancorada de forma improvisada. Ademais, constatou-se que as instalações elétricas não possuíam proteção adequada de acordo com as normas (Figuras 76 e 77).

Na rede de distribuição há um booster no bairro Coleta de 7,5 CV (Figura 78).

**Figuras 76, 77 e 78 – Sede – Subsistema ETA Vila Helena – Estruturas, equipamentos e instalações da EEAT e Booster do Bairro Coleta**



Fonte: PMBP, 2023

- **Reservação**

O Subsistema ETA Vila Helena apresenta 1 (uma) unidade de reservação em funcionamento (Figura 79), cuja suas características encontram-se descritas no Quadro 13.

**Quadro 13: Características do reservatório do Subsistema ETA Vila Helena - Sede.**

| <b>Tipo</b>                     | <b>Localização</b> | <b>Capacidade<br/>(m<sup>3</sup>)</b> | <b>Função</b>                  | <b>Condições</b>  |
|---------------------------------|--------------------|---------------------------------------|--------------------------------|---|
| <b>Semienterrado<br/>(RSEN)</b> | Área da ETA        | 40                                    | Armazenamento e sucção da EEAT | Apresenta rachaduras, não possui macromedição, não há registro de ocorrência de extravasamentos, cronograma de lavagem e desinfecção, e nem programa de manutenção. |

Fonte: PMBP, 2023

**Figura 79 – Sede – Subsistema ETA Vila Helena - RSEN: Vista geral**



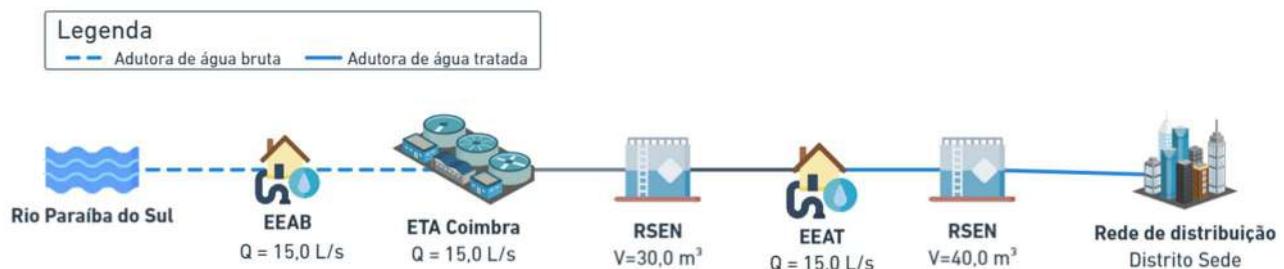
Fonte: PMBP, 2023

#### **5.2.4 Sede – Subsistema ETA Coimbra (Arthur Cataldi)**

O Subsistema ETA Coimbra atende o bairro Coimbra em sua totalidade.

O Subsistema é composto de captação no rio Paraíba do Sul, estação elevatória de água bruta (EEAB), estação de tratamento (ETA) compacta, estação elevatória de água tratada (EEAT), 2 (dois) reservatório, rede de distribuição e ligações prediais, conforme visualizado nas Figuras 80 e 81.

**Figura 80 – Esquema das instalações de abastecimento de água do Subsistema ETA Coimbra**



Fonte: Autor, 2023

**Figura 81 – Unidades principais do sistema de abastecimento de água da Sede – Subsistema ETA Coimbra do Município de Barra do Piraí**



Fonte: Autor, 2023

- **Manancial**

O Rio Paraíba do Sul é o manancial utilizado no Subsistema ETA Coimbra. A captação é realizada diretamente no manancial por bomba submersa próxima a ETA.

- **Captação e Estação Elevatória de Água Bruta - EEAB**

A captação localiza-se nas coordenadas  $-22.44823^{\circ}$ ,  $-43.79457^{\circ}$ , conforme Figura 81. A captação é composta de bomba submersa de 15 CV, próxima a ETA, que recalca água bruta para um poço de sucção nas proximidades. Do poço de sucção, 1 (um) conjunto motor-bomba recalca até a ETA. A capacidade estimada é de 15,0 L/s e a potência do conjunto motor-bomba é de 12,5 CV (Figuras 82 e 83).

Não foram localizadas informações sobre a adutora de água bruta que liga a captação à ETA compacta.

**Figuras 82 e 83 – Sede – Subsistema ETA Coimbra – EEAB: Conj. motor-bomba que recalca até a ETA**



Fonte: PMBP, 2023

- **Estação de Tratamento de Água**

A Estação de Tratamento de Água Coimbra localiza-se na Rua Angelino de Oliveira, 1948, próxima à captação (Figura 84).

A ETA compacta é composta de coagulação, floculador/decantador, filtro e cloração em reservatório enterrado. Na tubulação de entrada do

floculador/decantador, no dispersor hidráulico, são adicionados sulfato de alumínio e/ou policloreto de alumínio, posteriormente a água entra no floculador/decantador e depois segue para o filtro, sendo em seguida encaminhada para o reservatório enterrado (REN) na área da ETA, onde é realizada a aplicação de hipoclorito de cálcio (Figuras 85 e 86).

**Figura 84 – Sede – Subsistema ETA Coimbra -  
ETA: Localização**



**Figura 85 – Sede – Subsistema ETA  
Coimbra - ETA: Módulos com  
floculador/decantador e filtro**



Fonte: PMBP, 2023

**Figura 86 – Sede – Subsistema ETA Coimbra -  
ETA: Cloração no REN**



Fonte: PMBP, 2023

Não há equipamento para medição de vazão, de acordo com informações de PMSB (2015), a vazão da ETA seria de 15,0 L/s.

A lavagem de filtros é realizada por retrolavagem por meio de manobras dos registros da ETA compacta e não há sistema de reaproveitamento das águas de lavagem.

Na sede existe um laboratório para atender todas as ETAs (Figuras 24 a 26). A frequência de análise da ETA Coimbra é de 2 vezes por semana para os parâmetros: coliformes totais e termotolerantes, turbidez, cor, cloro residual livre e pH. Na própria ETA, o operador realiza a cada duas horas o parâmetro cloro residual livre. A frequência informada não corrobora com o quantitativo verificado nos laudos fornecidos.

Na casa de química da ETA, as misturas e dosagens de coagulantes são realizadas em sala específica. Entretanto, o local é utilizado também para estocagem de embalagens de produtos e apresenta condições de manutenção, limpeza e organização deficientes (Figuras 87 e 88).

A edificação da casa de química apresenta condições inadequadas de manutenção e conservação, expondo alvenaria, revestimento e pintura danificados.

**Figuras 87 e 88 – Sede – Subsistema ETA Coimbra - ETA: Local de dosagem de produtos químicos**



Fonte: PMBP, 2023

- Estação Elevatória de Água Tratada - EEAT

A água tratada é recalcada do reservatório enterrado (REN) na ETA através de 1 (uma) estação elevatória (Figura 89). As características da estação elevatória encontram-se descritas no Quadro 14.

**Quadro 14: EEAT do subsistema ETA Coimbra**

| Nº de conjuntos motor-bomba | Potência (CV) | Vazão (L/s) | Função   |
|-----------------------------|---------------|-------------|--|
| 2                           | 10            | 15          | EEAT: Recalca para o reservatório semienterrado que abastece o bairro por gravidade. |

Fonte: PMBP, 2023

**Figura 89 – Sede – Subsistema ETA Coimbra - EEAT: Conjuntos motor-bombas e quadros de comando**



Fonte: PMBP, 2023

- **Reservação**

O Subsistema ETA Coimbra apresenta 2 (duas) unidades de reservação em funcionamento (Figuras 89 e 90), cuja suas características encontram-se descritas no Quadro 15.

**Quadro 15: Características dos reservatórios do Subsistema ETA Coimbra - Sede.**

| Tipo                             | Localização  | Capacida<br>de (m <sup>3</sup> ) | Função                             | Condições  |
|----------------------------------|--|----------------------------------|------------------------------------|--|
| <b>Enterrado<br/>(REN)</b>       | Área da ETA  | 30                               | Armazenamento e sução para a EEAT. | Não possui macromedição, não há registro de ocorrência de extravasamentos, cronograma de lavagem e desinfecção, e nem programa de manutenção.  |
| <b>Semienterra<br/>do (RSEN)</b> | Rua José<br>Mário<br>Ferreira<br>(-<br>22.44708°, -<br>43.79906 °) | 40                               | Distribuição.                      | Não possui macromedição, não há registro de ocorrência de extravasamentos, cronograma de lavagem e desinfecção, e nem programa de manutenção.<br><br>O RSEN apresenta tampa da abertura de inspeção deteriorada por corrosão e presença de mangueira improvisada, gerando riscos à segurança da qualidade da água. |

Fonte: PMBP, 2023

**Figura 90 – Sede – Subsistema ETA Coimbra – Vista superior do RSEN, na Rua José Mário Ferreira**



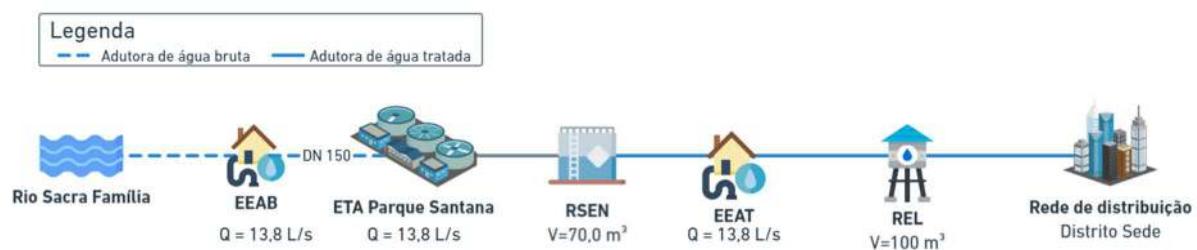
Fonte: PMBP, 2023

### 5.2.5 Sede – Subsistema ETA Parque Santana

O Subsistema ETA Parque Santana atende os bairros Parque Santana, Santana de Barra, Ponte do Andrade, Ponte Vermelha, Chalet, Boca do Mato e Guararema.

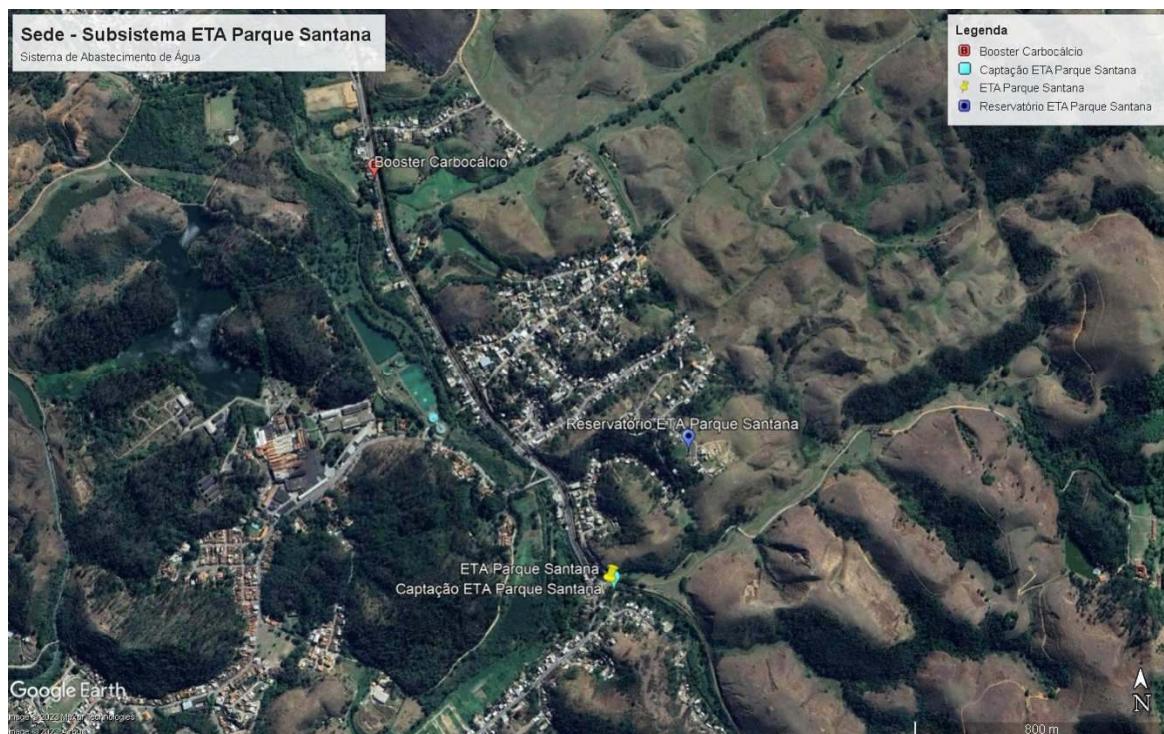
O Subsistema é composto de captação no Rio Sacra Família, estação elevatória de água bruta (EEAB), estação de tratamento (ETA) do tipo compacta, 2 (duas) estações elevatórias de água tratada (EEAT), reservatório semienterrado, reservatório elevado, rede de distribuição e ligações prediais, conforme visualizado nas Figuras 91 e 92.

**Figura 91 – Esquema das instalações de abastecimento de água do Subsistema ETA Parque Santana**



Fonte: Autor, 2023

**Figura 92 – Unidades principais do sistema de abastecimento de água da Sede – Subsistema ETA Parque Santana do Município de Barra do Piraí**



Fonte: Autor, 2023

- **Manancial**

O Rio Sacra Família é o manancial utilizado no Subsistema ETA Parque Santana.

- **Captação e Estação Elevatória de Água Bruta - EEAB**

A captação localiza-se nas coordenadas  $-22.52249^{\circ}$ ,  $-43.8033^{\circ}$ , na Rua Coronel Cláudio Dias, conforme Figura 92. A captação é composta de 1 (um) conjunto motor-bomba com tubulação de sucção apoiada em flutuante e com capacidade estimada de 13,8 L/s e potência de 12,5 CV, funcionando 24 horas, de acordo com a prefeitura (Figuras 93 e 94).

O local de operação do conj. motor-bomba da EEAB apresentava indícios da ocorrência de vazamentos.

De acordo com informações da Prefeitura de Barra do Piraí, a adutora de água bruta que interliga a captação à ETA Parque Santana é constituída de PVC corrugado e Aço, apresenta 30 m de extensão e diâmetro de 150mm.

**Figuras 93 e 94 – Sede – Subsistema ETA Parque Santana – Captação: Sucção em flutuante e conj. motor-bomba da EEAB**



Fonte: PMBP, 2023

- **Estação de Tratamento de Água**

A Estação de Tratamento de Água Parque Santana localiza-se na Estrada Santa Maria, 68, próxima ao local de captação (Figura 95).

A ETA compacta é composta de coagulação, floculador/decantador e filtro. As antigas estruturas compactas de tratamento (desativadas) permanecem no local. Na tubulação de entrada do módulo floculador/decantador, no dispersor hidráulico, são adicionados sulfato de alumínio e/ou policloreto de alumínio, posteriormente a água entra no floculador decantador e depois segue para o filtro de areia de dupla ação, sendo em seguida encaminhada para o reservatório semienterrado (RSEN), onde é realizada a desinfecção com hipoclorito de cálcio (Figuras 95 e 96).

**Figura 95 – Sede – Subsistema ETA Parque Santana - ETA: Localização**



**Figura 96 – Sede – Subsistema ETA Parque Santana - ETA: Floculador/decantador e filtro**



Fonte: PMBP, 2023

Não há equipamento para medição de vazão, de acordo com informações da prefeitura, a vazão da ETA seria de 13,8 L/s.

A lavagem de filtros é realizada por retrolavagem por meio de manobras dos registros da ETA e não há sistema de reaproveitamento das águas de lavagem.

Na sede existe um laboratório para atender todas as ETAs (Figuras 24 a 26). A frequência de análise da ETA Parque Santana é de 2 vezes por semana para os parâmetros: coliformes totais e termotolerantes, turbidez, cor, cloro residual livre e pH. Na própria ETA, o operador realiza a cada duas horas o parâmetro cloro residual livre. A frequência informada não corrobora com o quantitativo verificado nos laudos fornecidos.

Na casa de química da ETA, há local apropriado para a operação de tanques de dosagem e bomba dosadora de produtos químicos (Figuras 97 e 98).

Na estação, alguns produtos químicos se encontram armazenados em locais improvisados, não apresentando condições que resguardem a integridade dos produtos (Figuras 99 e 100).

**Figuras 97 e 98 – Sede – Subsistema ETA Parque Santana - ETA: Local de dosagem de produtos químicos**



Fonte: PMBP, 2023

**Figuras 99 e 100 – Sede – Subsistema ETA Parque Santana - ETA: Armazenamento de produtos químicos**



Fonte: PMBP, 2023

- **Estação Elevatória de Água Tratada - EEAT**

Partindo do reservatório semienterrado da ETA, a água é recalcada através de 2 (duas) estações elevatórias de água tratada (Figuras 101 a 103). As características das estações elevatórias encontram-se descritas no Quadro 16.

**Quadro 16: EEAT do subsistema ETA Parque Santana.**

| Nº de conjuntos motor-bomba | Potência (CV) | Função  |
|-----------------------------|---------------|---|
| 1                           | 100           | Recalca para o REL de 100m <sup>3</sup> que abastece os bairros de Parque Santana, Ponte do Andrade, Santana de Barra e Ponte Vermelha. |
| 1                           | 10            | Recalca para a parte baixa do bairro  |

Fonte: PMBP, 2023

Na rede de distribuição há um booster no bairro Ponte do Andrade (Booster Carbocalcio), coordenadas -22.51037°, -43.81091°, com potência de 10 CV (Figura 104). Constatou-se que as instalações elétricas não possuíam proteção adequada de acordo com as normas.

**Figuras 101, 102 e 103 – Sede – Subsistema ETA Parque Santana – EEAT: Estruturas, equipamentos e instalações.**



Fonte: PMBP, 2023

**Figura 104– Sede – Subsistema ETA Parque Santana – Booster Carbocalcio**



Fonte: PMBP, 2023

- **Reservação**

O Subsistema ETA Parque Santana apresenta 2 (duas) unidades de reservação em funcionamento (Figuras 105 a 107), cuja suas características encontram-se descritas no Quadro 17.

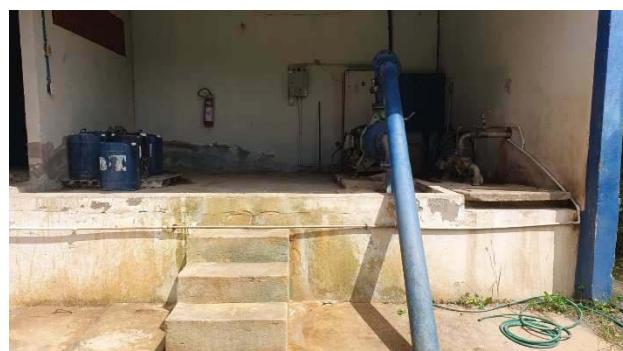
**Quadro 17: Características do reservatório do Subsistema ETA Parque Santana - Sede.**

| Tipo                 | Localizaçã o | Capacidad e (m <sup>3</sup> ) | Função                          | Condições  |
|----------------------|--------------|-------------------------------|---------------------------------|--|
| Semienterrado (RSEN) | Área da ETA  | 70                            | Armazenament o e succão da EEAT | Apresenta rachaduras, não possui macromedicação, não há registro de ocorrência de extravasamentos , cronograma de lavagem e desinfecção, e nem programa de manutenção. |

|               |                               |     |  |   |
|---------------|-------------------------------|-----|--|---|
| Elevado (REL) | Rua Pedro Marques Tavera, 126 | 100 | Distribuição e pressurização da rede de distribuição | Não possui macromedição, cronograma de lavagem e desinfecção, e nem programa de manutenção. Há registro de ocorrência de extravasamentos. |
|---------------|-------------------------------|-----|--|---|

Fonte: PMBP, 2023

**Figura 105 – Sede – Subsistema ETA Parque Santana – RSEN na ETA**



Fonte: PMBP, 2023

**Figuras 106 e 107 – Sede – Subsistema ETA Parque Santana – REL**



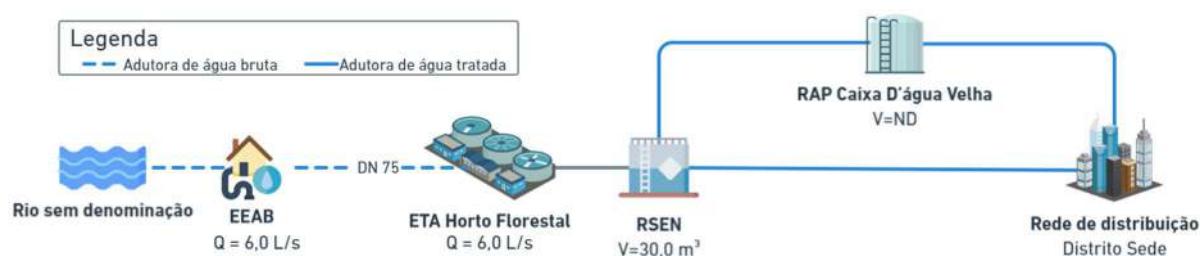
Fonte: PMBP, 2023

### 5.2.6 Sede – Subsistema ETA Horto Florestal

O Subsistema ETA Horto Florestal atende os bairros Represa, Horto Florestal, parte do Centro, Caieira, São Pedro e Caixa d'água Velha.

O Subsistema é composto de captação em córrego sem denominação, estação elevatória de água bruta (EEAB), estação de tratamento (ETA) convencional, 2 (dois) reservatórios, rede de distribuição e ligações prediais, conforme visualizado nas Figuras 108 e 109.

**Figura 108 – Esquema das instalações de abastecimento de água do Subsistema ETA Horto Florestal**



Fonte: Autor, 2023

**Figura 109 – Unidades principais do sistema de abastecimento de água da Sede – Subsistema ETA Horto Florestal do Município de Barra do Piraí**



Fonte: Autor, 2023

- **Manancial**

O manancial utilizado no Subsistema ETA Horto Florestal trata-se de um córrego sem denominação.

- **Captação e Estação Elevatória de Água Bruta - EEAB**

A captação localiza-se nas coordenadas -22.469049°; -43.811690°, conforme Figura 109. A captação é composta de 1 (um) conjunto motor-bomba com tubulação de sucção instalada em caixa coletora construída junto a uma barragem de terra no leito do córrego. A capacidade estimada é de 6,0 L/s e a potência do conjunto motor-bomba é de 10 CV, de acordo com a prefeitura (Figura 110).

A caixa coletora encontra-se danificada apresentando fissuras.

A EEAB apresenta edificação de abrigo do conj. motor-bomba e equipamentos em condições precárias de manutenção e conservação. A edificação encontra-se deteriorada, as conexões e válvulas das tubulações de recalque e sucção expõem corrosão, vazamentos e deterioração. Ademais, constatou-se que as instalações elétricas não possuíam proteção adequada de acordo com as normas.

De acordo com informações da Prefeitura de Barra do Piraí, a adutora de água bruta que interliga a captação à ETA Horto Florestal é constituída de PVC, apresenta 30 m de extensão e diâmetro de 75mm.

**Figura 110 – Sede – Subsistema ETA Horto Florestal – Captação: Caixa coletora e barragem de terra**



Fonte: PMBP, 2023

- **Estação de Tratamento de Água**

A Estação de Tratamento de Água Horto Florestal localiza-se na Rua Júlio Ribeiro, 1200, Bairro Química (Figura 111).

A ETA é composta de coagulação, floculação, decantação, filtração e cloração no reservatório semienterrado com hipoclorito de cálcio em pastilhas. No início do tratamento é realizada adição de hidróxido de cálcio devido ao baixo pH da água bruta. Na tubulação de entrada, também é adicionado sulfato de alumínio, posteriormente a água segue para o floculador, decantador e depois filtro, sendo em seguida encaminhada para o reservatório semienterrado (RSEN) (Figuras 112 a 115).

**Figura 111 – Sede – Subsistema ETA Horto Florestal - ETA: Localização**



Fonte: PMBP, 2023

**Figuras 112 e 113 – Sede – Subsistema ETA Horto Florestal - ETA: floculação e decantação**



Fonte: PMBP, 2023

**Figura 114 – Sede – Subsistema ETA Horto Florestal -  
ETA: Filtro**



**Figura 115 – Sede – Subsistema  
Horto Florestal - ETA: Cloração no  
RSEN**



Fonte: PMBP, 2023

Não há equipamento para medição de vazão, de acordo com o PMSB de 2015, a vazão da ETA seria de 6,0 L/s.

Na visita foi constatado que as estruturas físicas das edificações e unidades de tratamento encontravam-se degradadas, apresentando fissuras e rachaduras. Ademais, na ocasião, o filtro apresentava indícios de inadequado funcionamento, expondo ausência de água em seu interior e a presença de folhas e galhos.

A lavagem de filtros é realizada por conjunto motor-bomba de 7 CV e não há sistema de reaproveitamento das águas de lavagem.

Na sede existe um laboratório para atender todas as ETAs (Figuras 24 a 26). A frequência de análise da ETA Horto Florestal é de 2 vezes por semana para os parâmetros: coliformes totais e termotolerantes, turbidez, cor, cloro residual livre e pH. Na própria ETA, o operador realiza a cada duas horas o parâmetro cloro residual livre. A frequência informada não corrobora com o quantitativo verificado nos laudos fornecidos.

Na estação não há locais apropriados para a dosagem, estocagem e armazenamento dos produtos químicos utilizados. Os produtos são dosados e armazenados em locais improvisados, não apresentando condições que resguardem a integridade dos produtos e expondo instalações elétricas sem proteção, em desacordo com as normas (Figura 116).

**Figura 116 – Sede – Subsistema ETA Horto Florestal - ETA: Equipamentos de dosagem e armazenagem de produtos químicos**



Fonte: PMBP, 2023

- **Estação Elevatória de Água Tratada - EEAT**

De acordo com AEGEA (2017), partindo do reservatório semienterrado da ETA, a água segue por gravidade abastecendo a parte baixa do bairro Caixa d’água, e chega até o booster com potência de 5CV, na Rua Antônio Felix Pinheiro, coordenadas - 22.469955°; -43.815795°, que abastece o reservatório Caixa D’água Velha.

- **Reservação**

O Subsistema ETA Horto Florestal apresenta 2 (duas) unidades de reservação em funcionamento (Figura 117), cuja suas características encontram-se descritas no Quadro 18.

**Quadro 18: Características do reservatório do Subsistema ETA Horto Florestal - Sede.**

| Tipo                         | Localização                | Capacidade (m <sup>3</sup> ) | Função  | Condições   |
|------------------------------|----------------------------|------------------------------|---|---|
| Semienterrado (RSEN)         | Área da ETA                | 30                           | Armazenamento e distribuição por gravidade      | Apresenta rachaduras, vazamentos, não possui macromedidação, não há registro de ocorrência de |
| Apoiado (Caixa D’água Velha) | Rua José Jardim Rocha, 622 | Desconhecida                 | Recebe água das ETAs Horto Florestal e Morro do |   |

|  |  |  |   |  |
|--|--|--|---|--|
|  |  |  | Paraíso e abastece as partes alta e baixa do bairro Caixa D'água por recalque de conj. motor-bomba. | extravasamentos , cronograma de lavagem e desinfecção, e nem programa de manutenção. |
|--|--|--|---|--|

Fonte: PMBP, 2023

**Figura 117 – Sede – Subsistema ETA Horto Florestal – Reservatório Caixa D’água Velha**



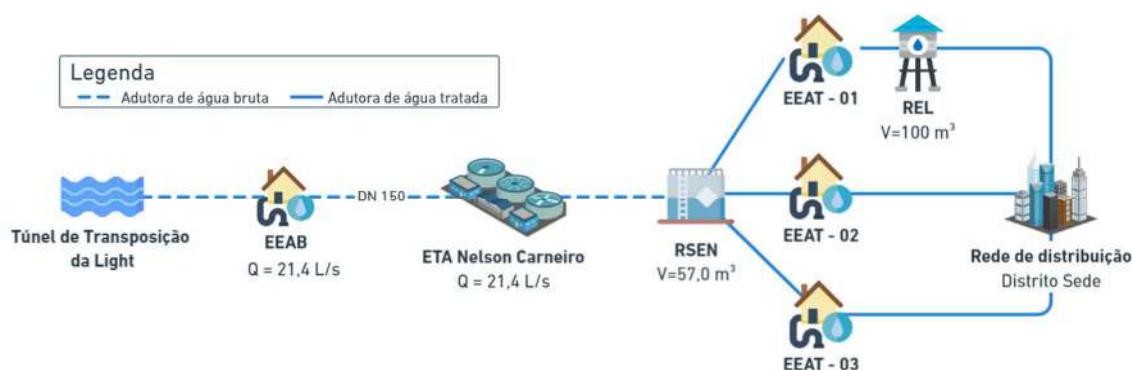
Fonte: PMBP, 2023

### 5.2.7 Sede – Subsistema ETA Nelson Carneiro

O Subsistema ETA Nelson Carneiro atende os bairros Cantão, Areal, Boa Sorte, Santa Cecília, Muqueca (parte), Vargem Grande (parte) e rua Assis Ribeiro (parte).

O Subsistema é composto de captação no rio Paraíba do Sul, estação elevatória de água bruta (EEAB), estação de tratamento (ETA) compacta, 3 (três) estações elevatórias de água tratada (EEAT), 2 (dois) reservatórios, rede de distribuição e ligações prediais, conforme visualizado nas Figuras 118 e 119.

**Figura 118 – Esquema das instalações de abastecimento de água do Subsistema ETA Nelson Carneiro**



Fonte: Autor, 2023

**Figura 119 – Unidades principais do sistema de abastecimento de água da Sede – Subsistema ETA Nelson Carneiro do Município de Barra do Piraí**



Fonte: Autor, 2023

- **Manancial**

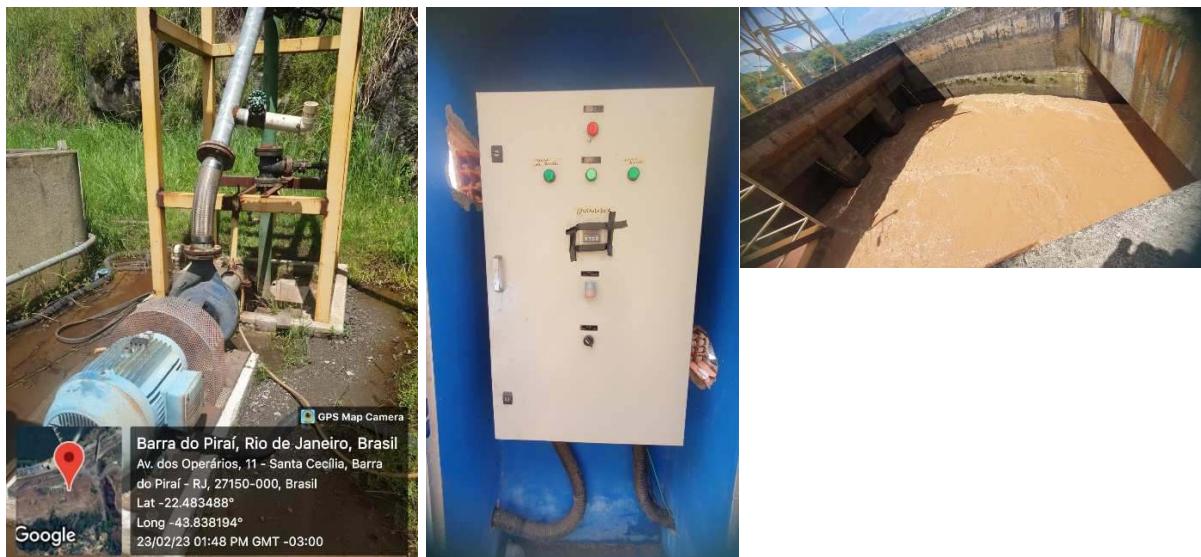
O Rio Paraíba do Sul é o manancial utilizado no Subsistema ETA Nelson Carneiro, a captação é realizada no início do túnel de transposição da Light.

- **Captação e Estação Elevatória de Água Bruta - EEAB**

A captação localiza-se nas coordenadas  $-22.48345^{\circ}$ ,  $-43.83824^{\circ}$ , conforme Figura 119. A captação é composta de 1 (um) conjunto motor-bomba no início do túnel de transposição da Light. De acordo com a prefeitura, a capacidade estimada é de 21,4 L/s, a potência do conjunto motor-bomba é de 37 CV e existe bomba reserva (Figuras 120 a 122).

De acordo com AEGEA (2017), a adutora de água bruta que interliga a captação à ETA Nelson Carneiro é constituída de Ferro Fundido, apresenta 50 m de extensão e diâmetro de 150mm.

**Figura 120 – Sede – Subsistema ETA Nelson Carneiro – EEAB: Conj. motor-bomba**    **Figura 121 – Sede – Subsistema ETA Nelson Carneiro – EEAB: Quadro de comando**    **Figura 122 – Sede – Subsistema ETA Nelson Carneiro – Captação: Início do túnel de transposição da Light**



Fonte: PMBP, 2023

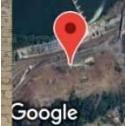
- **Estação de Tratamento de Água**

A Estação de Tratamento de Água Nelson Carneiro localiza-se na Avenida dos Operários, 11, próxima à captação, em área da Light (Figura 123).

A ETA compacta é composta de coagulação e 2 (dois) módulos com floculador/decantador e filtro, cada. Na tubulação de entrada dos floculadores/decantadores, no dispersor hidráulico, são adicionados sulfato de alumínio e/ou policloreto de alumínio, posteriormente a água entra no floculador/decantador e depois segue para o filtro, sendo em seguida encaminhada para o reservatório

semienterrado (RSEN) na área da ETA, onde é realizada a aplicação de hipoclorito de cálcio em pastilhas (Figuras 123 e 124).

**Figura 123 – Sede – Subsistema ETA Nelson Carneiro - ETA: Localização**



GPS Map Camera  
Barra do Piraí, Rio de Janeiro, Brazil  
Av. dos Operários, 11 - Santa Cecília, Barra  
do Piraí - RJ, 27150-000, Brazil  
Lat -22.48333°  
Long -43.838858°  
23/02/23 01:45 PM GMT -03:00

**Figura 124 – Sede – Subsistema ETA Nelson Carneiro - ETA: Módulos com floculador/decantador e filtro**



Fonte: PMBP, 2023

Não há equipamento para medição de vazão, de acordo com informações do PMSB (2015), a vazão da ETA seria de 21,4 L/s.

A lavagem de filtros é realizada por retrolavagem por meio de manobras dos registros da ETA e não há sistema de reaproveitamento das águas de lavagem.

Na sede existe um laboratório para atender todas as ETAs (Figuras 24 a 26). A frequência de análise da ETA Nelson Carneiro é de 2 vezes por semana para os parâmetros: coliformes totais e termotolerantes, turbidez, cor, cloro residual livre e pH. Na própria ETA, o operador realiza a cada duas horas o parâmetro cloro residual livre. A frequência informada não corrobora com o quantitativo verificado nos laudos fornecidos.

Na casa de química da ETA, as dosagens de produtos químicos são realizadas em sala específica (Figuras 125 e 126).

Na estação, alguns produtos químicos se encontram armazenados em locais improvisados, não apresentando condições que resguardem a integridade dos produtos (Figuras 127 a 128).

A edificação da casa de química apresenta condições inadequadas de manutenção e conservação, expondo alvenaria, pintura e piso danificados.

**Figuras 125 e 126 – Sede – Subsistema ETA Nelson Carneiro - ETA: Local de dosagem de produtos químicos**



Fonte: PMBP, 2023

**Figuras 127 e 128 – Sede – Subsistema ETA Nelson Carneiro - ETA: Armazenamento de produtos químicos**



Fonte: PMBP, 2023

- Estação Elevatória de Água Tratada - EEAT

Tendo o reservatório semienterrado da ETA como sucção, a água é recalcada através de 3 (três) estações elevatórias de água tratada (Figuras 129 a 133). As características das estações elevatórias encontram-se descritas no Quadro 19.

**Quadro 19: EEAT do subsistema ETA Nelson Carneiro.**

| Nº de conjuntos motor-bomba | Potência (CV) | Função   |
|-----------------------------|---------------|--|
| 1                           | 150           | EEAT-01: Recalca para abastecer os bairros Areal, Boa Sorte e Vargem Grande. |
| 1                           | 15            | EEAT-02: Recalca para o bairro Asa Branca.                                   |
| 1                           | 15            | EEAT-03: Recalca para o reservatório que abastece o bairro Cantão.           |

Fonte: PMBP, 2023

Na rede de distribuição há 2 (dois) boosters, na Rua Paulo Fernandes, 71 (Booster Muqueca) com 15 CV de potência, que atende parte do bairro Muqueca (Figuras 134 e 133) e Maracanã, e na Rua Cambuci (Booster Grota) com 5 CV, coordenadas - 22.485699°; -43.813671°. Constatou-se que as instalações elétricas não possuíam proteção adequada de acordo com as normas.

**Figura 129 – Sede – Subsistema ETA Nelson Carneiro - EEAT-01: Conj. motor-bomba e quadro de comando**



Fonte: PMBP, 2023

**Figuras 130 e 131 – Sede – Subsistema ETA Nelson Carneiro – EEAT-02: Conj. motor-bomba e quadro de comando**



Fonte: PMBP, 2023

**Figuras 132 e 133 – Sede – Subsistema ETA Nelson Carneiro - EEAT-03: Conj. motor-bomba e quadro de comando**



Fonte: PMBP, 2023

**Figuras 134 e 135 – Sede – Subsistema ETA Nelson Carneiro – Booster Muqueca: Localização e conj. motor-bomba.**



Fonte: PMBP, 2023

- **Reservação**

O Subsistema ETA Nelson Carneiro apresenta 2 (duas) unidades de reservação em funcionamento (Figura 136), cuja suas características encontram-se descritas no Quadro 20.

**Quadro 20: Características do reservatório do Subsistema ETA Nelson Carneiro - Sede.**

| Tipo                 | Localizaçāo                         | Capacidad e (m3) | Função                              | Condições   |
|----------------------|-------------------------------------|------------------|-------------------------------------|---|
| Semienterrado (RSEN) | Área da ETA                         | 57               | Armazenamento e sução para as EEAT. | Não possui macromedidação, não há registro de ocorrência de extravasamentos, cronograma de lavagem e desinfecção, e nem programa de manutenção. |
| Elevado (REL)        | -<br>22.492831°;<br>-<br>43.829571° | 100              | Armazenamento e distribuição.       |   |

Fonte: PMBP, 2023

**Figura 136 – Sede – Subsistema ETA Nelson Carneiro – Vista superior do RSEN na ETA**



Fonte: PMBP, 2023

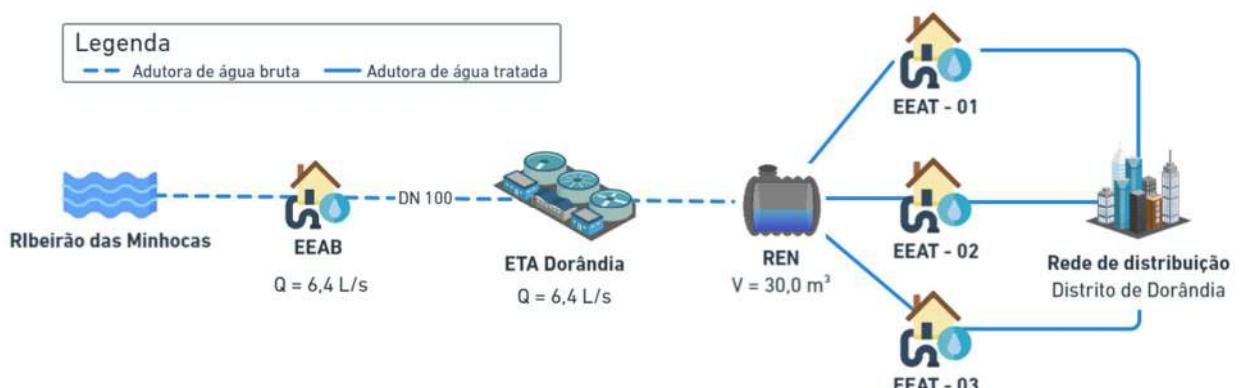
#### 5.2.8 Sistema de Califórnia da Barra

O SAA de Califórnia da Barra atende ao distrito de mesmo nome, sendo operado pelo SAAE-VR. Em contato com a prefeitura do município de Barra do Piraí-RJ e o SAAE-VR, não foi possível o acesso a informações e às unidades do sistema em funcionamento. Ademais, não foram encontrados dados e referências sobre o sistema no PMSB (2015) e no Estudo da AEGEA (2017).

#### 5.2.9 Sistema de Dorândia

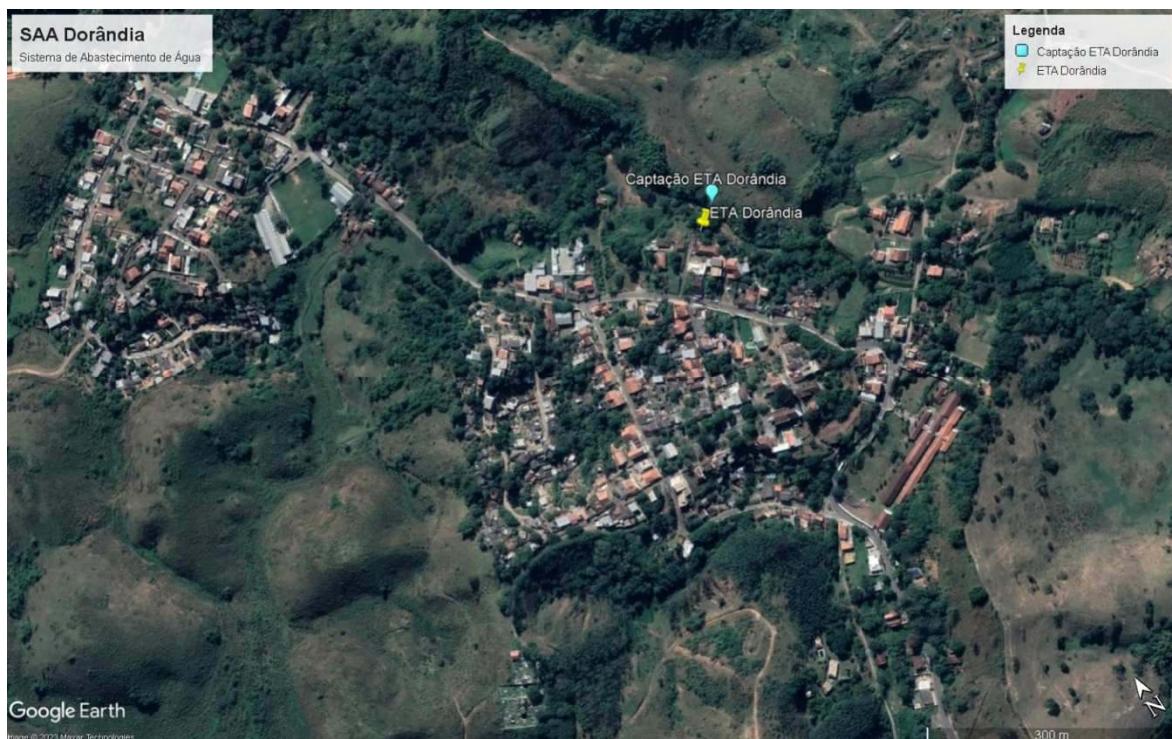
O SAA de Dorândia atende a totalidade do distrito. O sistema é composto de captação com sucção direta no Rio das Minhocas, estação elevatória de água bruta (EEAB), estação de tratamento (ETA) do tipo convencional, 3 (três) estações elevatória de água tratada (EEAT), um reservatório, rede de distribuição e ligações prediais, conforme visualizado nas Figuras 137 e 138.

**Figura 137 – Esquema das instalações de abastecimento de água do SAA de Dorândia**



Fonte: Autor, 2023

**Figura 138 – Unidades principais do sistema de abastecimento de água do distrito de Dorândia no Município de Barra do Piraí**



Fonte: Autor, 2023

- **Manancial**

O Rio das Minhocas é o manancial utilizado no SAA de Dorândia, através de captação direta.

- **Captação e Estação Elevatória de Água Bruta - EEAB**

A captação localiza-se nas coordenadas  $-22.46523^{\circ}$ ,  $-43.94105^{\circ}$ , na RJ-141, 242, conforme Figura 138. A captação é composta de 1 (um) conjunto motor-bomba com 7,5 CV e apresenta capacidade estimada de 6,4 L/s, de acordo com a Prefeitura. A sucção é realizada diretamente no manancial, apoiada em estrutura flutuante (Figuras 139 e 140).

A edificação de proteção do conj. motor-bomba apresenta condições inadequadas de manutenção e conservação, expondo alvenaria, pintura e piso danificados. Ademais, as instalações elétricas apresentavam-se sem proteção, em desacordo com as normas.

De acordo com informações de AEGEA (2017), a adutora de água bruta que interliga a captação à ETA de Dorândia é constituída de PVC, apresenta 20 m de extensão e diâmetro de 100mm.

**Figura 139 – SAA Dorândia - Captação:  
Localização da sucção**



**Figura 140 – SAA Dorândia - Captação:  
EEAB**



Fonte: PMBP, 2023

- **Estação de Tratamento de Água**

A Estação de Tratamento de Água de Dorândia localiza-se na RJ-141, 242, às margens do Rio Minhocas (Figura 141).

A ETA é composta de coagulação, floculação, decantação, filtro e cloração realizada no reservatório enterrado (REN) com hipoclorito de cálcio. Na entrada da água bruta na floculação é adicionado sulfato de alumínio e/ou policloreto de alumínio, posteriormente a água segue para decantadores (Figura 142) e filtro (Figura 143).

Saindo do filtro a água segue para reservatório enterrado (REN), onde é aplicado hipoclorito de cálcio 65% para desinfecção (Figura 144). Posteriormente, a água é recalcada e injetada diretamente na rede de distribuição.

**Figura 141 – SAA Dorândia - ETA:  
Localização**



**Figura 142 – SAA Dorândia - ETA:  
Entrada da água bruta, adição de  
coagulante, floculação e decantadores**



Fonte: PMBP, 2023

**Figura 143 – SAA Dorândia - ETA: Filtro**



**Figura 144 – SAA Dorândia - ETA:  
Aplicação de hipoclorito de cálcio**



Fonte: PMBP, 2023

Não há equipamento para medição de vazão, de acordo com informações do PMSB (2015), a vazão da ETA seria de 6,4 L/s.

A lavagem de filtros é realizada por conjunto motor-bomba e não há sistema de reaproveitamento das águas de lavagem, segundo AEGEA (2017).

Na sede existe um laboratório para atender todas as ETAs (Figuras 24 a 26). A frequência de análise da ETA Dorândia é de 1 vez por mês para os parâmetros: coliformes totais e termotolerantes, turbidez, cor, cloro residual livre e pH. Na própria ETA, o operador realiza a cada duas horas o parâmetro cloro residual livre. A frequência informada não corrobora com o quantitativo verificado nos laudos fornecidos.

Os tanques de preparação da dosagem do coagulante funcionam em área externa, entretanto, protegida por coberta (Figura 145).

Na estação não há locais apropriados para a estocagem e armazenamento dos produtos químicos utilizados. Os produtos são armazenados em locais improvisados, não apresentando condições que resguardem a integridade dos produtos (Figuras 146 e 147).

**Figura 145 – SAA Dorândia - ETA: Tanques preparo de coagulante**



Fonte: PMBP, 2023

**Figuras 146 e 147 – SAA Dorândia - ETA: Armazenagem de produtos químicos**



Fonte: PMBP, 2023

- **Estação Elevatória de Água Tratada - EEAT**

Partindo do reservatório enterrado na ETA, a água é recalcada através de 3 (três) estações elevatórias de água tratada. As características das estações elevatórias encontram-se descritas no Quadro 21.

**Quadro 21: EEATs do SAA de Dorândia**

| Nº de conjuntos motor-bomba | Potência (CV) | Função                              |
|-----------------------------|---------------|-------------------------------------|
| 1                           | 25            | Atende a Vila Maia.                 |
| 1                           | 10            | Atende ao ramal do campo            |
| 1                           | 7,5           | Atende a região da praça da Igreja. |

Fonte: PMBP, 2023

Algumas peças e conexões presentes nas tubulações de recalque e sucção apresentavam corrosão. Ademais, constatou-se que as instalações elétricas não possuíam proteção adequada de acordo com as normas (Figuras 148 e 149).

**Figuras 148 e 149 – SAA Dorândia - EEATs: Conj. motor-bombas**



Fonte: PMBP, 2023

- **Reservação**

O SAA de Dorândia apresenta 1 (uma) unidade de reservação em funcionamento (Figura 150), cuja suas características encontram-se descritas no Quadro 22.

**Quadro 22: Características do reservatório do SAA de Dorândia.**

| <b>Tipo</b>     | <b>Localização</b> | <b>Capacidade (m<sup>3</sup>)</b> | <b>Função</b>                    | <b>Condições</b>   |
|-----------------|--------------------|-----------------------------------|----------------------------------|--|
| Enterrado (REN) | Área da ETA        | 30                                | Armazenamento e sucção das EEATs | Não possui macromedicação, não há registro de ocorrência de extravasamentos, cronograma de lavagem e desinfecção, e nem programa de manutenção.<br><br>O REN apresenta abertura de inspeção sem fechamento hermético, gerando riscos à segurança da qualidade da água. |

Fonte: PMBP, 2023

**Figura 150 – SAA de Dorândia - REN: Vista da laje superior**



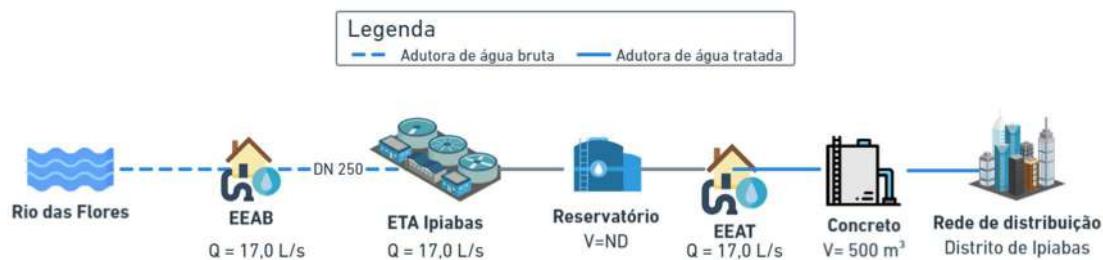
Fonte: PMBP, 2023

#### 5.2.10 Sistema de Ipiabas

O SAA de Ipiabas é operado pela CEDAE. Em contato com a prefeitura do município de Barra do Piraí-RJ e a CEDAE, não foi possível o acesso a informações detalhadas e às unidades do sistema em funcionamento. Destarte, relevante parcela das informações consideradas no presente diagnóstico foram baseadas em dados e referências levantadas pelo PMSB (2015).

De acordo com o PMSB (2015), o sistema é composto de captação no Rio das Flores, estação elevatória de água bruta (EEAB), estação de tratamento (ETA) compacta, estação elevatória de água tratada (EEAT), um reservatório, rede de distribuição e ligações prediais, que atende a totalidade do distrito (Figuras 151 e 152).

**Figura 151 – Esquema das instalações de abastecimento de água do SAA de Ibiabas**



Fonte: Autor, 2023

**Figura 152 – Unidades principais do sistema de abastecimento de água do distrito de Ipiabas no Município de Barra do Piraí**



Fonte: Autor, 2023

- **Manancial**

O Rio das Flores é o manancial utilizado no SAA de Ipiabas.

- **Captação e Estação Elevatória de Água Bruta - EEAB**

A captação localiza-se nas coordenadas  $-22.36261^{\circ}$ ,  $-43.87874^{\circ}$ , na Estrada Presidente Pereira, 1526, conforme Figura 152.

De acordo com o PMSB (2015), a captação é composta de elevatória de água bruta com capacidade estimada de 17,0 L/s. Em visita ao local, verificou-se a presença de 1 (um) conj. motor-bomba centrifuga (Figuras 153 e 154).

De acordo com o PMSB (2015), a adutora de água bruta que interliga a captação à ETA de Ipiabas é constituída de ferro fundido (FoFo), apresenta 2.000m de extensão e diâmetro de 250mm.

**Figura 153 – SAA Ipiabas - Captação: Localização**



**Figura 154 – SAA Ipiabas - Captação: EEAB (conj. motor-bomba)**



Fonte: PMBP, 2023

- **Estação de Tratamento de Água**

A Estação de Tratamento de Água de Ipiabas localiza-se na Rua Coronel Cristiano, 600 (Figura 155).

De acordo com o PMSB (2015), a estação de tratamento é tipo compacta, composta de 1 (um) floculador, 1 (um) decantador, 1 (um) filtro, desinfecção e fluoretação, com capacidade de 17,0 L/s. Em visita ao local, verificou-se a existência dos equipamentos da ETA compacta para a etapa de clarificação da água (Figura 156).

**Figura 155 – SAA Ipiabas -  
ETA: Localização**



**Figura 156 – SAA Ipiabas - ETA: Fachada**



Fonte: PMBP, 2023

- **Estação Elevatória de Água Tratada - EEAT**

De acordo com o PMSB (2015), a estação elevatória de água tratada recalca, de um reservatório na área da ETA para outro reservatório existente em Ipiabas, e apresenta capacidade de 17,0 L/s.

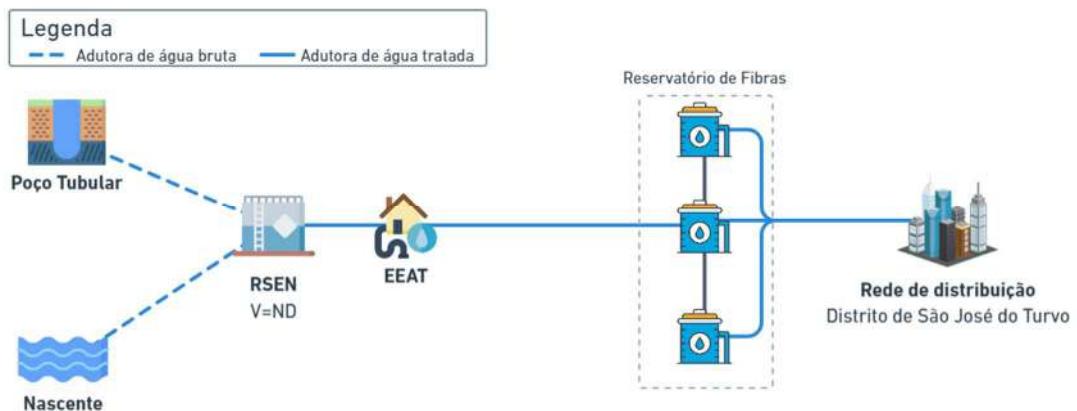
- **Reservação**

De acordo com o PMSB (2015), o SAA de Ipiabas apresenta 2 (duas) unidades de reservação em funcionamento. Um, na área da ETA e outro, com 500m<sup>3</sup> de capacidade, localizado nas coordenadas -22.380060°; -43.875010°.

#### **5.2.11 Sistema de São José do Turvo**

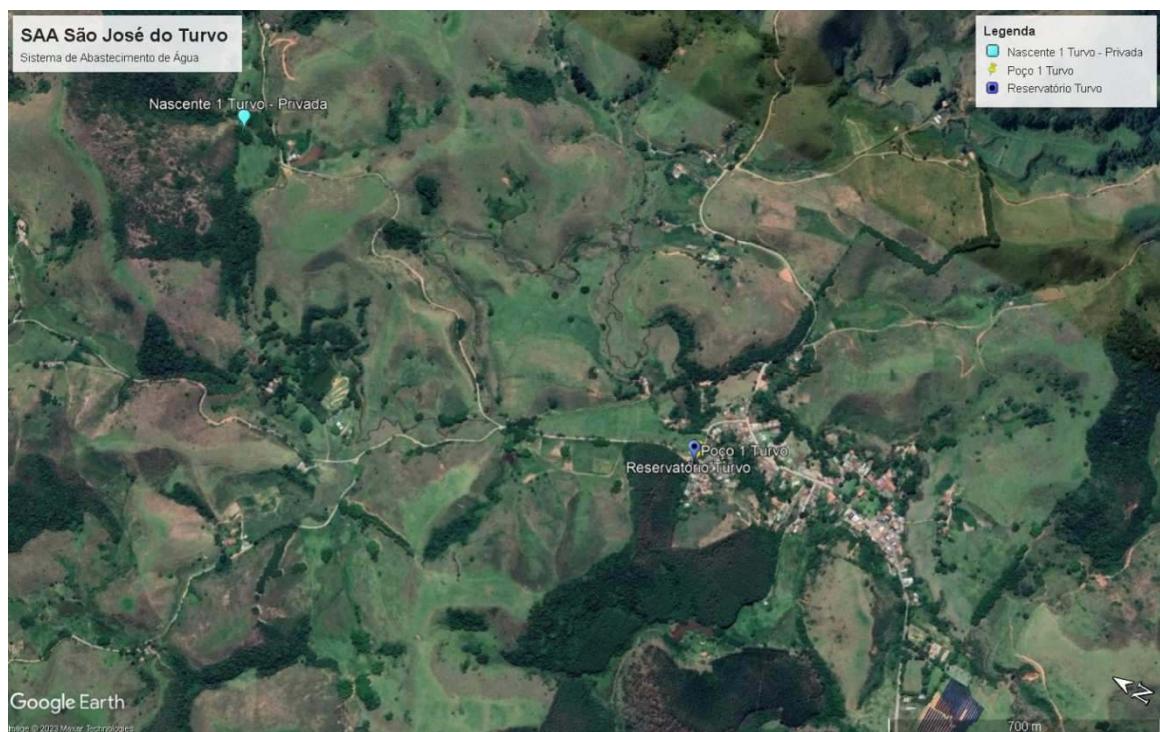
O SAA de São José do Turvo (Figuras 157 e 158) é composto por captação em nascente e poço tubular (Figuras 159 e 160) que abastecem um reservatório semienterrado (RSEN) de capacidade desconhecida (Figuras 161 e 162). Na laje superior do RSEN, há um conjunto motor-bomba (Figura 163) que recalca para reservatórios de fibra, situados em cotas mais elevadas (Figura 164). Os reservatórios de fibra abastecem a rede de distribuição por gravidade.

**Figura 157 – Esquema das instalações de abastecimento de água do SAA de São José do Turvo**



Fonte: Autor, 2023

**Figura 158 – Unidades principais do sistema de abastecimento de água do distrito de São José do Turvo no Município de Barra do Piraí**



Fonte: Autor, 2023

O conjunto motor-bomba e o RSEN apresentam condições inadequadas de operação e manutenção, demostrando sinais de vazamento e rachaduras. No RSEN não há macromedição, não há registro de ocorrência de extravasamentos, cronograma de lavagem e desinfecção, e nem programa de manutenção. Ademais, constatou-se que as instalações elétricas se apresentavam improvisadas e não possuíam proteção adequada de acordo com as normas.

De acordo com informações da prefeitura, no reservatório há tratamento por simples desinfecção.

**Figura 159 – SAA São José do Turvo - Captação: poço tubular**



**Figura 160 – SAA São José do Turvo - Captação: Disjuntor do poço**



**Figura 161 – SAA São José do Turvo – Duas entradas de água no RSEN (Nascente e Poço)**



Fonte: PMBP, 2023

**Figura 162 – SAA São José do Turvo - RSEN**



**Figura 163 – SAA São José do Turvo – Conj. Motor-bomba no RSEN**



**Figura 164 – SAA São José do Turvo – Reservatórios de fibra**



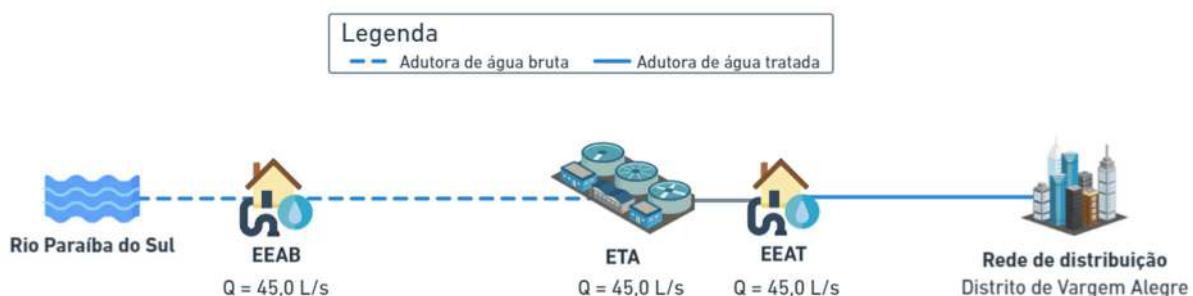
Fonte: PMBP, 2023

### 5.2.12 Sistema de Vargem Alegre

O SAA de Vargem Alegre é operado pela CEDAE. Em contato com a prefeitura do município de Barra do Piraí-RJ e a CEDAE, foi disponibilizada quantidade reduzida de informações, e não foi possível acesso às unidades do sistema em funcionamento. Destarte, as informações consideradas no presente diagnóstico, foram baseadas, principalmente, em dados e referências levantadas pelo PMSB (2015) e Estudo da AEGEA (2017).

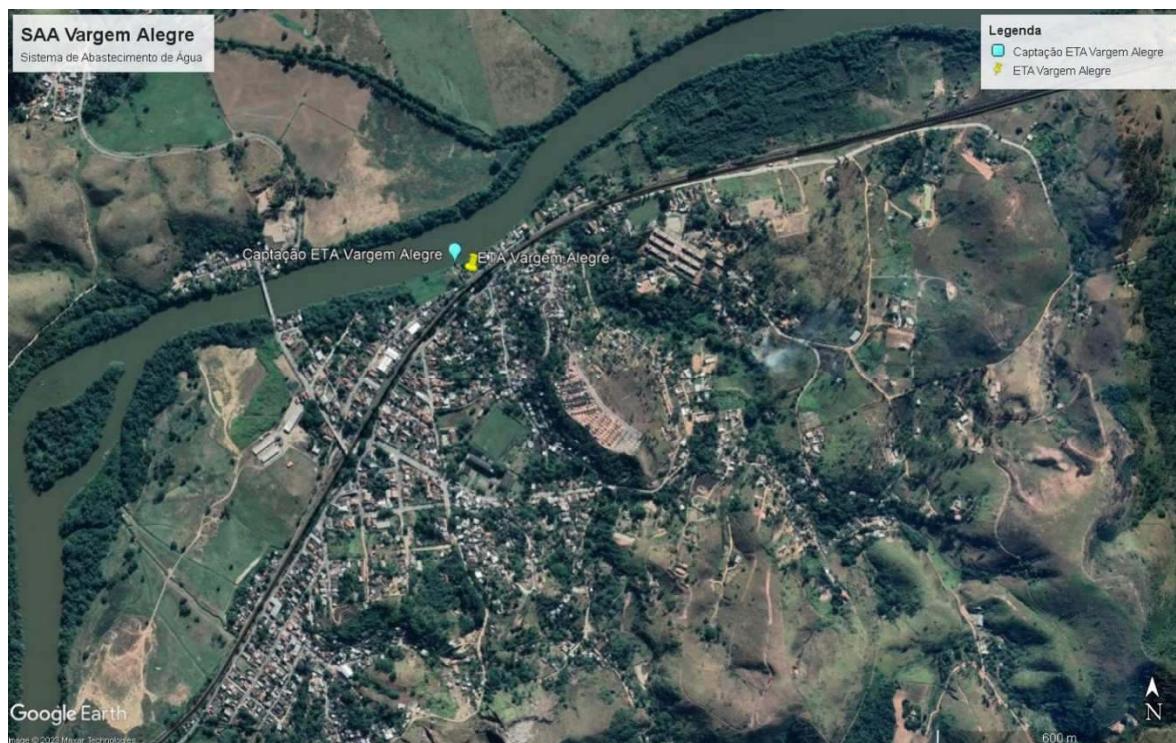
O sistema é composto de captação direta no Rio Paraíba do Sul, estação elevatória de água bruta (EEAB), estação de tratamento (ETA) compacta, estação elevatória de água tratada (EEAT), reservatório, rede de distribuição e ligações prediais, que atende a totalidade do distrito (Figuras 165 e 166).

**Figura 165 – Esquema das instalações de abastecimento de água do SAA de Vargem Alegre**



Fonte: Autor, 2023

**Figura 166 – Unidades principais do sistema de abastecimento de água do distrito de Vargem Alegre no Município de Barra do Piraí**



Fonte: Autor, 2023

- **Manancial**

O Rio Paraíba do Sul é o manancial utilizado no SAA de Vargem Alegre.

- **Captação e Estação Elevatória de Água Bruta - EEAB**

A captação localiza-se nas coordenadas -22.498133°; -43.930052°, próxima a ETA, conforme Figura 166.

De acordo com AEGEA (2017), a captação é composta de elevatória de água bruta com sucção direta no Rio Paraíba do Sul, e apresenta bomba apoiada de forma improvisada, fiação exposta, pintura degradada e limpeza da área insatisfatória.

De acordo com Prefeitura, a vazão atual da captação é estimada em 45,0 L/s.

- **Estação de Tratamento de Água**

A Estação de Tratamento de Água de Vargem Alegre localiza-se na Rua Anna Montella Fonseca, coordenadas -22.498373°; -43.929716°.

De acordo com AEGEA (2017), verificou-se a existência de unidade de filtração na ETA, apresentando corrosão em sua estrutura metálica, pintura deteriorada e indícios de infiltração na alvenaria da estrutura de apoio.

De acordo com Prefeitura, na estação são utilizados sulfato de alumínio, policloreto de alumínio e hipoclorito de cálcio no tratamento da água.

- **Estação Elevatória de Água Tratada - EEAT**

De acordo com AEGEA (2017), a EEAT não possui conj. motor-bomba reserva e os quadros de comando apresentam corrosão.

- **Reservação**

Não foram encontradas informações referentes aos reservatórios do SAA de Vargem Alegre.

### **5.2.13 Sede e Distritos - Rede de distribuição**

As redes de distribuição que constituem os sistemas de abastecimento de água da sede e distritos do município de Barra do Piraí-RJ não são cadastradas, por conseguinte, nas visitas técnicas, não houve possibilidade de se identificar extensões e tipo de material das tubulações. Destarte, informações relacionadas a extensões e características, levantadas no PMSB (2015), foram adotadas no presente diagnóstico, conforme Quadros 23 e 24.

**Quadro 23 – Características das redes de distribuição**

| Sistema/Subsistema             | Material da rede  | Bairros atendidos   |
|--------------------------------|-------------------|---|
| <b>Morro do Paraíso</b>        | Ferro-fundido     | <b>Centro, Carlos de Queiroz, Morro do Gama, Oficinas Velhas, Morro da Metalúrgica, Chácara Farani, Caeira São Pedro, Muqueca, São João, Maracanã, Vargem Grande, Carvão, Santo Cristo, Caixa D`Água e parte da Muqueca.</b><br><br><b>(Próximo a 72% do distrito Sede)</b> |
| <b>Matadouro</b>               | PVC/Defofo        | <b>Matadouro, Belvedere, Chaminé, N. Sra. Santana, Parque Mirante, Lago Azul e parte de São José.</b>   |
| <b>Vila Helena</b>             | ND                | <b>Parque São Joaquim, São Luís, Química, Vila Helena e Vila Suíça.</b>   |
| <b>Coimbra</b>                 | Ferro-fundido/PVC | <b>Todo o Bairro</b>  |
| <b>Parque Santana</b>          | Ferro-fundido/PVC | <b>Parque Santana, Santana de Barra, Ponte do Andrade, Ponte Vermelha, Chalet, Boca do Mato e Guararema.</b>  |
| <b>Horto Florestal</b>         | Ferro-fundido/PVC | <b>Represa, Horto Florestal, Centro (parte), Caeira, São Pedro e Caixa d'água Velha.</b>  |
| <b>Senador Nelson Carneiro</b> | Ferro-fundido/PVC | <b>Cantão, Areal, Boa Sorte, Santa Cecília, Muqueca (parte), Vargem Grande (parte), Rua Assis Ribeiro (parte).</b>  |

|                            |            |                        |
|----------------------------|------------|------------------------|
| <b>Califórnia da Barra</b> | ND         | ND                     |
| <b>Dorândia</b>            | Defofo     | <b>Todo o distrito</b> |
| <b>Ipiabas</b>             | PVC/Defofo | <b>Todo o distrito</b> |
| <b>São José do Turvo</b>   | ND         | ND                     |
| <b>Vargem Alegre</b>       | ND         | ND                     |

Nota: ND – Não Disponível. Fonte: Adaptado de PMSB, 2015.

**Quadro 24 – Extensões de rede de distribuição de água existentes no município de Barra do Piraí-RJ por distrito, segundo PMSB (2015)**

| <b>Distritos</b>           | <b>Rede de água existente (km)</b> |
|----------------------------|------------------------------------|
| <b>Sede</b>                | 320,5                              |
| <b>Califórnia da Barra</b> | 68,3                               |
| <b>Dorândia</b>            | 22,6                               |
| <b>Ipiabas</b>             | 56,2                               |
| <b>São José do Turvo</b>   | 4,1                                |
| <b>Vargem Alegre</b>       | 51,0                               |

Fonte: Autor, 2023.

Nas visitas técnicas foram detectadas condições inadequadas de operação e manutenção das redes de distribuição, que corrobora com o que foi relatado por AEGEA (2017), dentre elas:

- Ausência de cadastro técnico;
- Ausência de setorização para controle de perdas e manutenção;
- Distribuição intermitente, em virtude da necessidade de manobra, como o que ocorre nas partes baixa e alta do bairro Caixa D’água (Figura 167);
- Ligações prediais sem medição;
- Tubulações antigas;

- Tubulações apresentando vazamentos;
- Existência de diversos boosters criando várias zonas de pressão nas redes, gerando dificuldade operacional e evidenciando a deficiência dos reservatórios em condicionar as pressões nas redes;
- Ausência de caixas de proteção e inspeção para registros de manobra (Figuras 167 a 169);
- Tubulações apresentando diâmetro, assentamento e recobrimento inadequados, em desacordo com as normas e a correta prática da engenharia sanitária (Figuras 170 a 172).

**Figura 167 – Sede – Subsistema ETA Horto Florestal – Registros de manobra para atender intermitentemente o Bairro Caixa D’água**



**Figura 168 – Sede – Subsistema ETA Vila Helena – Registro de manobra sem caixa de proteção**



**Figura 169 – Sede – Subsistema ETA Vila Helena – Registro de manobra sem caixa de proteção e soterrado**



Fonte: PMBP, 2023

**Figuras 170, 171 e 172 – SAA São José do Turvo – Rede de distribuição: Tubulações em desacordo com as normas.**



Fonte: PMBP, 2023

### **5.3 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO**

#### **5.3.1 Rede Coletora**

No distrito sede e demais distritos, com exceção do distrito de Califórnia da Barra, as redes coletam o esgoto e águas pluviais conjuntamente, caracterizando um sistema unitário, e direcionam diretamente aos corpos receptores, sem qualquer tipo de tratamento,

A prefeitura informou que o principal problema operacional são vazamentos ao longo das tubulações. Informou adicionalmente, que não há cadastro das redes coletoras existentes.

A prefeitura disponibilizou localização de parte da rede coletora de Califórnia da Barra (Figura 173), totalizando em torno de 10.340m.

**Figura 173 – Localização das principais unidades do sistema de esgotamento sanitário do distrito de Califórnia da Barra no Município de Barra do Piraí**



Fonte: Autor, 2023

De acordo com o PMSB (2015) e a AEGEA (2017):

- O índice de atendimento na Sede é de 65% e em Califórnia da Barra 80%;
- Nos distritos Sede, Dorândia, Vargem Alegre, Ipiabas e São José do Turvo a rede é constituída de trechos convencionais e condominiais, com diâmetros variando entre 100 e 3000mm em PVC e manilha cerâmica;
- A extensão aproximada seria de 218 km.

Não há informações sobre o percentual da população que utiliza soluções individualizadas de esgotamento, como tanques sépticos ou fossas rudimentares.

### 5.3.2 Estação Elevatória de Esgoto (EEE)

O município de Barra do Piraí apresenta somente uma estação elevatória em operação, a EEE-Bairro de Fátima no distrito de Califórnia da Barra. As outras duas estações elevatórias, as EEE-Beira Rio e EEE-Rua 23, existentes no mesmo distrito, encontram-se desativadas (Figuras 174 a 176).

A prefeitura informou que a EEE-Bairro de Fátima apresenta acionamento automático, entretanto, não dispõe de tratamento preliminar. Destarte, de acordo com a prefeitura, em determinadas ocasiões, as bombas são paralisadas pela presença de sólidos, sendo necessário serem retirados manualmente. Essa situação operacional contribui para um inadequado funcionamento e degradação do conjunto motor-bomba da elevatória.

**Figura 174 – SES de Califórnia da Barra – EEE-Bairro de Fátima**    **Figura 175 – SES de Califórnia da Barra – EEE-Rua 23**    **Figura 176 – SES de Califórnia da Barra – EEE-Beira Rio**



Fonte: PMBP, 2023

Não foi possível localizar informações sobre a área de atendimento, vazão de recalque, capacidade, características de emissários de recalque, destinação do efluente, licenças ambientais, manuais de operação, especificação de equipamentos, e demais dados operacionais das elevatórias.

### 5.3.3 Estação Tratamento de Esgoto (ETE)

O município de Barra do Piraí apresenta 1 (uma) estação de tratamento de esgoto em operação, a ETE Califórnia da Barra no distrito de Califórnia da Barra. A ETE Manibra, existente no mesmo distrito, encontra-se desativada.

- **ETE Manibra**

A estação se localiza na Rua Chico Gato, nas coordenadas -22.482632°; -44.025591°.

O tratamento é composto de reator anaeróbio (UASB), filtro aerado e decantador secundário, sendo o efluente encaminhado para o Ribeirão do Inferno. Na visita, constatou-se que a estação se encontrava inoperante e suas estruturas estavam abandonadas (Figuras 177 e 178).

**Figura 177 – SES Califórnia da Barra – ETE  
Manibra: UASB**



**Figura 178 – SES Califórnia da Barra – ETE  
Manibra: Vista superior**



Fonte: PMBP, 2023

- **ETE Califórnia da Barra**

A estação se localiza na Av. Beira Rio, nas coordenadas -22.485303°; -44.045399°.

O tratamento é composto de reator anaeróbio (UASB), filtro aerado e decantador secundário, sendo o efluente encaminhado para o Rio Paraíba do Sul.

De acordo com informações da prefeitura, a ETE apresenta estimativa de efluente tratado de 3.672,00 m<sup>3</sup>/dia ou 42,5 L/s. Em projeto, a vazão máxima de projeto é de 50 L/s. Ademais, não há monitoramento, medição de vazão, nem retirada de lodo.

Aparentemente, a estação se encontra em estado adequado de conservação e manutenção, quanto a suas estruturas físicas, equipamentos e instalações elétricas (Figuras 179 a 183).

Não foi possível localizar informações sobre a área de atendimento, licença ambiental, manuais de operação, análise da qualidade do efluente, e demais dados operacionais da estação.

**Figura 179 – SES Califórnia da Barra – ETE Califórnia da Barra: Localização**



**Figura 180 – SES Califórnia da Barra – ETE Califórnia da Barra: Filtro e decantador**



Fonte: PMBP, 2023

**Figura 181 – SES Califórnia da Barra – ETE Califórnia da Barra: Aeração**



**Figura 182 – SES Califórnia da Barra – ETE Califórnia da Barra: Elevatória de recirculação**



**Figura 183 – SES Califórnia da Barra – ETE Califórnia da Barra: Soprador**



Fonte: PMBP, 2023

#### **5.3.4 Corpo Receptores**

De acordo com o PMSB (2015), o município de Barra do Piraí dispõe seus esgotos sem tratamento, de maneira difusa, em diversos rios e córregos, com exceção do distrito de Califórnia da Barra que trata parcela de seus efluentes, por meio da ETE Califórnia da Barra.

Os corpos hídricos receptores na Sede e nos distritos são:

- Distrito Sede - Rios Piraí, Paraíba do Sul, Sacra Família e Ipiabas e o Córrego do Nara, Córrego das Flores e o Córrego do Pocinho;
- Distrito de Dorândia – Ribeirão das Minhoca e Ribeirão Boa Esperança;
- Distrito de São José do Turvo – Rio Turvo;
- Distrito de Ipiabas – Rio Ipiabas e Rio das Flores;
- Distrito de Califórnia da Barra – Ribeirão do Inferno;

Os locais de descarga apresentavam aspecto desagradável, com exalação de fortes odores e proliferação de insetos e roedores

# CAPÍTULO 6

## DEMANDAS REVISADAS PARA OS SERVIÇOS

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

Revisão do PMSB do município de Barra do Piraí referente aos componentes de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Revisão 2023



Prefeitura Municipal de  
Barra do Piraí  
Rio de Janeiro

## 6 DEMANDAS REVISADAS PARA OS SERVIÇOS

Com base nas informações levantadas na fase de revisão do diagnóstico, foi efetuado o cálculo da demanda dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário que depende diretamente da população a ser atendida pelos serviços. Para a avaliação das intervenções faz-se o confronto da capacidade das estruturas existentes no município com as capacidades necessárias em função do número de habitantes ao longo do horizonte de planejamento.

### 6.1 PROJEÇÃO POPULACIONAL

A projeção populacional é imprescindível para a estimativa das demandas pelos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário. A projeção populacional objetiva avaliar e estimar a população a ser atendida ao longo do horizonte de planejamento.

Com relação aos métodos mais comumente utilizados para a realização de estimativas e estudos populacionais tem-se o Crescimento Aritmético, Crescimento Geométrico, Taxa Decrescente de Crescimento e Curva Logística.

O Estudo destinado à *Gestão, Estruturação de Projetos de Implantação, Expansão, Restauração e Operação do Sistema de Abastecimento de Água (SAA) e Coleta e Tratamento de Esgoto (SES) no Município de Barra do Piraí-RJ*, finalizado em 20/02/2018, resultante do *Chamamento Público Nº 001/2017*, realizou estudo populacional, que concluiu ser a curva de crescimento aritmético a que melhor se ajusta à realidade local dos distritos Sede, Califórnia da Barra, Dorândia, Ipiabas, São José do Turvo e Vargem Alegre no município de Barra do Piraí-RJ.

Considerando que o Estudo citado utilizou as contagens populacionais, censos demográficos e estimativas dos anos de 1996, 2000, 2010 a 2016 registrados pelo Instituto de Geografia e Estatísticas (IBGE), avalia-se tecnicamente o estudo como adequado e satisfatório, e, por conseguinte, na presente revisão, serão utilizadas as populações resultantes do mesmo, para os anos de 2024 a 2043.

No Quadro 25 é apresentado o crescimento populacional em cada distrito considerando o método aritmético.

**Quadro 25 – Projeção populacional para o município de Barra do Piraí-RJ por distrito.**

| <b>Projeto</b> | <b>Ano</b> | <b>População (hab)</b> |        |                     |          |         |                   |
|----------------|------------|------------------------|--------|---------------------|----------|---------|-------------------|
|                |            | Calendário             | Sede   | California da Barra | Dorândia | Ipiabas | São José do Turvo |
| <b>1</b>       | 2024       | 71.874                 | 13.005 | 2.609               | 4.410    | 889     | 4.543             |
| <b>2</b>       | 2025       | 72.157                 | 13.056 | 2.620               | 4.427    | 893     | 4.561             |
| <b>3</b>       | 2026       | 72.440                 | 13.108 | 2.630               | 4.444    | 896     | 4.579             |
| <b>4</b>       | 2027       | 72.724                 | 13.159 | 2.640               | 4.462    | 900     | 4.597             |
| <b>5</b>       | 2028       | 73.007                 | 13.210 | 2.651               | 4.479    | 903     | 4.615             |
| <b>6</b>       | 2029       | 73.290                 | 13.261 | 2.661               | 4.497    | 907     | 4.633             |
| <b>7</b>       | 2030       | 73.574                 | 13.313 | 2.671               | 4.514    | 910     | 4.651             |
| <b>8</b>       | 2031       | 73.857                 | 13.364 | 2.681               | 4.531    | 914     | 4.668             |
| <b>9</b>       | 2032       | 74.140                 | 13.415 | 2.692               | 4.549    | 917     | 4.686             |
| <b>10</b>      | 2033       | 74.424                 | 13.466 | 2.702               | 4.566    | 921     | 4.704             |
| <b>11</b>      | 2034       | 74.707                 | 13.518 | 2.712               | 4.583    | 924     | 4.722             |
| <b>12</b>      | 2035       | 74.990                 | 13.569 | 2.723               | 4.601    | 928     | 4.740             |
| <b>13</b>      | 2036       | 75.274                 | 13.620 | 2.733               | 4.618    | 931     | 4.758             |
| <b>14</b>      | 2037       | 75.557                 | 13.671 | 2.743               | 4.636    | 935     | 4.776             |
| <b>15</b>      | 2038       | 75.840                 | 13.723 | 2.753               | 4.653    | 938     | 4.794             |
| <b>16</b>      | 2039       | 76.124                 | 13.774 | 2.764               | 4.670    | 942     | 4.812             |
| <b>17</b>      | 2040       | 76.407                 | 13.825 | 2.774               | 4.688    | 945     | 4.830             |
| <b>18</b>      | 2041       | 76.690                 | 13.877 | 2.784               | 4.705    | 949     | 4.848             |
| <b>19</b>      | 2042       | 76.973                 | 13.928 | 2.795               | 4.723    | 952     | 4.865             |
| <b>20</b>      | 2043       | 77.257                 | 13.979 | 2.805               | 4.740    | 956     | 4.883             |

Fonte: Adaptado de AEGEA, 2017.

## 6.2 ESTUDO DE DEMANDAS

Com base nas informações levantadas na fase de revisão do diagnóstico e na projeção populacional foi realizada a estimativa de demanda dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário. Para os cálculos de demandas, os parâmetros utilizados foram definidos avaliando-se as considerações presentes em estudos anteriores, informações obtidas em inspeções de campo, a expertise técnica, a literatura técnica e as normas da ABNT, conforme apresentado a seguir.

### 6.2.1. Parâmetros considerados

#### ✓ Consumo *per capita* (q)

A decisão sobre que valor de consumo *per capita* considerar foi baseada nas seguintes informações:

- O consumo médio *per capita* de água do município de Barra do Piraí-RJ registrado no SNIS de 2021 foi de 74,36 L/hab.dia;
- De acordo com o PMSB (2015), o consumo médio *per capita* de água calculado para o município foi de 178,0 L/hab.dia e somente para o distrito de Dorândia foi de 177,7 L/hab.dia;
- O consumo médio *per capita* utilizado na projeção de demanda do Estudo realizado pela AEGEA (2017) foi de 160,0 L/hab.dia no primeiro ano, aumentando até atingir 178,0 L/hab.dia no ano 6;
- De acordo com Von Sperling (2005)<sup>1</sup>, localidades com populações entre 10.000 e 50.000 habitantes teriam consumo *per capita* entre 110 e 180 L/hab.dia.

Portanto, com a premissa de se evitar uma subestimação na demanda, desconsiderou-se o valor referente ao SNIS de 2021, e foi assumido um consumo *per capita* médio atual de 178,0 L/hab.dia para todos os distritos.

Como meta, adotou-se a premissa de que o consumo *per capita* deve ser reduzido gradativamente ao patamar de 160,0 L/hab.dia até o ano 6 de planejamento, para todos os distritos. Fundamentado no aumento dos percentuais de hidrometriação e na realização de ações de conscientização da população.

---

<sup>1</sup> VON SPERLING, M. Princípios do tratamento biológico de águas residuárias. Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. 3. ed. Belo Horizonte Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental - UFMG, 2005. v. 1. 452 p.

### ✓ Coeficientes de variação de consumo e volume de reservação

No cálculo das vazões máximas diárias ( $Q_{máx,d}$ ), vazões máximas horárias ( $Q_{máx,h}$ ) e volume de reservação ( $V_{res}$ ), com o objetivo de expressar a demanda, foram adotados os parâmetros e equações a seguir:

- Coeficiente de consumo máximo diário ( $K_1$ ): 1,2 (ABNT NBR 9.649/1986);
- Coeficiente de consumo máximo horário ( $K_2$ ): 1,5 (ABNT NBR 9.649/1986);
- Volume de reservação: 1/3 do volume máximo diário ( $m^3$ ) (ABNT NBR 12.217/1994);

$$Q_{máx,d} = k_1 \times \frac{P \times q}{86400} \text{ (L/s)}$$

$$Q_{máx,h} = k_1 \times k_2 \times \frac{P \times q}{86400} \text{ (L/s)}$$

$$V_{res} = \frac{k_1 \times P \times q}{3} \text{ (L)}$$

### ✓ Coeficiente de retorno (C) e taxa de infiltração ( $t_i$ )

Para o cálculo das vazões de contribuição de esgoto da população, considerando a parcela do consumo médio *per capita* de água que entrará no sistema de esgotamento sanitário, e as águas provenientes do subsolo que infiltram através das estruturas e materiais que compõem os sistemas, foram adotados os parâmetros a seguir:

- Coeficiente de retorno (C): 0,8 (ABNT NBR 9.649/1986);
- Taxa de infiltração ( $t_i$ ): 0,1 L/s.km (ABNT NBR 9.649/1986).

### ✓ Perdas

Considerando que na sede e distritos não existem dados de controle e monitoramento para análise das perdas de água, a definição sobre que índice de perdas assumir como existente, foi baseada nas seguintes informações:

- O índice de perdas na distribuição nos sistemas em operação no município de Barra do Piraí-RJ registrado no SNIS de 2021 foi de 74,7%;
- O índice de perdas médio na distribuição da CEDAE, de acordo com o SNIS 2021, é de 49,4%;
- De acordo com o PMSB (2015), o índice de perdas atribuído aos distritos Sede e Dorândia foi de 41%, aos distritos de Califórnia da Barra e São José do Turvo foi de 36%, e aos distritos de Ipiabas e Vargem Alegre foi de 31%;

- O índice de perdas existente, considerado na projeção de demanda do Estudo realizado pela AEGEA (2017) foi de 41%.

Pelo exposto, com a premissa de se evitar uma superestimação na demanda, desconsiderou-se os valores referentes ao SNIS de 2021, e foi assumido um índice de perdas de 41% para todos os distritos, valor que se aproxima aos demais informados.

Como meta, adotou-se a premissa que as perdas devem ser reduzidas gradativamente ao patamar de 25% até o ano 10 e serão mantidas até o término do período de planejamento, para todos os distritos.

#### ✓ Indicadores de extensão de rede

No cálculo da projeção das demandas foram utilizados indicadores que caracterizam o quantitativo de rede implantada por habitante e ligação, como:

- Extensão de rede por habitante (RDH), em metros por habitante (m/hab);
- Extensão de rede por ligação (RDL), em metros por ligação (m/lig).

$$RDH = \frac{\text{Rede de água existente}}{\text{População abastecida}}$$

$$RDL = \frac{\text{Rede de água existente}}{\text{Ligações existentes}}$$

Os indicadores foram calculados utilizando os dados de extensão de rede de água existente (Quadro 24), população abastecida e ligações de água existentes (Quadro 6), levantados no diagnóstico.

O RDH foi utilizado para estimar o quantitativo de rede a ser ampliada, baseada no crescimento populacional.

O RDL foi utilizado para estimar o quantitativo de ligações a serem ampliadas, baseada na extensão de rede ampliada.

#### ✓ Índice de atendimento

Em contato com a gestão municipal, CEDAE e SAAE-VR, não foi possível a obtenção de dados de cadastro e controle sobre o percentual da população atendida com infraestrutura de abastecimento de água e esgotamento sanitário, para a sede e distritos.

Por conseguinte, identificou-se os índices de atendimento de água e esgoto adotados no PMSB (2015) e por AEGEA (2017), e os registrados no SNIS de 2021, os quais são apresentados no Quadro 26.

**Quadro 26 – Índices de atendimento do município de Barra do Piraí-RJ por distrito**

| Distritos           | Índice de atendimento de água (%) |                 |                | Índice de atendimento de esgoto (%) |                 |                |
|---------------------|-----------------------------------|-----------------|----------------|-------------------------------------|-----------------|----------------|
|                     | PMSB<br>(2015)                    | AEGEA<br>(2017) | SNIS<br>(2021) | PMSB<br>(2015)                      | AEGEA<br>(2017) | SNIS<br>(2021) |
| Sede                | 92,5                              | 94              | 74,9           | 65                                  | 65              | 52,7           |
| Califórnia da Barra | 91,8                              |                 |                | 80                                  |                 |                |
| Dorândia            | 92,5                              |                 |                | ND                                  |                 |                |
| Ipiabas             | 91,8                              |                 |                | ND                                  |                 |                |
| São José do Turvo   | 92,5                              |                 |                | ND                                  |                 |                |
| Vargem Alegre       | 91,8                              |                 |                | ND                                  |                 |                |

Nota: ND – Valores não disponíveis. Fonte: Autor, 2023.

Pelo exposto, com a premissa de se evitar uma superestimação por expansão dos sistemas, desconsiderou-se os valores registrados no SNIS de 2021, e optou-se por adotar o índice obtido pela AEGEA (2017) de 94% para atendimento de água em todos os distritos. Quanto ao percentual de atendimento por rede coletora de esgoto, optou-se pelos percentuais adotados no PMSB (2015) para a Sede e Califórnia da Barra, enquanto que, para os demais distritos, o índice foi estimado, tendo como base o quantitativo de ligações existentes e os indicadores RDH e RDL, com a finalidade de se estimar a população atendida.

Como meta, adotou-se a premissa de que os índices devem ser incrementados gradativamente até o patamar de 100% de abastecimento de água até o ano 4 e 100% de esgotamento sanitário até o ano 8, para todos os distritos, sendo mantidos os índices até o término do período de planejamento.

#### ✓ Hidrometria

Em contato com a gestão municipal, CEDAE e SAAE-VR, não foi possível a obtenção de dados de cadastro e controle sobre o percentual de ligações existentes com hidrômetro, para a sede e distritos.

Destarte, serão adotados como atuais, os índices de hidrometração identificados no PMSB (2015), os quais são apresentados no Quadro 27.

**Quadro 27 – Índices de hidrometração do município de Barra do Piraí-RJ por distrito**

| <b>Distritos</b>           | <b>Índice de hidrometração (%)</b> |
|----------------------------|------------------------------------|
| <b>Sede</b>                | 25,3                               |
| <b>Califórnia da Barra</b> | 99,1                               |
| <b>Dorândia</b>            | 25,3                               |
| <b>Ipiabas</b>             | 75,7                               |
| <b>São José do Turvo</b>   | 25,3                               |
| <b>Vargem Alegre</b>       | 0,0                                |

Fonte: PMSB, 2015.

Como meta, adotou-se a premissa de que os índices devem ser incrementados no intuito de que até o ano 2 atinja-se 100% de hidrometração para todos os distritos, sendo mantidos os índices até o término do período de planejamento, garantindo-se que novas ligações sejam implantadas com hidrômetro. Ademais, após 10 (dez) anos de operação os hidrômetros devem ser substituídos.

#### **6.2.2. Projeção de demandas**

Os resultados do estudo das demandas para os sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário do município de Barra do Piraí, para cada distrito, são mostrados nos Quadros 28 a 39.

**Quadro 28 – Projeção da demanda de abastecimento de água no distrito Sede do município de Barra do Piraí-RJ**

| 4        | 3        | 2        | 1        | Projeto                               | Ano  |
|----------|----------|----------|----------|---------------------------------------|--|
| 2027     | 2026     | 2025     | 2024     | Calendário                            |  |
| 72.724   | 72.440   | 72.157   | 71.874   | População urbana                      |  |
| 100      | 98       | 96       | 94       | Índice de abastecimento (%)           |  |
| 168      | 170      | 175      | 178      | Consumo <i>per capita</i> (L/hab.dia) |  |
| 37       | 39       | 40       | 41       | Índice de Perdas (%)                  |  |
| 83,05    | 89,31    | 93,54    | 96,72    | Perdas (L/s)                          |  |
| 252,74   | 256,92   | 261,90   | 263,75   | Demanda máxima diária (L/s)           |  |
| 337,58   | 340,73   | 346,09   | 347,26   | Demanda máxima horária(L/s)           |  |
| 7.279    | 7.399    | 7.543    | 7.596    | Vol. de reservação (m <sup>3</sup> )  |  |
| 212,30   | 212,30   | 212,30   | 212,30   | Capacidade                            | Captação<br>(L/s)                          |
| 252,74   | 256,92   | 261,90   | 263,75   | Necessário                            |  |
| 40,44    | 44,62    | 49,60    | 51,45    | Déficit                               | Tratamento<br>(L/s)                        |
| 212,30   | 212,30   | 212,30   | 212,30   | Capacidade                            |  |
| 252,74   | 256,92   | 261,90   | 263,75   | Necessário                            | Vol. de<br>reservação<br>(m <sup>3</sup> ) |
| 40,44    | 44,62    | 49,60    | 51,45    | Déficit                               |  |
| 1.467,00 | 1.467,00 | 1.467,00 | 1.467,00 | Existente                             | Rede de<br>distribuição (km)               |
| 7.279    | 7.399    | 7.543    | 7.596    | Necessário                            |  |
| 5.812    | 5.932    | 6.076    | 6.129    | Déficit                               | Ligações (un)                              |
| 338,11   | 329,91   | 321,77   | 320,50   | Existente Anual                       |  |
| 6,90     | 13,75    | 20,54    | 20,46    | Déficit                               | Hidrômetros<br>(un)                        |
| 1,35     | 1,35     | 1,35     | 1,35     | Ampliação                             |  |
| 8,25     | 8,20     | 8,14     | 1,27     | A implantar                           |  |
| 29.819   | 29.096   | 28.378   | 28.266   | Existente Anual                       |  |
| 609      | 1.213    | 1.812    | 1.805    | Déficit                               |  |
| 119      | 119      | 119      | 119      | Ampliação                             |  |
| 728      | 723      | 718      | 112      | A implantar                           |  |
| 29.819   | 29.096   | 17.821   | 7.151    | Existente Anual                       |  |
| 0        | 0        | 10.557   | 21.115   | Déficit                               |  |
| 0        | 0        | 0        | 0        | Substituição                          |  |
| 0        | 0        | 10.557   | 10.557   | A implantar (Ligações                 |  |

| <b>11</b> | <b>10</b> | <b>9</b> | <b>8</b> | <b>7</b> | <b>6</b> | <b>5</b> |
|-----------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 2034      | 2033      | 2032     | 2031     | 2030     | 2029     | 2028     |
| 74.707    | 74.424    | 74.140   | 73.857   | 73.574   | 73.290   | 73.007   |
| 100       | 100       | 100      | 100      | 100      | 100      | 100      |
| 160       | 160       | 160      | 160      | 160      | 160      | 165      |
| 25        | 25        | 27       | 29       | 31       | 33       | 35       |
| 46,12     | 45,94     | 50,78    | 55,86    | 61,21    | 66,85    | 75,07    |
| 212,13    | 211,33    | 215,54   | 219,99   | 224,71   | 229,72   | 242,38   |
| 295,14    | 294,02    | 297,92   | 302,05   | 306,46   | 311,15   | 326,04   |
| 6.109     | 6.086     | 6.207    | 6.336    | 6.472    | 6.616    | 6.981    |
| 212,30    | 212,30    | 212,30   | 212,30   | 212,30   | 212,30   | 212,30   |
| 212,13    | 211,33    | 215,54   | 219,99   | 224,71   | 229,72   | 242,38   |
| -0,17     | -0,97     | 3,24     | 7,69     | 12,41    | 17,42    | 30,08    |
| 212,30    | 212,30    | 212,30   | 212,30   | 212,30   | 212,30   | 212,30   |
| 212,13    | 211,33    | 215,54   | 219,99   | 224,71   | 229,72   | 242,38   |
| -0,17     | -0,97     | 3,24     | 7,69     | 12,41    | 17,42    | 30,08    |
| 1.467,00  | 1.467,00  | 1.467,00 | 1.467,00 | 1.467,00 | 1.467,00 | 1.467,00 |
| 6.109     | 6.086     | 6.207    | 6.336    | 6.472    | 6.616    | 6.981    |
| 4.642     | 4.619     | 4.740    | 4.869    | 5.005    | 5.149    | 5.514    |
| 354,45    | 353,10    | 351,75   | 350,40   | 349,05   | 347,70   | 346,35   |
| 0,00      | 0,00      | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,00     |
| 1,35      | 1,35      | 1,35     | 1,35     | 1,35     | 1,35     | 1,35     |
| 1,35      | 1,35      | 1,35     | 1,35     | 1,35     | 1,35     | 1,35     |
| 31.260    | 31.141    | 31.022   | 30.903   | 30.784   | 30.665   | 30.546   |
| 0         | 0         | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        |
| 119       | 119       | 119      | 119      | 119      | 119      | 119      |
| 119       | 119       | 119      | 119      | 119      | 119      | 119      |
| 31.260    | 31.141    | 31.022   | 30.903   | 30.784   | 30.665   | 30.546   |
| 0         | 0         | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        |
| 17.821    | 0         | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        |
| 0         | 0         | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        |

| <b>18</b> | <b>17</b> | <b>16</b> | <b>15</b> | <b>14</b> | <b>13</b> | <b>12</b> |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 2041      | 2040      | 2039      | 2038      | 2037      | 2036      | 2035      |
| 76.690    | 76.407    | 76.124    | 75.840    | 75.557    | 75.274    | 74.990    |
| 100       | 100       | 100       | 100       | 100       | 100       | 100       |
| 160       | 160       | 160       | 160       | 160       | 160       | 160       |
| 25        | 25        | 25        | 25        | 25        | 25        | 25        |
| 47,34     | 47,16     | 46,99     | 46,81     | 46,64     | 46,47     | 46,29     |
| 217,76    | 216,96    | 216,15    | 215,35    | 214,54    | 213,74    | 212,94    |
| 302,97    | 301,85    | 300,73    | 299,62    | 298,50    | 297,38    | 296,26    |
| 6.272     | 6.248     | 6.225     | 6.202     | 6.179     | 6.156     | 6.133     |
| 212,30    | 212,30    | 212,30    | 212,30    | 212,30    | 212,30    | 212,30    |
| 217,76    | 216,96    | 216,15    | 215,35    | 214,54    | 213,74    | 212,94    |
| 5,46      | 4,66      | 3,85      | 3,05      | 2,24      | 1,44      | 0,64      |
| 212,30    | 212,30    | 212,30    | 212,30    | 212,30    | 212,30    | 212,30    |
| 217,76    | 216,96    | 216,15    | 215,35    | 214,54    | 213,74    | 212,94    |
| 5,46      | 4,66      | 3,85      | 3,05      | 2,24      | 1,44      | 0,64      |
| 1.467,00  | 1.467,00  | 1.467,00  | 1.467,00  | 1.467,00  | 1.467,00  | 1.467,00  |
| 6.272     | 6.248     | 6.225     | 6.202     | 6.179     | 6.156     | 6.133     |
| 4.805     | 4.781     | 4.758     | 4.735     | 4.712     | 4.689     | 4.666     |
| 363,90    | 362,55    | 361,20    | 359,85    | 358,50    | 357,15    | 355,80    |
| 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      |
| 1,35      | 1,35      | 1,35      | 1,35      | 1,35      | 1,35      | 1,35      |
| 1,35      | 1,35      | 1,35      | 1,35      | 1,35      | 1,35      | 1,35      |
| 32.093    | 31.974    | 31.855    | 31.736    | 31.617    | 31.498    | 31.379    |
| 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         |
| 119       | 119       | 119       | 119       | 119       | 119       | 119       |
| 119       | 119       | 119       | 119       | 119       | 119       | 119       |
| 32.093    | 31.974    | 31.855    | 31.736    | 31.617    | 31.498    | 31.379    |
| 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         |
| 119       | 119       | 119       | 119       | 728       | 723       | 11.275    |
| 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         |

| <b>20</b> | <b>19</b> |
|-----------|-----------|
| 2043      | 2042      |
| 77.257    | 76.973    |
| 100       | 100       |
| 160       | 160       |
| 25        | 25        |
| 47,69     | 47,51     |
| 219,37    | 218,57    |
| 305,21    | 304,09    |
| 6.318     | 6.295     |
| 212,30    | 212,30    |
| 219,37    | 218,57    |
| 7,07      | 6,27      |
| 212,30    | 212,30    |
| 219,37    | 218,57    |
| 7,07      | 6,27      |
| 1.467,00  | 1.467,00  |
| 6.318     | 6.295     |
| 4.851     | 4.828     |
| 366,59    | 365,24    |
| 0,00      | 0,00      |
| 1,35      | 1,35      |
| 1,35      | 1,35      |
| 32.331    | 32.212    |
| 0         | 0         |
| 119       | 119       |
| 119       | 119       |
| 32.331    | 32.212    |
| 0         | 0         |
| 119       | 119       |
| 0         | 0         |

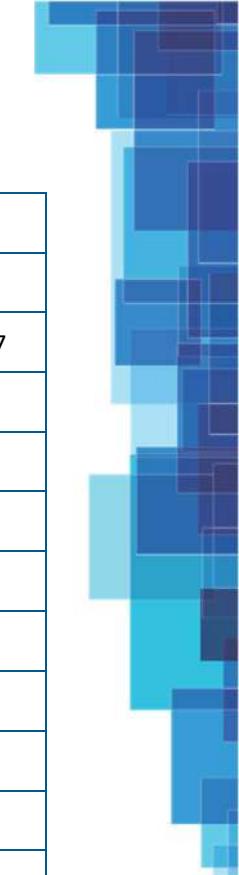
Fonte: Autor, 2023

**Quadro 29 – Projeção da demanda de abastecimento de água no distrito de Califórnia da Barra no município de Barra do Piraí-RJ**

| 3      | 2      | 1      | Projeto                               | Ano  |
|--------|--------|--------|---------------------------------------|--|
| 2026   | 2025   | 2024   | Calendário                            |  |
| 13.108 | 13.056 | 13.005 | População urbana                      |  |
| 98     | 96     | 94     | Índice de abastecimento (%)           |  |
| 170    | 175    | 178    | Consumo <i>per capita</i> (L/hab.dia) |  |
| 39     | 40     | 41     | Índice de Perdas (%)                  |  |
| 16,16  | 16,92  | 17,50  | Perdas (L/s)                          |  |
| 46,49  | 47,39  | 47,72  | Demanda máxima diária (L/s)           |  |
| 61,65  | 62,62  | 62,84  | Demanda máxima horária(L/s)           |  |
| 1.339  | 1.365  | 1.374  | Vol. de reservação (m <sup>3</sup> )  |  |
| 0,00   | 0,00   | 0,00   | Capacidade                            | Captação<br>(L/s)                          |
| 46,49  | 47,39  | 47,72  | Necessário                            |  |
| 46,49  | 47,39  | 47,72  | Déficit                               | Tratamento<br>(L/s)                        |
| 0,00   | 0,00   | 0,00   | Capacidade                            |  |
| 46,49  | 47,39  | 47,72  | Necessário                            | Vol. de<br>reservação<br>(m <sup>3</sup> ) |
| 46,49  | 47,39  | 47,72  | Déficit                               |  |
| 0,00   | 0,00   | 0,00   | Existente                             | Rede de<br>distribuição (km)               |
| 1.339  | 1.365  | 1.374  | Necessário                            |  |
| 1.339  | 1.365  | 1.374  | Déficit                               | Ligaçāo (un)                               |
| 70,31  | 68,57  | 68,30  | Existente Anual                       |  |
| 2,93   | 4,38   | 4,36   | Déficit                               | Hidrômetros (un)                           |
| 0,29   | 0,29   | 0,29   | Ampliação                             |  |
| 1,75   | 1,73   | 0,27   | A implantar                           |  |
| 4.514  | 4.402  | 4.384  | Existente Anual                       |  |
| 189    | 281    | 280    | Déficit                               |  |
| 19     | 19     | 19     | Ampliação                             |  |
| 113    | 112    | 18     | A implantar                           |  |
| 4.514  | 4.382  | 4.345  | Existente Anual                       |  |
| 0      | 20     | 39     | Déficit                               |  |
| 0      | 0      | 0      | Substituição                          |  |
| 0      | 20     | 20     | A implantar (Ligações Existente)      |  |

| <b>10</b> | <b>9</b> | <b>8</b> | <b>7</b> | <b>6</b> | <b>5</b> | <b>4</b> |
|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 2033      | 2032     | 2031     | 2030     | 2029     | 2028     | 2027     |
| 13.466    | 13.415   | 13.364   | 13.313   | 13.261   | 13.210   | 13.159   |
| 100       | 100      | 100      | 100      | 100      | 100      | 100      |
| 160       | 160      | 160      | 160      | 160      | 165      | 168      |
| 25        | 27       | 29       | 31       | 33       | 35       | 37       |
| 8,31      | 9,19     | 10,11    | 11,08    | 12,10    | 13,58    | 15,03    |
| 38,24     | 39,00    | 39,81    | 40,66    | 41,57    | 43,86    | 45,73    |
| 53,20     | 53,91    | 54,65    | 55,45    | 56,30    | 58,99    | 61,08    |
| 1.101     | 1.123    | 1.146    | 1.171    | 1.197    | 1.263    | 1.317    |
| 0,00      | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,00     |
| 38,24     | 39,00    | 39,81    | 40,66    | 41,57    | 43,86    | 45,73    |
| 38,24     | 39,00    | 39,81    | 40,66    | 41,57    | 43,86    | 45,73    |
| 0,00      | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,00     |
| 38,24     | 39,00    | 39,81    | 40,66    | 41,57    | 43,86    | 45,73    |
| 38,24     | 39,00    | 39,81    | 40,66    | 41,57    | 43,86    | 45,73    |
| 0,00      | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,00     |
| 1.101     | 1.123    | 1.146    | 1.171    | 1.197    | 1.263    | 1.317    |
| 1.101     | 1.123    | 1.146    | 1.171    | 1.197    | 1.263    | 1.317    |
| 75,25     | 74,96    | 74,67    | 74,38    | 74,10    | 73,81    | 72,05    |
| 0,00      | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 1,47     |
| 0,29      | 0,29     | 0,29     | 0,29     | 0,29     | 0,29     | 0,29     |
| 0,29      | 0,29     | 0,29     | 0,29     | 0,29     | 0,29     | 1,76     |
| 4.835     | 4.816    | 4.797    | 4.778    | 4.759    | 4.740    | 4.626    |
| 0         | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 95       |
| 19        | 19       | 19       | 19       | 19       | 19       | 19       |
| 19        | 19       | 19       | 19       | 19       | 19       | 113      |
| 4.835     | 4.816    | 4.797    | 4.778    | 4.759    | 4.740    | 4.626    |
| 0         | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        |
| 0         | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        |
| 0         | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        |

| <b>17</b> | <b>16</b> | <b>15</b> | <b>14</b> | <b>13</b> | <b>12</b> | <b>11</b> |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 2040      | 2039      | 2038      | 2037      | 2036      | 2035      | 2034      |
| 13.825    | 13.774    | 13.723    | 13.671    | 13.620    | 13.569    | 13.518    |
| 100       | 100       | 100       | 100       | 100       | 100       | 100       |
| 160       | 160       | 160       | 160       | 160       | 160       | 160       |
| 25        | 25        | 25        | 25        | 25        | 25        | 25        |
| 8,53      | 8,50      | 8,47      | 8,44      | 8,41      | 8,38      | 8,34      |
| 39,26     | 39,11     | 38,97     | 38,82     | 38,67     | 38,53     | 38,38     |
| 54,62     | 54,42     | 54,21     | 54,01     | 53,81     | 53,61     | 53,40     |
| 1.131     | 1.126     | 1.122     | 1.118     | 1.114     | 1.110     | 1.105     |
| 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      |
| 39,26     | 39,11     | 38,97     | 38,82     | 38,67     | 38,53     | 38,38     |
| 39,26     | 39,11     | 38,97     | 38,82     | 38,67     | 38,53     | 38,38     |
| 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      |
| 39,26     | 39,11     | 38,97     | 38,82     | 38,67     | 38,53     | 38,38     |
| 39,26     | 39,11     | 38,97     | 38,82     | 38,67     | 38,53     | 38,38     |
| 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      |
| 1.131     | 1.126     | 1.122     | 1.118     | 1.114     | 1.110     | 1.105     |
| 1.131     | 1.126     | 1.122     | 1.118     | 1.114     | 1.110     | 1.105     |
| 77,26     | 76,97     | 76,69     | 76,40     | 76,11     | 75,82     | 75,53     |
| 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      |
| 0,29      | 0,29      | 0,29      | 0,29      | 0,29      | 0,29      | 0,29      |
| 0,29      | 0,29      | 0,29      | 0,29      | 0,29      | 0,29      | 0,29      |
| 4.968     | 4.949     | 4.930     | 4.911     | 4.892     | 4.873     | 4.854     |
| 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         |
| 19        | 19        | 19        | 19        | 19        | 19        | 19        |
| 19        | 19        | 19        | 19        | 19        | 19        | 19        |
| 4.968     | 4.949     | 4.930     | 4.911     | 4.892     | 4.873     | 4.854     |
| 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         |
| 19        | 19        | 19        | 113       | 113       | 132       | 4.382     |
| 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         |



| <b>20</b> | <b>19</b> | <b>18</b> |
|-----------|-----------|-----------|
| 2043      | 2042      | 2041      |
| 13.979    | 13.928    | 13.877    |
| 100       | 100       | 100       |
| 160       | 160       | 160       |
| 25        | 25        | 25        |
| 8,63      | 8,60      | 8,57      |
| 39,69     | 39,55     | 39,40     |
| 55,23     | 55,02     | 54,82     |
| 1.143     | 1.139     | 1.135     |
| 0,00      | 0,00      | 0,00      |
| 39,69     | 39,55     | 39,40     |
| 39,69     | 39,55     | 39,40     |
| 0,00      | 0,00      | 0,00      |
| 39,69     | 39,55     | 39,40     |
| 39,69     | 39,55     | 39,40     |
| 0,00      | 0,00      | 0,00      |
| 1.143     | 1.139     | 1.135     |
| 1.143     | 1.139     | 1.135     |
| 78,12     | 77,84     | 77,55     |
| 0,00      | 0,00      | 0,00      |
| 0,29      | 0,29      | 0,29      |
| 0,29      | 0,29      | 0,29      |
| 5.025     | 5.006     | 4.987     |
| 0         | 0         | 0         |
| 19        | 19        | 19        |
| 19        | 19        | 19        |
| 5.025     | 5.006     | 4.987     |
| 0         | 0         | 0         |
| 19        | 19        | 19        |
| 0         | 0         | 0         |

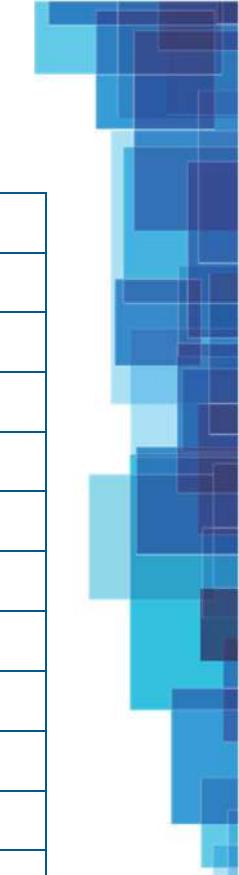
Fonte: Autor, 2023

**Quadro 30 – Projeção da demanda de abastecimento de água no distrito de Dorândia no município de Barra do Piraí-RJ**

| 3     | 2     | 1     | Projeto                               | Ano               |
|-------|-------|-------|---------------------------------------|-------------------|
| 2026  | 2025  | 2024  | Calendário                            |                   |
| 2.630 | 2.620 | 2.609 | População urbana                      |                   |
| 98    | 96    | 94    | Índice de abastecimento (%)           |                   |
| 170   | 175   | 178   | Consumo <i>per capita</i> (L/hab.dia) |                   |
| 39    | 40    | 41    | Índice de Perdas (%)                  |                   |
| 3,24  | 3,40  | 3,51  | Perdas (L/s)                          |                   |
| 9,33  | 9,51  | 9,58  | Demanda máxima diária (L/s)           |                   |
| 12,37 | 12,56 | 12,61 | Demanda máxima horária(L/s)           |                   |
| 269   | 274   | 276   | Vol. de reservação (m <sup>3</sup> )  |                   |
| 6,40  | 6,40  | 6,40  | Capacidade                            | Captação<br>(L/s) |
| 9,33  | 9,51  | 9,58  | Necessário                            |                   |
| 2,93  | 3,11  | 3,18  | Déficit                               |                   |
| 6,40  | 6,40  | 6,40  | Capacidade                            |                   |
| 9,33  | 9,51  | 9,58  | Necessário                            |                   |
| 2,93  | 3,11  | 3,18  | Déficit                               |                   |
| 30,00 | 30,00 | 30,00 | Existente                             |                   |
| 269   | 274   | 276   | Necessário                            |                   |
| 239   | 244   | 246   | Déficit                               |                   |
| 23,26 | 22,69 | 22,60 | Existente Anual                       |                   |
| 0,97  | 1,45  | 1,44  | Déficit                               |                   |
| 0,10  | 0,10  | 0,10  | Ampliação                             |                   |
| 0,58  | 0,57  | 0,09  | A implantar                           |                   |
| 681   | 664   | 661   | Existente Anual                       |                   |
| 29    | 43    | 43    | Déficit                               |                   |
| 3     | 3     | 3     | Ampliação                             |                   |
| 17    | 17    | 3     | A implantar                           |                   |
| 681   | 417   | 167   | Existente Anual                       |                   |
| 0     | 247   | 494   | Déficit                               |                   |
| 0     | 0     | 0     | Substituição                          |                   |
| 0     | 247   | 247   | A implantar (Ligações Existente)      | Hidrômetros (un)  |

| <b>10</b> | <b>9</b> | <b>8</b> | <b>7</b> | <b>6</b> | <b>5</b> | <b>4</b> |
|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 2033      | 2032     | 2031     | 2030     | 2029     | 2028     | 2027     |
| 2.702     | 2.692    | 2.681    | 2.671    | 2.661    | 2.651    | 2.640    |
| 100       | 100      | 100      | 100      | 100      | 100      | 100      |
| 160       | 160      | 160      | 160      | 160      | 165      | 168      |
| 25        | 27       | 29       | 31       | 33       | 35       | 37       |
| 1,67      | 1,84     | 2,03     | 2,22     | 2,43     | 2,73     | 3,02     |
| 7,67      | 7,83     | 7,99     | 8,16     | 8,34     | 8,80     | 9,18     |
| 10,67     | 10,82    | 10,97    | 11,13    | 11,30    | 11,84    | 12,26    |
| 221       | 225      | 230      | 235      | 240      | 253      | 264      |
| 6,40      | 6,40     | 6,40     | 6,40     | 6,40     | 6,40     | 6,40     |
| 7,67      | 7,83     | 7,99     | 8,16     | 8,34     | 8,80     | 9,18     |
| 1,27      | 1,43     | 1,59     | 1,76     | 1,94     | 2,40     | 2,78     |
| 6,40      | 6,40     | 6,40     | 6,40     | 6,40     | 6,40     | 6,40     |
| 7,67      | 7,83     | 7,99     | 8,16     | 8,34     | 8,80     | 9,18     |
| 1,27      | 1,43     | 1,59     | 1,76     | 1,94     | 2,40     | 2,78     |
| 30,00     | 30,00    | 30,00    | 30,00    | 30,00    | 30,00    | 30,00    |
| 221       | 225      | 230      | 235      | 240      | 253      | 264      |
| 191       | 195      | 200      | 205      | 210      | 223      | 234      |
| 24,90     | 24,80    | 24,71    | 24,61    | 24,52    | 24,42    | 23,84    |
| 0,00      | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,49     |
| 0,10      | 0,10     | 0,10     | 0,10     | 0,10     | 0,10     | 0,10     |
| 0,10      | 0,10     | 0,10     | 0,10     | 0,10     | 0,10     | 0,58     |
| 730       | 727      | 724      | 721      | 718      | 715      | 698      |
| 0         | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 15       |
| 3         | 3        | 3        | 3        | 3        | 3        | 3        |
| 3         | 3        | 3        | 3        | 3        | 3        | 17       |
| 730       | 727      | 724      | 721      | 718      | 715      | 698      |
| 0         | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        |
| 0         | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        |
| 0         | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        |

| <b>17</b> | <b>16</b> | <b>15</b> | <b>14</b> | <b>13</b> | <b>12</b> | <b>11</b> |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 2040      | 2039      | 2038      | 2037      | 2036      | 2035      | 2034      |
| 2.774     | 2.764     | 2.753     | 2.743     | 2.733     | 2.723     | 2.712     |
| 100       | 100       | 100       | 100       | 100       | 100       | 100       |
| 160       | 160       | 160       | 160       | 160       | 160       | 160       |
| 25        | 25        | 25        | 25        | 25        | 25        | 25        |
| 1,71      | 1,71      | 1,70      | 1,69      | 1,69      | 1,68      | 1,67      |
| 7,88      | 7,85      | 7,82      | 7,79      | 7,76      | 7,73      | 7,70      |
| 10,96     | 10,92     | 10,88     | 10,84     | 10,80     | 10,76     | 10,72     |
| 227       | 226       | 225       | 224       | 223       | 223       | 222       |
| 6,40      | 6,40      | 6,40      | 6,40      | 6,40      | 6,40      | 6,40      |
| 7,88      | 7,85      | 7,82      | 7,79      | 7,76      | 7,73      | 7,70      |
| 1,48      | 1,45      | 1,42      | 1,39      | 1,36      | 1,33      | 1,30      |
| 6,40      | 6,40      | 6,40      | 6,40      | 6,40      | 6,40      | 6,40      |
| 7,88      | 7,85      | 7,82      | 7,79      | 7,76      | 7,73      | 7,70      |
| 1,48      | 1,45      | 1,42      | 1,39      | 1,36      | 1,33      | 1,30      |
| 30,00     | 30,00     | 30,00     | 30,00     | 30,00     | 30,00     | 30,00     |
| 227       | 226       | 225       | 224       | 223       | 223       | 222       |
| 197       | 196       | 195       | 194       | 193       | 193       | 192       |
| 25,56     | 25,47     | 25,37     | 25,28     | 25,18     | 25,09     | 24,99     |
| 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      |
| 0,10      | 0,10      | 0,10      | 0,10      | 0,10      | 0,10      | 0,10      |
| 0,10      | 0,10      | 0,10      | 0,10      | 0,10      | 0,10      | 0,10      |
| 751       | 748       | 745       | 742       | 739       | 736       | 733       |
| 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         |
| 3         | 3         | 3         | 3         | 3         | 3         | 3         |
| 3         | 3         | 3         | 3         | 3         | 3         | 3         |
| 751       | 748       | 745       | 742       | 739       | 736       | 733       |
| 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         |
| 3         | 3         | 3         | 17        | 17        | 264       | 417       |
| 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         |



| 20    | 19    | 18    |
|-------|-------|-------|
| 2043  | 2042  | 2041  |
| 2.805 | 2.795 | 2.784 |
| 100   | 100   | 100   |
| 160   | 160   | 160   |
| 25    | 25    | 25    |
| 1,73  | 1,73  | 1,72  |
| 7,96  | 7,94  | 7,91  |
| 11,08 | 11,04 | 11,00 |
| 229   | 229   | 228   |
| 6,40  | 6,40  | 6,40  |
| 7,96  | 7,94  | 7,91  |
| 1,56  | 1,54  | 1,51  |
| 6,40  | 6,40  | 6,40  |
| 7,96  | 7,94  | 7,91  |
| 1,56  | 1,54  | 1,51  |
| 30,00 | 30,00 | 30,00 |
| 229   | 229   | 228   |
| 199   | 199   | 198   |
| 25,85 | 25,75 | 25,66 |
| 0,00  | 0,00  | 0,00  |
| 0,10  | 0,10  | 0,10  |
| 0,10  | 0,10  | 0,10  |
| 760   | 757   | 754   |
| 0     | 0     | 0     |
| 3     | 3     | 3     |
| 3     | 3     | 3     |
| 760   | 757   | 754   |
| 0     | 0     | 0     |
| 3     | 3     | 3     |
| 0     | 0     | 0     |

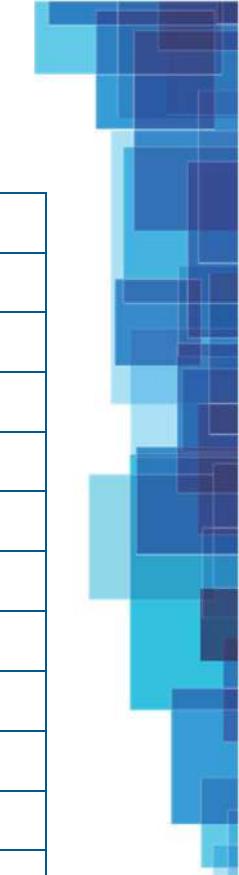
Fonte: Autor, 2023

**Quadro 31 – Projeção da demanda de abastecimento de água no distrito de Ipiabas no município de Barra do Piraí-RJ**

| 3      | 2      | 1      | Projeto                               | Ano  |
|--------|--------|--------|---------------------------------------|--|
| 2026   | 2025   | 2024   | Calendário                            |  |
| 4.444  | 4.427  | 4.410  | População urbana                      |  |
| 98     | 96     | 94     | Índice de abastecimento (%)           |  |
| 170    | 175    | 178    | Consumo <i>per capita</i> (L/hab.dia) |  |
| 39     | 40     | 41     | Índice de Perdas (%)                  |  |
| 5,48   | 5,74   | 5,93   | Perdas (L/s)                          |  |
| 15,76  | 16,07  | 16,18  | Demanda máxima diária (L/s)           |  |
| 20,90  | 21,23  | 21,31  | Demanda máxima horária(L/s)           |  |
| 454    | 463    | 466    | Vol. de reservação (m <sup>3</sup> )  |  |
| 17,00  | 17,00  | 17,00  | Capacidade                            | Captação<br>(L/s)                          |
| 15,76  | 16,07  | 16,18  | Necessário                            |  |
| -1,24  | -0,93  | -0,82  | Déficit                               |  |
| 17,00  | 17,00  | 17,00  | Capacidade                            |  |
| 15,76  | 16,07  | 16,18  | Necessário                            |  |
| -1,24  | -0,93  | -0,82  | Déficit                               |  |
| 500,00 | 500,00 | 500,00 | Existente                             | Tratamento<br>(L/s)                        |
| 454    | 463    | 466    | Necessário                            |  |
| -46    | -37    | -34    | Déficit                               |  |
| 57,85  | 56,42  | 56,20  | Existente Anual                       | Vol. de<br>reservação<br>(m <sup>3</sup> ) |
| 2,41   | 3,60   | 3,59   | Déficit                               |  |
| 0,24   | 0,24   | 0,24   | Ampliação                             | Rede de<br>distribuição (km)               |
| 1,44   | 1,43   | 0,22   | A implantar                           |  |
| 1.370  | 1.336  | 1.330  | Existente Anual                       | Ligaçāo (un)                               |
| 58     | 86     | 85     | Déficit                               |  |
| 6      | 6      | 6      | Ampliação                             | Hidrômetros (un)                           |
| 34     | 34     | 6      | A implantar                           |  |
| 1.370  | 1.174  | 1.007  | Existente Anual                       |  |
| 0      | 162    | 323    | Déficit                               |  |
| 0      | 0      | 0      | Substituição                          |  |
| 0      | 162    | 162    | A implantar (Ligações Existente)      |  |

| <b>10</b> | <b>9</b> | <b>8</b> | <b>7</b> | <b>6</b> | <b>5</b> | <b>4</b> |
|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 2033      | 2032     | 2031     | 2030     | 2029     | 2028     | 2027     |
| 4.566     | 4.549    | 4.531    | 4.514    | 4.497    | 4.479    | 4.462    |
| 100       | 100      | 100      | 100      | 100      | 100      | 100      |
| 160       | 160      | 160      | 160      | 160      | 165      | 168      |
| 25        | 27       | 29       | 31       | 33       | 35       | 37       |
| 2,82      | 3,12     | 3,43     | 3,76     | 4,10     | 4,61     | 5,10     |
| 12,97     | 13,22    | 13,50    | 13,79    | 14,09    | 14,87    | 15,51    |
| 18,04     | 18,28    | 18,53    | 18,80    | 19,09    | 20,00    | 20,71    |
| 373       | 381      | 389      | 397      | 406      | 428      | 447      |
| 17,00     | 17,00    | 17,00    | 17,00    | 17,00    | 17,00    | 17,00    |
| 12,97     | 13,22    | 13,50    | 13,79    | 14,09    | 14,87    | 15,51    |
| -4,03     | -3,78    | -3,50    | -3,21    | -2,91    | -2,13    | -1,49    |
| 17,00     | 17,00    | 17,00    | 17,00    | 17,00    | 17,00    | 17,00    |
| 12,97     | 13,22    | 13,50    | 13,79    | 14,09    | 14,87    | 15,51    |
| -4,03     | -3,78    | -3,50    | -3,21    | -2,91    | -2,13    | -1,49    |
| 500,00    | 500,00   | 500,00   | 500,00   | 500,00   | 500,00   | 500,00   |
| 373       | 381      | 389      | 397      | 406      | 428      | 447      |
| -127      | -119     | -111     | -103     | -94      | -72      | -53      |
| 61,92     | 61,68    | 61,44    | 61,21    | 60,97    | 60,73    | 59,29    |
| 0,00      | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 1,21     |
| 0,24      | 0,24     | 0,24     | 0,24     | 0,24     | 0,24     | 0,24     |
| 0,24      | 0,24     | 0,24     | 0,24     | 0,24     | 0,24     | 1,45     |
| 1.469     | 1.463    | 1.457    | 1.451    | 1.445    | 1.439    | 1.404    |
| 0         | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 29       |
| 6         | 6        | 6        | 6        | 6        | 6        | 6        |
| 6         | 6        | 6        | 6        | 6        | 6        | 35       |
| 1.469     | 1.463    | 1.457    | 1.451    | 1.445    | 1.439    | 1.404    |
| 0         | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        |
| 0         | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        |
| 0         | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        |

| <b>17</b> | <b>16</b> | <b>15</b> | <b>14</b> | <b>13</b> | <b>12</b> | <b>11</b> |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 2040      | 2039      | 2038      | 2037      | 2036      | 2035      | 2034      |
| 4.688     | 4.670     | 4.653     | 4.636     | 4.618     | 4.601     | 4.583     |
| 100       | 100       | 100       | 100       | 100       | 100       | 100       |
| 160       | 160       | 160       | 160       | 160       | 160       | 160       |
| 25        | 25        | 25        | 25        | 25        | 25        | 25        |
| 2,89      | 2,88      | 2,87      | 2,86      | 2,85      | 2,84      | 2,83      |
| 13,31     | 13,26     | 13,21     | 13,16     | 13,11     | 13,06     | 13,01     |
| 18,52     | 18,45     | 18,38     | 18,31     | 18,24     | 18,18     | 18,11     |
| 383       | 382       | 381       | 379       | 378       | 376       | 375       |
| 17,00     | 17,00     | 17,00     | 17,00     | 17,00     | 17,00     | 17,00     |
| 13,31     | 13,26     | 13,21     | 13,16     | 13,11     | 13,06     | 13,01     |
| -3,69     | -3,74     | -3,79     | -3,84     | -3,89     | -3,94     | -3,99     |
| 17,00     | 17,00     | 17,00     | 17,00     | 17,00     | 17,00     | 17,00     |
| 13,31     | 13,26     | 13,21     | 13,16     | 13,11     | 13,06     | 13,01     |
| -3,69     | -3,74     | -3,79     | -3,84     | -3,89     | -3,94     | -3,99     |
| 500,00    | 500,00    | 500,00    | 500,00    | 500,00    | 500,00    | 500,00    |
| 383       | 382       | 381       | 379       | 378       | 376       | 375       |
| -117      | -118      | -119      | -121      | -122      | -124      | -125      |
| 63,57     | 63,34     | 63,10     | 62,86     | 62,63     | 62,39     | 62,15     |
| 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      |
| 0,24      | 0,24      | 0,24      | 0,24      | 0,24      | 0,24      | 0,24      |
| 0,24      | 0,24      | 0,24      | 0,24      | 0,24      | 0,24      | 0,24      |
| 1.511     | 1.505     | 1.499     | 1.493     | 1.487     | 1.481     | 1.475     |
| 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         |
| 6         | 6         | 6         | 6         | 6         | 6         | 6         |
| 6         | 6         | 6         | 6         | 6         | 6         | 6         |
| 1.511     | 1.505     | 1.499     | 1.493     | 1.487     | 1.481     | 1.475     |
| 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         |
| 6         | 6         | 6         | 35        | 34        | 196       | 1.174     |
| 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         |



Fonte: Autor, 2023

| 20     | 19     | 18     |
|--------|--------|--------|
| 2043   | 2042   | 2041   |
| 4.740  | 4.723  | 4.705  |
| 100    | 100    | 100    |
| 160    | 160    | 160    |
| 25     | 25     | 25     |
| 2,93   | 2,92   | 2,90   |
| 13,46  | 13,41  | 13,36  |
| 18,73  | 18,66  | 18,59  |
| 388    | 386    | 385    |
| 17,00  | 17,00  | 17,00  |
| 13,46  | 13,41  | 13,36  |
| -3,54  | -3,59  | -3,64  |
| 17,00  | 17,00  | 17,00  |
| 13,46  | 13,41  | 13,36  |
| -3,54  | -3,59  | -3,64  |
| 500,00 | 500,00 | 500,00 |
| 388    | 386    | 385    |
| -112   | -114   | -115   |
| 64,28  | 64,05  | 63,81  |
| 0,00   | 0,00   | 0,00   |
| 0,24   | 0,24   | 0,24   |
| 0,24   | 0,24   | 0,24   |
| 1.529  | 1.523  | 1.517  |
| 0      | 0      | 0      |
| 6      | 6      | 6      |
| 6      | 6      | 6      |
| 1.529  | 1.523  | 1.517  |
| 0      | 0      | 0      |
| 6      | 6      | 6      |
| 0      | 0      | 0      |

**Quadro 32 – Projeção da demanda de abastecimento de água no distrito de São José do Turvo no município de Barra do Piraí-RJ**

| 4    | 3    | 2    | 1    | Projeto                               | Ano                       |
|------|------|------|------|---------------------------------------|---------------------------|
| 2027 | 2026 | 2025 | 2024 | Calendário                            |                           |
| 900  | 896  | 893  | 889  | População urbana                      |                           |
| 100  | 98   | 96   | 94   | Índice de abastecimento (%)           |                           |
| 168  | 170  | 175  | 178  | Consumo <i>per capita</i> (L/hab.dia) |                           |
| 37   | 39   | 40   | 41   | Índice de Perdas (%)                  |                           |
| 1,03 | 1,10 | 1,16 | 1,20 | Perdas (L/s)                          |                           |
| 3,13 | 3,18 | 3,24 | 3,26 | Demanda máxima diária (L/s)           |                           |
| 4,18 | 4,22 | 4,28 | 4,30 | Demanda máxima horária(L/s)           |                           |
| 90   | 92   | 93   | 94   | Vol. de reservação (m <sup>3</sup> )  |                           |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | Capacidade                            | (L/s)                     |
| 3,13 | 3,18 | 3,24 | 3,26 | Necessário                            |                           |
| 3,13 | 3,18 | 3,24 | 3,26 | Déficit                               |                           |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | Capacidade                            | (L/s)                     |
| 3,13 | 3,18 | 3,24 | 3,26 | Necessário                            |                           |
| 3,13 | 3,18 | 3,24 | 3,26 | Déficit                               |                           |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | Existente                             | (m <sup>3</sup> )         |
| 90   | 92   | 93   | 94   | Necessário                            |                           |
| 90   | 92   | 93   | 94   | Déficit                               |                           |
| 4,33 | 4,22 | 4,12 | 4,10 | Existente Anual                       | Rede de distribuição (km) |
| 0,09 | 0,18 | 0,26 | 0,26 | Déficit                               |                           |
| 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | Ampliação                             |                           |
| 0,11 | 0,10 | 0,10 | 0,02 | A implantar                           | Ligações (un)             |
| 127  | 123  | 120  | 119  | Existente Anual                       |                           |
| 3    | 6    | 8    | 8    | Déficit                               |                           |
| 1    | 1    | 1    | 1    | Ampliação                             | Hidrômetros (un)          |
| 4    | 4    | 4    | 1    | A implantar                           |                           |
| 127  | 123  | 75   | 30   | Existente Anual                       |                           |
| 0    | 0    | 44   | 89   | Déficit                               |                           |
| 0    | 0    | 0    | 0    | Substituição                          |                           |
| 0    | 0    | 44   | 44   | A implantar (Ligações                 |                           |

| <b>11</b> | <b>10</b> | <b>9</b> | <b>8</b> | <b>7</b> | <b>6</b> | <b>5</b> |
|-----------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 2034      | 2033      | 2032     | 2031     | 2030     | 2029     | 2028     |
| 924       | 921       | 917      | 914      | 910      | 907      | 903      |
| 100       | 100       | 100      | 100      | 100      | 100      | 100      |
| 160       | 160       | 160      | 160      | 160      | 160      | 165      |
| 25        | 25        | 27       | 29       | 31       | 33       | 35       |
| 0,57      | 0,57      | 0,63     | 0,69     | 0,76     | 0,83     | 0,93     |
| 2,62      | 2,61      | 2,67     | 2,72     | 2,78     | 2,84     | 3,00     |
| 3,65      | 3,64      | 3,69     | 3,74     | 3,79     | 3,85     | 4,03     |
| 76        | 75        | 77       | 78       | 80       | 82       | 86       |
| 0,00      | 0,00      | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,00     |
| 2,62      | 2,61      | 2,67     | 2,72     | 2,78     | 2,84     | 3,00     |
| 2,62      | 2,61      | 2,67     | 2,72     | 2,78     | 2,84     | 3,00     |
| 0,00      | 0,00      | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,00     |
| 2,62      | 2,61      | 2,67     | 2,72     | 2,78     | 2,84     | 3,00     |
| 2,62      | 2,61      | 2,67     | 2,72     | 2,78     | 2,84     | 3,00     |
| 0,00      | 0,00      | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,00     |
| 76        | 75        | 77       | 78       | 80       | 82       | 86       |
| 76        | 75        | 77       | 78       | 80       | 82       | 86       |
| 4,53      | 4,52      | 4,50     | 4,48     | 4,47     | 4,45     | 4,43     |
| 0,00      | 0,00      | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,00     |
| 0,02      | 0,02      | 0,02     | 0,02     | 0,02     | 0,02     | 0,02     |
| 0,02      | 0,02      | 0,02     | 0,02     | 0,02     | 0,02     | 0,02     |
| 137       | 136       | 135      | 134      | 133      | 132      | 131      |
| 0         | 0         | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        |
| 1         | 1         | 1        | 1        | 1        | 1        | 1        |
| 1         | 1         | 1        | 1        | 1        | 1        | 1        |
| 137       | 136       | 135      | 134      | 133      | 132      | 131      |
| 0         | 0         | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        |
| 75        | 0         | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        |
| 0         | 0         | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        |

| <b>18</b> | <b>17</b> | <b>16</b> | <b>15</b> | <b>14</b> | <b>13</b> | <b>12</b> |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 2041      | 2040      | 2039      | 2038      | 2037      | 2036      | 2035      |
| 949       | 945       | 942       | 938       | 935       | 931       | 928       |
| 100       | 100       | 100       | 100       | 100       | 100       | 100       |
| 160       | 160       | 160       | 160       | 160       | 160       | 160       |
| 25        | 25        | 25        | 25        | 25        | 25        | 25        |
| 0,59      | 0,58      | 0,58      | 0,58      | 0,58      | 0,57      | 0,57      |
| 2,69      | 2,68      | 2,67      | 2,66      | 2,65      | 2,64      | 2,63      |
| 3,75      | 3,73      | 3,72      | 3,71      | 3,69      | 3,68      | 3,67      |
| 78        | 77        | 77        | 77        | 76        | 76        | 76        |
| 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      |
| 2,69      | 2,68      | 2,67      | 2,66      | 2,65      | 2,64      | 2,63      |
| 2,69      | 2,68      | 2,67      | 2,66      | 2,65      | 2,64      | 2,63      |
| 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      |
| 2,69      | 2,68      | 2,67      | 2,66      | 2,65      | 2,64      | 2,63      |
| 2,69      | 2,68      | 2,67      | 2,66      | 2,65      | 2,64      | 2,63      |
| 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      |
| 78        | 77        | 77        | 77        | 76        | 76        | 76        |
| 78        | 77        | 77        | 77        | 76        | 76        | 76        |
| 4,65      | 4,64      | 4,62      | 4,60      | 4,59      | 4,57      | 4,55      |
| 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      |
| 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      |
| 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      |
| 144       | 143       | 142       | 141       | 140       | 139       | 138       |
| 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         |
| 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         |
| 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         |
| 144       | 143       | 142       | 141       | 140       | 139       | 138       |
| 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         |
| 1         | 1         | 1         | 1         | 4         | 4         | 48        |
| 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         |

| <b>20</b> | <b>19</b> |
|-----------|-----------|
| 2043      | 2042      |
| 956       | 952       |
| 100       | 100       |
| 160       | 160       |
| 25        | 25        |
| 0,59      | 0,59      |
| 2,71      | 2,70      |
| 3,78      | 3,76      |
| 78        | 78        |
| 0,00      | 0,00      |
| 2,71      | 2,70      |
| 2,71      | 2,70      |
| 0,00      | 0,00      |
| 2,71      | 2,70      |
| 2,71      | 2,70      |
| 0,00      | 0,00      |
| 78        | 78        |
| 78        | 78        |
| 4,69      | 4,67      |
| 0,00      | 0,00      |
| 0,02      | 0,02      |
| 0,02      | 0,02      |
| 146       | 145       |
| 0         | 0         |
| 1         | 1         |
| 1         | 1         |
| 146       | 145       |
| 0         | 0         |
| 1         | 1         |
| 0         | 0         |

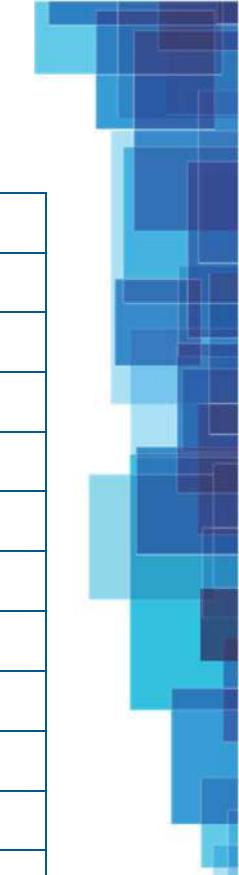
Fonte: Autor, 2023

**Quadro 33 – Projeção da demanda de abastecimento de água no distrito de Vargem Alegre no município de Barra do Piraí-RJ**

| 3      | 2      | 1      | Projeto                               | Ano                       |
|--------|--------|--------|---------------------------------------|---------------------------|
| 2026   | 2025   | 2024   | Calendário                            |                           |
| 4.579  | 4.561  | 4.543  | População urbana                      |                           |
| 98     | 96     | 94     | Índice de abastecimento (%)           |                           |
| 170    | 175    | 178    | Consumo <i>per capita</i> (L/hab.dia) |                           |
| 39     | 40     | 41     | Índice de Perdas (%)                  |                           |
| 5,64   | 5,91   | 6,11   | Perdas (L/s)                          |                           |
| 16,24  | 16,55  | 16,67  | Demanda máxima diária (L/s)           |                           |
| 21,54  | 21,88  | 21,95  | Demanda máxima horária(L/s)           |                           |
| 468    | 477    | 480    | Vol. de reservação (m <sup>3</sup> )  |                           |
| 45,00  | 45,00  | 45,00  | Capacidade                            | Captação<br>(L/s)         |
| 16,24  | 16,55  | 16,67  | Necessário                            |                           |
| -28,76 | -28,45 | -28,33 | Déficit                               |                           |
| 45,00  | 45,00  | 45,00  | Capacidade                            |                           |
| 16,24  | 16,55  | 16,67  | Necessário                            |                           |
| -28,76 | -28,45 | -28,33 | Déficit                               |                           |
| 0,00   | 0,00   | 0,00   | Existente                             |                           |
| 468    | 477    | 480    | Necessário                            |                           |
| 468    | 477    | 480    | Déficit                               |                           |
| 52,50  | 51,20  | 51,00  | Existente Anual                       | Rede de distribuição (km) |
| 2,19   | 3,27   | 3,26   | Déficit                               |                           |
| 0,21   | 0,21   | 0,21   | Ampliação                             |                           |
| 1,30   | 1,30   | 0,20   | A implantar                           |                           |
| 1.358  | 1.324  | 1.318  | Existente Anual                       | Ligações (un)             |
| 57     | 85     | 85     | Déficit                               |                           |
| 6      | 6      | 6      | Ampliação                             |                           |
| 34     | 34     | 6      | A implantar                           |                           |
| 1.358  | 665    | 0      | Existente Anual                       | Hidrômetros (un)          |
| 0      | 659    | 1.318  | Déficit                               |                           |
| 0      | 0      | 0      | Substituição                          |                           |
| 0      | 659    | 659    | A implantar (Ligações Existente)      |                           |

| <b>10</b> | <b>9</b> | <b>8</b> | <b>7</b> | <b>6</b> | <b>5</b> | <b>4</b> |
|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 2033      | 2032     | 2031     | 2030     | 2029     | 2028     | 2027     |
| 4.704     | 4.686    | 4.668    | 4.651    | 4.633    | 4.615    | 4.597    |
| 100       | 100      | 100      | 100      | 100      | 100      | 100      |
| 160       | 160      | 160      | 160      | 160      | 165      | 168      |
| 25        | 27       | 29       | 31       | 33       | 35       | 37       |
| 2,90      | 3,21     | 3,53     | 3,87     | 4,23     | 4,75     | 5,25     |
| 13,36     | 13,62    | 13,91    | 14,20    | 14,52    | 15,32    | 15,98    |
| 18,58     | 18,83    | 19,09    | 19,37    | 19,67    | 20,61    | 21,34    |
| 385       | 392      | 400      | 409      | 418      | 441      | 460      |
| 45,00     | 45,00    | 45,00    | 45,00    | 45,00    | 45,00    | 45,00    |
| 13,36     | 13,62    | 13,91    | 14,20    | 14,52    | 15,32    | 15,98    |
| -31,64    | -31,38   | -31,09   | -30,80   | -30,48   | -29,68   | -29,02   |
| 45,00     | 45,00    | 45,00    | 45,00    | 45,00    | 45,00    | 45,00    |
| 13,36     | 13,62    | 13,91    | 14,20    | 14,52    | 15,32    | 15,98    |
| -31,64    | -31,38   | -31,09   | -30,80   | -30,48   | -29,68   | -29,02   |
| 0,00      | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,00     |
| 385       | 392      | 400      | 409      | 418      | 441      | 460      |
| 385       | 392      | 400      | 409      | 418      | 441      | 460      |
| 56,19     | 55,97    | 55,76    | 55,54    | 55,33    | 55,11    | 53,80    |
| 0,00      | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 1,10     |
| 0,21      | 0,21     | 0,21     | 0,21     | 0,21     | 0,21     | 0,21     |
| 0,21      | 0,21     | 0,21     | 0,21     | 0,21     | 0,21     | 1,31     |
| 1.456     | 1.450    | 1.444    | 1.438    | 1.432    | 1.426    | 1.392    |
| 0         | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 29       |
| 6         | 6        | 6        | 6        | 6        | 6        | 6        |
| 6         | 6        | 6        | 6        | 6        | 6        | 34       |
| 1.456     | 1.450    | 1.444    | 1.438    | 1.432    | 1.426    | 1.392    |
| 0         | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        |
| 0         | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        |
| 0         | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        |

| <b>17</b> | <b>16</b> | <b>15</b> | <b>14</b> | <b>13</b> | <b>12</b> | <b>11</b> |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 2040      | 2039      | 2038      | 2037      | 2036      | 2035      | 2034      |
| 4.830     | 4.812     | 4.794     | 4.776     | 4.758     | 4.740     | 4.722     |
| 100       | 100       | 100       | 100       | 100       | 100       | 100       |
| 160       | 160       | 160       | 160       | 160       | 160       | 160       |
| 25        | 25        | 25        | 25        | 25        | 25        | 25        |
| 2,98      | 2,97      | 2,96      | 2,95      | 2,94      | 2,93      | 2,91      |
| 13,71     | 13,66     | 13,61     | 13,56     | 13,51     | 13,46     | 13,41     |
| 19,08     | 19,01     | 18,94     | 18,87     | 18,80     | 18,73     | 18,66     |
| 395       | 393       | 392       | 391       | 389       | 388       | 386       |
| 45,00     | 45,00     | 45,00     | 45,00     | 45,00     | 45,00     | 45,00     |
| 13,71     | 13,66     | 13,61     | 13,56     | 13,51     | 13,46     | 13,41     |
| -31,29    | -31,34    | -31,39    | -31,44    | -31,49    | -31,54    | -31,59    |
| 45,00     | 45,00     | 45,00     | 45,00     | 45,00     | 45,00     | 45,00     |
| 13,71     | 13,66     | 13,61     | 13,56     | 13,51     | 13,46     | 13,41     |
| -31,29    | -31,34    | -31,39    | -31,44    | -31,49    | -31,54    | -31,59    |
| 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      |
| 395       | 393       | 392       | 391       | 389       | 388       | 386       |
| 395       | 393       | 392       | 391       | 389       | 388       | 386       |
| 57,69     | 57,48     | 57,26     | 57,05     | 56,83     | 56,62     | 56,40     |
| 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      |
| 0,21      | 0,21      | 0,21      | 0,21      | 0,21      | 0,21      | 0,21      |
| 0,21      | 0,21      | 0,21      | 0,21      | 0,21      | 0,21      | 0,21      |
| 1.498     | 1.492     | 1.486     | 1.480     | 1.474     | 1.468     | 1.462     |
| 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         |
| 6         | 6         | 6         | 6         | 6         | 6         | 6         |
| 6         | 6         | 6         | 6         | 6         | 6         | 6         |
| 1.498     | 1.492     | 1.486     | 1.480     | 1.474     | 1.468     | 1.462     |
| 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         |
| 6         | 6         | 6         | 34        | 34        | 693       | 665       |
| 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         |



Fonte: Autor, 2023

| 20     | 19     | 18     |
|--------|--------|--------|
| 2043   | 2042   | 2041   |
| 4.883  | 4.865  | 4.848  |
| 100    | 100    | 100    |
| 160    | 160    | 160    |
| 25     | 25     | 25     |
| 3,01   | 3,00   | 2,99   |
| 13,87  | 13,82  | 13,76  |
| 19,29  | 19,22  | 19,15  |
| 399    | 398    | 396    |
| 45,00  | 45,00  | 45,00  |
| 13,87  | 13,82  | 13,76  |
| -31,13 | -31,18 | -31,24 |
| 45,00  | 45,00  | 45,00  |
| 13,87  | 13,82  | 13,76  |
| -31,13 | -31,18 | -31,24 |
| 0,00   | 0,00   | 0,00   |
| 399    | 398    | 396    |
| 399    | 398    | 396    |
| 58,34  | 58,12  | 57,91  |
| 0,00   | 0,00   | 0,00   |
| 0,21   | 0,21   | 0,21   |
| 0,21   | 0,21   | 0,21   |
| 1.516  | 1.510  | 1.504  |
| 0      | 0      | 0      |
| 6      | 6      | 6      |
| 6      | 6      | 6      |
| 1.516  | 1.510  | 1.504  |
| 0      | 0      | 0      |
| 6      | 6      | 6      |
| 0      | 0      | 0      |

**Quadro 34 – Projeção da demanda de esgotamento sanitário no distrito Sede no município de Barra do Piraí-RJ**

| Projeto | Calendário | Ano     |            | População (hab) | Índice de esgotamento (%) | Consumo per capita (l/hab.dia) | Vazão de Infiltração (l/s) | Demanda média (L/s) | Demanda máxima horária(L/s) | Tratamento (L/s) |            |         | Rede coletora (km) |         |           |             | Ligações (un)   |         |           |
|---------|------------|---------|------------|-----------------|---------------------------|--------------------------------|----------------------------|---------------------|-----------------------------|------------------|------------|---------|--------------------|---------|-----------|-------------|-----------------|---------|-----------|
|         |            | Projeto | Calendário |                 |                           |                                |                            |                     |                             | Capacidade       | Necessário | Déficit | Existente Anual    | Déficit | Ampliação | A implantar | Existente Anual | Déficit | Ampliação |
| 1       | 2024       | 71.874  | 65         | 178             | 22,2                      | 99,16                          | 160,76                     | 0,00                | 99,16                       | 99,16            | 221,62     | 119,34  | 1,35               | 0,88    | 19.546    | 10.525      | 119             | 77      |           |
| 2       | 2025       | 72.157  | 65         | 175             | 22,2                      | 98,25                          | 159,05                     | 0,00                | 98,25                       | 98,25            | 222,50     | 119,81  | 1,35               | 0,88    | 19.623    | 10.567      | 119             | 77      |           |
| 3       | 2026       | 72.440  | 65         | 170             | 22,3                      | 96,46                          | 155,75                     | 0,00                | 96,46                       | 96,46            | 223,38     | 120,28  | 1,35               | 0,88    | 19.700    | 10.608      | 119             | 77      |           |
| 4       | 2027       | 72.724  | 65         | 168             | 22,4                      | 95,96                          | 154,78                     | 0,00                | 95,96                       | 95,96            | 224,25     | 120,75  | 1,35               | 0,88    | 19.778    | 10.650      | 119             | 77      |           |
| 5       | 2028       | 73.007  | 65         | 165             | 22,5                      | 95,01                          | 153,01                     | 0,00                | 95,01                       | 95,01            | 225,13     | 121,22  | 1,35               | 0,88    | 19.855    | 10.692      | 119             | 77      |           |
| 6       | 2029       | 73.290  | 80         | 160             | 22,6                      | 109,46                         | 178,95                     | 0,00                | 109,46                      | 109,46           | 226,01     | 121,70  | 1,35               | 53,24   | 19.932    | 10.733      | 119             | 4.695   |           |
| 7       | 2030       | 73.574  | 95         | 160             | 27,9                      | 131,47                         | 214,31                     | 0,00                | 131,47                      | 131,47           | 279,24     | 69,81   | 1,35               | 53,64   | 24.627    | 6.157       | 119             | 4.731   |           |
| 8       | 2031       | 73.857  | 100        | 160             | 33,3                      | 142,71                         | 230,24                     | 0,00                | 142,71                      | 142,71           | 332,88     | 17,52   | 1,35               | 18,87   | 29.358    | 1.546       | 119             | 1.664   |           |
| 9       | 2032       | 74.140  | 100        | 160             | 35,2                      | 145,01                         | 232,88                     | 0,00                | 145,01                      | 145,01           | 351,75     | 0,00    | 1,35               | 1,35    | 31.022    | 0           | 119             | 119     |           |

|           |      |        |     |     |      |        |        |      |        |        |        |      |      |      |        |   |     |     |
|-----------|------|--------|-----|-----|------|--------|--------|------|--------|--------|--------|------|------|------|--------|---|-----|-----|
| <b>10</b> | 2033 | 74.424 | 100 | 160 | 35,3 | 145,57 | 233,77 | 0,00 | 145,57 | 145,57 | 353,10 | 0,00 | 1,35 | 1,35 | 31.141 | 0 | 119 | 119 |
| <b>11</b> | 2034 | 74.707 | 100 | 160 | 35,4 | 146,12 | 234,66 | 0,00 | 146,12 | 146,12 | 354,45 | 0,00 | 1,35 | 1,35 | 31.260 | 0 | 119 | 119 |
| <b>12</b> | 2035 | 74.990 | 100 | 160 | 35,6 | 146,68 | 235,55 | 0,00 | 146,68 | 146,68 | 355,80 | 0,00 | 1,35 | 1,35 | 31.379 | 0 | 119 | 119 |
| <b>13</b> | 2036 | 75.274 | 100 | 160 | 35,7 | 147,23 | 236,44 | 0,00 | 147,23 | 147,23 | 357,15 | 0,00 | 1,35 | 1,35 | 31.498 | 0 | 119 | 119 |
| <b>14</b> | 2037 | 75.557 | 100 | 160 | 35,8 | 147,79 | 237,33 | 0,00 | 147,79 | 147,79 | 358,50 | 0,00 | 1,35 | 1,35 | 31.617 | 0 | 119 | 119 |
| <b>15</b> | 2038 | 75.840 | 100 | 160 | 36,0 | 148,34 | 238,23 | 0,00 | 148,34 | 148,34 | 359,85 | 0,00 | 1,35 | 1,35 | 31.736 | 0 | 119 | 119 |
| <b>16</b> | 2039 | 76.124 | 100 | 160 | 36,1 | 148,90 | 239,12 | 0,00 | 148,90 | 148,90 | 361,20 | 0,00 | 1,35 | 1,35 | 31.855 | 0 | 119 | 119 |
| <b>17</b> | 2040 | 76.407 | 100 | 160 | 36,3 | 149,45 | 240,01 | 0,00 | 149,45 | 149,45 | 362,55 | 0,00 | 1,35 | 1,35 | 31.974 | 0 | 119 | 119 |
| <b>18</b> | 2041 | 76.690 | 100 | 160 | 36,4 | 150,00 | 240,90 | 0,00 | 150,00 | 150,00 | 363,90 | 0,00 | 1,35 | 1,35 | 32.093 | 0 | 119 | 119 |
| <b>19</b> | 2042 | 76.973 | 100 | 160 | 36,5 | 150,56 | 241,79 | 0,00 | 150,56 | 150,56 | 365,24 | 0,00 | 1,35 | 1,35 | 32.212 | 0 | 119 | 119 |
| <b>20</b> | 2043 | 77.257 | 100 | 160 | 36,7 | 151,11 | 242,68 | 0,00 | 151,11 | 151,11 | 366,59 | 0,00 | 1,35 | 1,35 | 32.331 | 0 | 119 | 119 |

Fonte: Autor, 2023

**Quadro 35 – Projeção da demanda de esgotamento sanitário no distrito de Califórnia da Barra no município de Barra do Piraí-RJ**

| Ano     |            | Projeto         |                           |                                |                            |                     |                             |            |            |         |                 |         |           |             |                 |         |           |             |
|---------|------------|-----------------|---------------------------|--------------------------------|----------------------------|---------------------|-----------------------------|------------|------------|---------|-----------------|---------|-----------|-------------|-----------------|---------|-----------|-------------|
| Projeto | Calendário | População (hab) | Índice de esgotamento (%) | Consumo per capita (L/hab.dia) | Vazão de Infiltração (l/s) | Demandá média (l/s) | Demandá máxima horária(l/s) | Capacidade | Necessário | Déficit | Existente Anual | Déficit | Ampliação | A implantar | Existente Anual | Déficit | Ampliação | A implantar |
| 1       | 2024       | 13.005          | 80                        | 178                            | 5,8                        | 22,96               | 36,68                       | 42,50      | 22,96      | -19,54  | 58,13           | 14,53   | 0,29      | 0,23        | 3.731           | 933     | 19        | 15          |
| 2       | 2025       | 13.056          | 80                        | 175                            | 5,8                        | 22,76               | 36,30                       | 42,50      | 22,76      | -19,74  | 58,36           | 14,59   | 0,29      | 0,23        | 3.746           | 937     | 19        | 15          |
| 3       | 2026       | 13.108          | 80                        | 170                            | 5,9                        | 22,36               | 35,57                       | 42,50      | 22,36      | -20,14  | 58,59           | 14,65   | 0,29      | 0,23        | 3.761           | 941     | 19        | 15          |
| 4       | 2027       | 13.159          | 80                        | 168                            | 5,9                        | 22,26               | 35,36                       | 42,50      | 22,26      | -20,24  | 58,82           | 14,70   | 0,29      | 0,23        | 3.777           | 945     | 19        | 15          |
| 5       | 2028       | 13.210          | 80                        | 165                            | 5,9                        | 22,05               | 34,97                       | 42,50      | 22,05      | -20,45  | 59,05           | 14,76   | 0,29      | 0,23        | 3.792           | 948     | 19        | 15          |
| 6       | 2029       | 13.261          | 80                        | 160                            | 5,9                        | 21,64               | 34,22                       | 42,50      | 21,64      | -20,86  | 59,28           | 14,82   | 0,29      | 0,23        | 3.807           | 952     | 19        | 15          |
| 7       | 2030       | 13.313          | 95                        | 160                            | 6,0                        | 24,69               | 39,68                       | 42,50      | 24,69      | -17,81  | 59,51           | 14,88   | 0,29      | 11,43       | 3.822           | 956     | 19        | 735         |
| 8       | 2031       | 13.364          | 100                       | 160                            | 7,1                        | 26,89               | 42,73                       | 42,50      | 26,89      | -15,61  | 70,94           | 3,73    | 0,29      | 4,02        | 4.557           | 240     | 19        | 259         |
| 9       | 2032       | 13.415          | 100                       | 160                            | 7,5                        | 27,37               | 43,27                       | 42,50      | 27,37      | -15,13  | 74,96           | 0,00    | 0,29      | 0,29        | 4.816           | 0       | 19        | 19          |
| 10      | 2033       | 13.466          | 100                       | 160                            | 7,5                        | 27,47               | 43,44                       | 42,50      | 27,47      | -15,03  | 75,25           | 0,00    | 0,29      | 0,29        | 4.835           | 0       | 19        | 19          |
| 11      | 2034       | 13.518          | 100                       | 160                            | 7,6                        | 27,58               | 43,60                       | 42,50      | 27,58      | -14,92  | 75,53           | 0,00    | 0,29      | 0,29        | 4.854           | 0       | 19        | 19          |
| 12      | 2035       | 13.569          | 100                       | 160                            | 7,6                        | 27,68               | 43,77                       | 42,50      | 27,68      | -14,82  | 75,82           | 0,00    | 0,29      | 0,29        | 4.873           | 0       | 19        | 19          |

|           |      |        |     |     |     |       |       |       |       |        |       |      |      |      |       |   |    |    |
|-----------|------|--------|-----|-----|-----|-------|-------|-------|-------|--------|-------|------|------|------|-------|---|----|----|
| <b>13</b> | 2036 | 13.620 | 100 | 160 | 7,6 | 27,79 | 43,93 | 42,50 | 27,79 | -14,71 | 76,11 | 0,00 | 0,29 | 0,29 | 4.892 | 0 | 19 | 19 |
| <b>14</b> | 2037 | 13.671 | 100 | 160 | 7,6 | 27,89 | 44,10 | 42,50 | 27,89 | -14,61 | 76,40 | 0,00 | 0,29 | 0,29 | 4.911 | 0 | 19 | 19 |
| <b>15</b> | 2038 | 13.723 | 100 | 160 | 7,7 | 28,00 | 44,26 | 42,50 | 28,00 | -14,50 | 76,69 | 0,00 | 0,29 | 0,29 | 4.930 | 0 | 19 | 19 |
| <b>16</b> | 2039 | 13.774 | 100 | 160 | 7,7 | 28,10 | 44,43 | 42,50 | 28,10 | -14,40 | 76,97 | 0,00 | 0,29 | 0,29 | 4.949 | 0 | 19 | 19 |
| <b>17</b> | 2040 | 13.825 | 100 | 160 | 7,7 | 28,21 | 44,59 | 42,50 | 28,21 | -14,29 | 77,26 | 0,00 | 0,29 | 0,29 | 4.968 | 0 | 19 | 19 |
| <b>18</b> | 2041 | 13.877 | 100 | 160 | 7,8 | 28,31 | 44,76 | 42,50 | 28,31 | -14,19 | 77,55 | 0,00 | 0,29 | 0,29 | 4.987 | 0 | 19 | 19 |
| <b>19</b> | 2042 | 13.928 | 100 | 160 | 7,8 | 28,42 | 44,92 | 42,50 | 28,42 | -14,08 | 77,84 | 0,00 | 0,29 | 0,29 | 5.006 | 0 | 19 | 19 |
| <b>20</b> | 2043 | 13.979 | 100 | 160 | 7,8 | 28,52 | 45,09 | 42,50 | 28,52 | -13,98 | 78,12 | 0,00 | 0,29 | 0,29 | 5.025 | 0 | 19 | 19 |

Fonte: Autor, 2023

**Quadro 36 – Projeção da demanda de esgotamento sanitário no distrito de Dorândia no município de Barra do Piraí-RJ**

| Projeto | Calendário | População (hab) | Índice de esgotamento (%) | Tratamento (L/s)               |                            |                       |                                 |            |            |         | Rede coletora (km) |         |           | Ligações (un) |                 |         |           |     |
|---------|------------|-----------------|---------------------------|--------------------------------|----------------------------|-----------------------|---------------------------------|------------|------------|---------|--------------------|---------|-----------|---------------|-----------------|---------|-----------|-----|
|         |            |                 |                           | Consumo per capita (L/hab.dia) | Vazão de Infiltração (l/s) | Demandas médias (L/s) | Demandas máximas horárias (L/s) | Capacidade | Necessário | Déficit | Existente Anual    | Déficit | Ampliação | A implantar   | Existente Anual | Déficit | Ampliação |     |
| 1       | 2024       | 2.609           | 20                        | 178                            | 0,4                        | 1,29                  | 1,98                            | 0,00       | 1,29       | 1,29    | 4,31               | 19,73   | 0,10      | 0,52          | 126             | 578     | 3         | 15  |
| 2       | 2025       | 2.620           | 30                        | 175                            | 0,5                        | 1,76                  | 2,78                            | 0,00       | 1,76       | 1,76    | 4,83               | 19,31   | 0,10      | 2,44          | 141             | 566     | 3         | 72  |
| 3       | 2026       | 2.630           | 40                        | 170                            | 0,7                        | 2,38                  | 3,71                            | 0,00       | 2,38       | 2,38    | 7,27               | 16,96   | 0,10      | 2,46          | 213             | 497     | 3         | 72  |
| 4       | 2027       | 2.640           | 50                        | 168                            | 1,0                        | 3,03                  | 4,67                            | 0,00       | 3,03       | 3,03    | 9,73               | 14,60   | 0,10      | 2,48          | 285             | 428     | 3         | 73  |
| 5       | 2028       | 2.651           | 65                        | 165                            | 1,2                        | 3,85                  | 5,96                            | 0,00       | 3,85       | 3,85    | 12,21              | 12,21   | 0,10      | 3,73          | 358             | 358     | 3         | 109 |
| 6       | 2029       | 2.661           | 80                        | 160                            | 1,6                        | 4,75                  | 7,27                            | 0,00       | 4,75       | 4,75    | 15,94              | 8,58    | 0,10      | 3,75          | 467             | 252     | 3         | 110 |
| 7       | 2030       | 2.671           | 95                        | 160                            | 2,0                        | 5,73                  | 8,74                            | 0,00       | 5,73       | 5,73    | 19,69              | 4,92    | 0,10      | 3,78          | 577             | 145     | 3         | 111 |
| 8       | 2031       | 2.681           | 100                       | 160                            | 2,3                        | 6,32                  | 9,50                            | 0,00       | 6,32       | 6,32    | 23,47              | 1,24    | 0,10      | 1,33          | 689             | 37      | 3         | 39  |
| 9       | 2032       | 2.692           | 100                       | 160                            | 2,5                        | 6,47                  | 9,66                            | 0,00       | 6,47       | 6,47    | 24,80              | 0,00    | 0,10      | 0,10          | 728             | 0       | 3         | 3   |
| 10      | 2033       | 2.702           | 100                       | 160                            | 2,5                        | 6,49                  | 9,70                            | 0,00       | 6,49       | 6,49    | 24,90              | 0,00    | 0,10      | 0,10          | 731             | 0       | 3         | 3   |
| 11      | 2034       | 2.712           | 100                       | 160                            | 2,5                        | 6,52                  | 9,73                            | 0,00       | 6,52       | 6,52    | 24,99              | 0,00    | 0,10      | 0,10          | 734             | 0       | 3         | 3   |
| 12      | 2035       | 2.723           | 100                       | 160                            | 2,5                        | 6,54                  | 9,77                            | 0,00       | 6,54       | 6,54    | 25,09              | 0,00    | 0,10      | 0,10          | 737             | 0       | 3         | 3   |

|           |      |       |     |     |     |      |       |      |      |      |       |      |      |      |     |   |   |   |
|-----------|------|-------|-----|-----|-----|------|-------|------|------|------|-------|------|------|------|-----|---|---|---|
| <b>13</b> | 2036 | 2.733 | 100 | 160 | 2,5 | 6,57 | 9,81  | 0,00 | 6,57 | 6,57 | 25,18 | 0,00 | 0,10 | 0,10 | 740 | 0 | 3 | 3 |
| <b>14</b> | 2037 | 2.743 | 100 | 160 | 2,5 | 6,59 | 9,84  | 0,00 | 6,59 | 6,59 | 25,28 | 0,00 | 0,10 | 0,10 | 743 | 0 | 3 | 3 |
| <b>15</b> | 2038 | 2.753 | 100 | 160 | 2,5 | 6,62 | 9,88  | 0,00 | 6,62 | 6,62 | 25,37 | 0,00 | 0,10 | 0,10 | 746 | 0 | 3 | 3 |
| <b>16</b> | 2039 | 2.764 | 100 | 160 | 2,5 | 6,64 | 9,92  | 0,00 | 6,64 | 6,64 | 25,47 | 0,00 | 0,10 | 0,10 | 749 | 0 | 3 | 3 |
| <b>17</b> | 2040 | 2.774 | 100 | 160 | 2,6 | 6,67 | 9,95  | 0,00 | 6,67 | 6,67 | 25,56 | 0,00 | 0,10 | 0,10 | 752 | 0 | 3 | 3 |
| <b>18</b> | 2041 | 2.784 | 100 | 160 | 2,6 | 6,69 | 9,99  | 0,00 | 6,69 | 6,69 | 25,66 | 0,00 | 0,10 | 0,10 | 755 | 0 | 3 | 3 |
| <b>19</b> | 2042 | 2.795 | 100 | 160 | 2,6 | 6,72 | 10,03 | 0,00 | 6,72 | 6,72 | 25,75 | 0,00 | 0,10 | 0,10 | 758 | 0 | 3 | 3 |
| <b>20</b> | 2043 | 2.805 | 100 | 160 | 2,6 | 6,74 | 10,06 | 0,00 | 6,74 | 6,74 | 25,85 | 0,00 | 0,10 | 0,10 | 761 | 0 | 3 | 3 |

Fonte: Autor, 2023

**Quadro 37 – Projeção da demanda de esgotamento sanitário no distrito de Ipiabas no município de Barra do Piraí-RJ**

| Projeto | Calendário | População (hab) | Índice de esgotamento (%) | Ano                            |                            |                       |                                 |            |            |         |                 | Ligações (un) |           |             |                 |         |           |             |
|---------|------------|-----------------|---------------------------|--------------------------------|----------------------------|-----------------------|---------------------------------|------------|------------|---------|-----------------|---------------|-----------|-------------|-----------------|---------|-----------|-------------|
|         |            |                 |                           | Consumo per capita (L/hab.dia) | Vazão de Infiltração (l/s) | Demandas médias (l/s) | Demandas máximas horárias (l/s) | Capacidade | Necessário | Déficit | Existente Anual | Déficit       | Ampliação | A implantar | Existente Anual | Déficit | Ampliação | A implantar |
| 1       | 2024       | 4.410           | 20                        | 178                            | 1,1                        | 2,52                  | 3,69                            | 0,00       | 2,52       | 2,52    | 10,69           | 49,10         | 0,24      | 1,31        | 253             | 1.162   | 6         | 31          |
| 2       | 2025       | 4.427           | 30                        | 175                            | 1,2                        | 3,35                  | 5,07                            | 0,00       | 3,35       | 3,35    | 12,00           | 48,02         | 0,24      | 6,07        | 284             | 1.137   | 6         | 144         |
| 3       | 2026       | 4.444           | 40                        | 170                            | 1,8                        | 4,61                  | 6,84                            | 0,00       | 4,61       | 4,61    | 18,08           | 42,18         | 0,24      | 6,12        | 428             | 999     | 6         | 145         |
| 4       | 2027       | 4.462           | 50                        | 168                            | 2,4                        | 5,89                  | 8,67                            | 0,00       | 5,89       | 5,89    | 24,20           | 36,30         | 0,24      | 6,17        | 573             | 860     | 6         | 146         |
| 5       | 2028       | 4.479           | 65                        | 165                            | 3,0                        | 7,48                  | 11,04                           | 0,00       | 7,48       | 7,48    | 30,37           | 30,37         | 0,24      | 9,26        | 720             | 720     | 6         | 220         |
| 6       | 2029       | 4.497           | 80                        | 160                            | 4,0                        | 9,29                  | 13,56                           | 0,00       | 9,29       | 9,29    | 39,63           | 21,34         | 0,24      | 9,33        | 939             | 506     | 6         | 222         |
| 7       | 2030       | 4.514           | 95                        | 160                            | 4,9                        | 11,25                 | 16,33                           | 0,00       | 11,25      | 11,25   | 48,97           | 12,24         | 0,24      | 9,41        | 1.161           | 291     | 6         | 223         |
| 8       | 2031       | 4.531           | 100                       | 160                            | 5,8                        | 12,55                 | 17,92                           | 0,00       | 12,55      | 12,55   | 58,37           | 3,07          | 0,24      | 3,31        | 1.384           | 73      | 6         | 79          |
| 9       | 2032       | 4.549           | 100                       | 160                            | 6,2                        | 12,91                 | 18,30                           | 0,00       | 12,91      | 12,91   | 61,68           | 0,00          | 0,24      | 0,24        | 1.463           | 0       | 6         | 6           |
| 10      | 2033       | 4.566           | 100                       | 160                            | 6,2                        | 12,96                 | 18,37                           | 0,00       | 12,96      | 12,96   | 61,92           | 0,00          | 0,24      | 0,24        | 1.469           | 0       | 6         | 6           |
| 11      | 2034       | 4.583           | 100                       | 160                            | 6,2                        | 13,01                 | 18,44                           | 0,00       | 13,01      | 13,01   | 62,15           | 0,00          | 0,24      | 0,24        | 1.475           | 0       | 6         | 6           |
| 12      | 2035       | 4.601           | 100                       | 160                            | 6,2                        | 13,06                 | 18,51                           | 0,00       | 13,06      | 13,06   | 62,39           | 0,00          | 0,24      | 0,24        | 1.481           | 0       | 6         | 6           |

|           |      |       |     |     |     |       |       |      |       |       |       |      |      |      |       |   |   |   |
|-----------|------|-------|-----|-----|-----|-------|-------|------|-------|-------|-------|------|------|------|-------|---|---|---|
| <b>13</b> | 2036 | 4.618 | 100 | 160 | 6,3 | 13,10 | 18,58 | 0,00 | 13,10 | 13,10 | 62,63 | 0,00 | 0,24 | 0,24 | 1.487 | 0 | 6 | 6 |
| <b>14</b> | 2037 | 4.636 | 100 | 160 | 6,3 | 13,15 | 18,65 | 0,00 | 13,15 | 13,15 | 62,86 | 0,00 | 0,24 | 0,24 | 1.493 | 0 | 6 | 6 |
| <b>15</b> | 2038 | 4.653 | 100 | 160 | 6,3 | 13,20 | 18,72 | 0,00 | 13,20 | 13,20 | 63,10 | 0,00 | 0,24 | 0,24 | 1.499 | 0 | 6 | 6 |
| <b>16</b> | 2039 | 4.670 | 100 | 160 | 6,3 | 13,25 | 18,79 | 0,00 | 13,25 | 13,25 | 63,34 | 0,00 | 0,24 | 0,24 | 1.505 | 0 | 6 | 6 |
| <b>17</b> | 2040 | 4.688 | 100 | 160 | 6,4 | 13,30 | 18,86 | 0,00 | 13,30 | 13,30 | 63,57 | 0,00 | 0,24 | 0,24 | 1.511 | 0 | 6 | 6 |
| <b>18</b> | 2041 | 4.705 | 100 | 160 | 6,4 | 13,35 | 18,93 | 0,00 | 13,35 | 13,35 | 63,81 | 0,00 | 0,24 | 0,24 | 1.517 | 0 | 6 | 6 |
| <b>19</b> | 2042 | 4.723 | 100 | 160 | 6,4 | 13,40 | 19,00 | 0,00 | 13,40 | 13,40 | 64,05 | 0,00 | 0,24 | 0,24 | 1.523 | 0 | 6 | 6 |
| <b>20</b> | 2043 | 4.740 | 100 | 160 | 6,4 | 13,45 | 19,07 | 0,00 | 13,45 | 13,45 | 64,28 | 0,00 | 0,24 | 0,24 | 1.529 | 0 | 6 | 6 |

Fonte: Autor, 2023

**Quadro 38 – Projeção da demanda de esgotamento sanitário no distrito de São José do Turvo no município de Barra do Piraí-RJ**

| Projeto | Calendário | População (hab) | Índice de esgotamento (%) | Ano                            |                            |                       |                                |            |            |         | Tratamento (L/s) |         |           |             | Rede coletora (km) |         |           |             | Ligações (un)   |         |           |             |
|---------|------------|-----------------|---------------------------|--------------------------------|----------------------------|-----------------------|--------------------------------|------------|------------|---------|------------------|---------|-----------|-------------|--------------------|---------|-----------|-------------|-----------------|---------|-----------|-------------|
|         |            |                 |                           | Consumo per capita (L/hab.dia) | Vazão de Infiltração (l/s) | Demandas médias (L/s) | Demandas máximas horárias(L/s) | Capacidade | Necessário | Déficit | Existente Anual  | Déficit | Ampliação | A implantar | Existente Anual    | Déficit | Ampliação | A implantar | Existente Anual | Déficit | Ampliação | A implantar |
| 1       | 2024       | 889             | 20                        | 178                            | 0,1                        | 0,37                  | 0,61                           | 0,00       | 0,37       | 0,37    | 0,79             | 3,57    | 0,02      | 0,08        | 23                 | 104     | 1         | 3           |                 |         |           |             |
| 2       | 2025       | 893             | 30                        | 175                            | 0,1                        | 0,52                  | 0,87                           | 0,00       | 0,52       | 0,52    | 0,88             | 3,50    | 0,02      | 0,44        | 26                 | 103     | 1         | 13          |                 |         |           |             |
| 3       | 2026       | 896             | 40                        | 170                            | 0,1                        | 0,70                  | 1,15                           | 0,00       | 0,70       | 0,70    | 1,32             | 3,08    | 0,02      | 0,45        | 39                 | 91      | 1         | 13          |                 |         |           |             |
| 4       | 2027       | 900             | 50                        | 168                            | 0,2                        | 0,88                  | 1,44                           | 0,00       | 0,88       | 0,88    | 1,77             | 2,65    | 0,02      | 0,45        | 52                 | 79      | 1         | 14          |                 |         |           |             |
| 5       | 2028       | 903             | 65                        | 165                            | 0,2                        | 1,12                  | 1,84                           | 0,00       | 1,12       | 1,12    | 2,22             | 2,22    | 0,02      | 0,68        | 66                 | 66      | 1         | 20          |                 |         |           |             |
| 6       | 2029       | 907             | 80                        | 160                            | 0,3                        | 1,36                  | 2,22                           | 0,00       | 1,36       | 1,36    | 2,89             | 1,56    | 0,02      | 0,68        | 86                 | 47      | 1         | 21          |                 |         |           |             |
| 7       | 2030       | 910             | 95                        | 160                            | 0,4                        | 1,64                  | 2,66                           | 0,00       | 1,64       | 1,64    | 3,57             | 0,89    | 0,02      | 0,69        | 107                | 27      | 1         | 21          |                 |         |           |             |
| 8       | 2031       | 914             | 100                       | 160                            | 0,4                        | 1,78                  | 2,86                           | 0,00       | 1,78       | 1,78    | 4,26             | 0,22    | 0,02      | 0,24        | 128                | 7       | 1         | 8           |                 |         |           |             |
| 9       | 2032       | 917             | 100                       | 160                            | 0,4                        | 1,81                  | 2,90                           | 0,00       | 1,81       | 1,81    | 4,50             | 0,00    | 0,02      | 0,02        | 136                | 0       | 1         | 1           |                 |         |           |             |
| 10      | 2033       | 921             | 100                       | 160                            | 0,5                        | 1,82                  | 2,91                           | 0,00       | 1,82       | 1,82    | 4,52             | 0,00    | 0,02      | 0,02        | 137                | 0       | 1         | 1           |                 |         |           |             |
| 11      | 2034       | 924             | 100                       | 160                            | 0,5                        | 1,82                  | 2,92                           | 0,00       | 1,82       | 1,82    | 4,53             | 0,00    | 0,02      | 0,02        | 138                | 0       | 1         | 1           |                 |         |           |             |

|           |      |     |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |     |   |   |   |
|-----------|------|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|---|---|---|
| <b>12</b> | 2035 | 928 | 100 | 160 | 0,5 | 1,83 | 2,93 | 0,00 | 1,83 | 1,83 | 4,55 | 0,00 | 0,02 | 0,02 | 139 | 0 | 1 | 1 |
| <b>13</b> | 2036 | 931 | 100 | 160 | 0,5 | 1,84 | 2,94 | 0,00 | 1,84 | 1,84 | 4,57 | 0,00 | 0,02 | 0,02 | 140 | 0 | 1 | 1 |
| <b>14</b> | 2037 | 935 | 100 | 160 | 0,5 | 1,84 | 2,95 | 0,00 | 1,84 | 1,84 | 4,59 | 0,00 | 0,02 | 0,02 | 141 | 0 | 1 | 1 |
| <b>15</b> | 2038 | 938 | 100 | 160 | 0,5 | 1,85 | 2,96 | 0,00 | 1,85 | 1,85 | 4,60 | 0,00 | 0,02 | 0,02 | 142 | 0 | 1 | 1 |
| <b>16</b> | 2039 | 942 | 100 | 160 | 0,5 | 1,86 | 2,97 | 0,00 | 1,86 | 1,86 | 4,62 | 0,00 | 0,02 | 0,02 | 143 | 0 | 1 | 1 |
| <b>17</b> | 2040 | 945 | 100 | 160 | 0,5 | 1,86 | 2,98 | 0,00 | 1,86 | 1,86 | 4,64 | 0,00 | 0,02 | 0,02 | 144 | 0 | 1 | 1 |
| <b>18</b> | 2041 | 949 | 100 | 160 | 0,5 | 1,87 | 3,00 | 0,00 | 1,87 | 1,87 | 4,65 | 0,00 | 0,02 | 0,02 | 145 | 0 | 1 | 1 |
| <b>19</b> | 2042 | 952 | 100 | 160 | 0,5 | 1,88 | 3,01 | 0,00 | 1,88 | 1,88 | 4,67 | 0,00 | 0,02 | 0,02 | 146 | 0 | 1 | 1 |
| <b>20</b> | 2043 | 956 | 100 | 160 | 0,5 | 1,88 | 3,02 | 0,00 | 1,88 | 1,88 | 4,69 | 0,00 | 0,02 | 0,02 | 147 | 0 | 1 | 1 |

Fonte: Autor, 2023

**Quadro 39 – Projeção da demanda de esgotamento sanitário no distrito de Vargem Alegre no município de Barra do Piraí-RJ**

| Projeto | Calendário | População (hab) | Índice de esgotamento (%) | Ano                        |                                |                     |                             |            |            |         |                 |         |                    |             |              |       |   |     |
|---------|------------|-----------------|---------------------------|----------------------------|--------------------------------|---------------------|-----------------------------|------------|------------|---------|-----------------|---------|--------------------|-------------|--------------|-------|---|-----|
|         |            |                 |                           | Vazão de Infiltração (l/s) | Consumo per capita (L/hab.dia) | Demanda média (l/s) | Demandá máxima horária(l/s) | Capacidade | Necessário | Déficit | Existente Anual | Déficit | Rede coletora (km) | A implantar | Ligaçāo (un) |       |   |     |
| 1       | 2024       | 4.543           | 20                        | 178                        | 1,0                            | 2,46                | 3,66                        | 0,00       | 2,46       | 2,46    | 9,67            | 44,58   | 0,21               | 1,22        | 250          | 1.153 | 6 | 32  |
| 2       | 2025       | 4.561           | 30                        | 175                        | 1,1                            | 3,31                | 5,08                        | 0,00       | 3,31       | 3,31    | 10,89           | 43,58   | 0,21               | 5,51        | 282          | 1.127 | 6 | 143 |
| 3       | 2026       | 4.579           | 40                        | 170                        | 1,6                            | 4,52                | 6,83                        | 0,00       | 4,52       | 4,52    | 16,41           | 38,28   | 0,21               | 5,55        | 424          | 991   | 6 | 144 |
| 4       | 2027       | 4.597           | 50                        | 168                        | 2,2                            | 5,77                | 8,63                        | 0,00       | 5,77       | 5,77    | 21,96           | 32,94   | 0,21               | 5,60        | 568          | 853   | 6 | 145 |
| 5       | 2028       | 4.615           | 65                        | 165                        | 2,8                            | 7,34                | 11,00                       | 0,00       | 7,34       | 7,34    | 27,56           | 27,56   | 0,21               | 8,41        | 713          | 714   | 6 | 218 |
| 6       | 2029       | 4.633           | 80                        | 160                        | 3,6                            | 9,09                | 13,48                       | 0,00       | 9,09       | 9,09    | 35,96           | 19,37   | 0,21               | 8,47        | 931          | 502   | 6 | 220 |
| 7       | 2030       | 4.651           | 95                        | 160                        | 4,4                            | 10,99               | 16,22                       | 0,00       | 10,99      | 10,99   | 44,43           | 11,11   | 0,21               | 8,54        | 1.151        | 288   | 6 | 222 |
| 8       | 2031       | 4.668           | 100                       | 160                        | 5,3                            | 12,21               | 17,75                       | 0,00       | 12,21      | 12,21   | 52,97           | 2,79    | 0,21               | 3,00        | 1.373        | 73    | 6 | 78  |
| 9       | 2032       | 4.686           | 100                       | 160                        | 5,6                            | 12,54               | 18,09                       | 0,00       | 12,54      | 12,54   | 55,97           | 0,00    | 0,21               | 0,21        | 1.451        | 0     | 6 | 6   |
| 10      | 2033       | 4.704           | 100                       | 160                        | 5,6                            | 12,59               | 18,16                       | 0,00       | 12,59      | 12,59   | 56,19           | 0,00    | 0,21               | 0,21        | 1.457        | 0     | 6 | 6   |
| 11      | 2034       | 4.722           | 100                       | 160                        | 5,6                            | 12,64               | 18,23                       | 0,00       | 12,64      | 12,64   | 56,40           | 0,00    | 0,21               | 0,21        | 1.463        | 0     | 6 | 6   |
| 12      | 2035       | 4.740           | 100                       | 160                        | 5,7                            | 12,68               | 18,30                       | 0,00       | 12,68      | 12,68   | 56,62           | 0,00    | 0,21               | 0,21        | 1.469        | 0     | 6 | 6   |

|           |      |       |     |     |     |       |       |      |       |       |       |      |      |      |       |   |   |   |
|-----------|------|-------|-----|-----|-----|-------|-------|------|-------|-------|-------|------|------|------|-------|---|---|---|
| <b>13</b> | 2036 | 4.758 | 100 | 160 | 5,7 | 12,73 | 18,37 | 0,00 | 12,73 | 12,73 | 56,83 | 0,00 | 0,21 | 0,21 | 1.475 | 0 | 6 | 6 |
| <b>14</b> | 2037 | 4.776 | 100 | 160 | 5,7 | 12,78 | 18,44 | 0,00 | 12,78 | 12,78 | 57,05 | 0,00 | 0,21 | 0,21 | 1.481 | 0 | 6 | 6 |
| <b>15</b> | 2038 | 4.794 | 100 | 160 | 5,7 | 12,83 | 18,51 | 0,00 | 12,83 | 12,83 | 57,26 | 0,00 | 0,21 | 0,21 | 1.487 | 0 | 6 | 6 |
| <b>16</b> | 2039 | 4.812 | 100 | 160 | 5,7 | 12,88 | 18,58 | 0,00 | 12,88 | 12,88 | 57,48 | 0,00 | 0,21 | 0,21 | 1.493 | 0 | 6 | 6 |
| <b>17</b> | 2040 | 4.830 | 100 | 160 | 5,8 | 12,92 | 18,65 | 0,00 | 12,92 | 12,92 | 57,69 | 0,00 | 0,21 | 0,21 | 1.499 | 0 | 6 | 6 |
| <b>18</b> | 2041 | 4.848 | 100 | 160 | 5,8 | 12,97 | 18,72 | 0,00 | 12,97 | 12,97 | 57,91 | 0,00 | 0,21 | 0,21 | 1.505 | 0 | 6 | 6 |
| <b>19</b> | 2042 | 4.865 | 100 | 160 | 5,8 | 13,02 | 18,79 | 0,00 | 13,02 | 13,02 | 58,12 | 0,00 | 0,21 | 0,21 | 1.511 | 0 | 6 | 6 |
| <b>20</b> | 2043 | 4.883 | 100 | 160 | 5,8 | 13,07 | 18,86 | 0,00 | 13,07 | 13,07 | 58,34 | 0,00 | 0,21 | 0,21 | 1.517 | 0 | 6 | 6 |

Fonte: Autor, 2023

# CAPÍTULO 7

## PROGNÓSTICO DOS SISTEMAS

**PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB**  
Revisão do PMSB do município de Barra do Piraí referente aos componentes de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Revisão 2023



Prefeitura Municipal de  
Barra do Piraí  
Rio de Janeiro

## 7 PROGNÓSTICO DOS SISTEMAS

Com base nas informações levantadas na fase de revisão do diagnóstico e nos resultados provenientes da projeção das demandas dos serviços de abastecimento de água e esgotamento, são propostas intervenções com o intuito de se atingir as metas estipuladas no horizonte de planejamento, atentando para a capacidade das estruturas e equipamentos existentes no município.

### 7.1 PROGNÓSTICO DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

#### 7.1.1 Mananciais

O abastecimento de água no Município é suprido por mananciais superficiais: rios Paraíba do Sul, das Flores e Sacra Família, o ribeirão das Minhoca e um córrego sem denominação. Todos os pontos de captação situam-se na bacia hidrográfica do Médio Paraíba do Sul. Em São José do Turvo a água é captada em poço tubular.

Quanto à vazão disponível nos mananciais, não foram relatadas dificuldades quanto a insuficiência de produção.

Quanto à qualidade dos corpos hídricos, não foram verificados indícios de eutrofização, entretanto, visualmente a água apresenta valores de turbidez e cor elevados.

Nos diversos locais de captação deve-se providenciar controle da qualidade da água bruta, medição da vazão captada, sinalização de identificação e perímetro de proteção sanitária.

#### 7.1.2 Sede

- **Captação e EEAB**

No distrito Sede são identificadas 8 (oito) captações, com capacidades estimadas conforme Quadro 40, totalizando uma capacidade total de 212,3 L/s.

**Quadro 40 – Capacidade das captações (EEAB) no distrito Sede do município de Barra do Piraí-RJ**

| Subsistemas          | Capacidade (L/s)    |
|----------------------|---------------------|
| ETA Morro do Paraíso | 27,4 + 82,2 = 109,6 |
| ETA Matadouro        | 34,0                |
| ETA Vila Helena      | 12,5                |

|                            |      |
|----------------------------|------|
| <b>ETA Coimbra</b>         | 15,0 |
| <b>ETA Parque Santana</b>  | 13,8 |
| <b>ETA Horto Florestal</b> | 6,0  |
| <b>ETA Nelson Carneiro</b> | 21,4 |

Fonte: Autor, 2023.

Logo, a atual capacidade das estações elevatórias de água bruta é inferior à demanda de 329,06 L/s exigida para o final do horizonte de planejamento (ano 20), considerando uma operação de 16 horas por dia, expondo um déficit de 116,76 L/s. No entanto, no ano 1, em virtude do ainda elevado índice de perdas, identifica-se o maior déficit no período, no valor de 183,33 L/s.

Destarte, propõe-se uma avaliação das captações existentes, com o objetivo de ampliar a capacidade conjunta das mesmas em 183,33 L/s, através de novos projetos para as EEAB, no intuito de substituir os conjuntos motor-bombas em operação atualmente e garantir a instalação de conjuntos motor-bombas reservas.

Na etapa de diagnóstico identificou-se que as estruturas, materiais e equipamentos de parte das captações, como as dos subsistemas da ETA Morro do Paraíso, Matadouro, Parque Santana e Horto Florestal, se apresentavam deteriorados e suas instalações elétricas não possuíam proteção adequada de acordo com as normas.

De maneira geral, propõem-se a execução de ações de manutenção e conservação; como recuperação, reconstrução e/ou impermeabilização das estruturas; pintura; substituição de dispositivos e equipamentos deteriorados; identificação visual das unidades e adequação das instalações elétricas de acordo com as normas.

Quanto as adutoras de água bruta, tendo em vista as velocidades mínima e máxima recomendadas pela NBR 12215/17, de 0,6 m/s e 3,0 m/s, identificou-se as capacidades mínima e máxima das tubulações de acordo com seus diâmetros, conforme Quadro 41.

**Quadro 41 – Capacidade das adutoras de água bruta (AAB) existentes no distrito Sede do município de Barra do Piraí-RJ**

| Subsistemas                 | Diâmetro (mm) | Mínima (L/s) | Máxima(L/s) |
|-----------------------------|---------------|--------------|-------------|
| <b>ETA Morro do Paraíso</b> | 200 + 200     | 75,4         | 377,0       |
| <b>ETA Matadouro</b>        | 250           | 29,5         | 147,3       |
| <b>ETA Vila Helena</b>      | 200           | 18,8         | 94,2        |

|                            |     |      |      |
|----------------------------|-----|------|------|
| <b>ETA Coimbra</b>         | -   | -    | -    |
| <b>ETA Parque Santana</b>  | 150 | 10,6 | 53,0 |
| <b>ETA Horto Florestal</b> | 75  | 2,7  | 13,3 |
| <b>ETA Nelson Carneiro</b> | 150 | 10,6 | 53,0 |

Fonte: Autor, 2023.

Atualmente, somente a AAB de Vila Helena encontra-se operando com velocidades abaixo da norma, entretanto, ajustando-se a operação para 16h/dia, o aumento da vazão solucionaria a inadequação. Todavia, no projeto de ampliação das EEAB deve-se verificar a necessidade de implantação de novas tubulações. Ademais, propõe-se inspecionar o caminhamento das adutoras e adequar possíveis desconformidades existentes, como trechos sem recobrimento adequado e/ou passando no interior de residências.

- **Estação de Tratamento de Água**

No distrito Sede são identificadas 7 (sete) ETAs, com capacidades estimadas conforme Quadro 42, totalizando uma capacidade total de 212,3 L/s.

**Quadro 42 – Capacidade das estações de tratamento de água (ETA) no distrito Sede do município de Barra do Piraí-RJ**

| Subsistemas                 | Capacidade (L/s) |
|-----------------------------|------------------|
| <b>ETA Morro do Paraíso</b> | 109,6            |
| <b>ETA Matadouro</b>        | 34,0             |
| <b>ETA Vila Helena</b>      | 12,5             |
| <b>ETA Coimbra</b>          | 15,0             |
| <b>ETA Parque Santana</b>   | 13,8             |
| <b>ETA Horto Florestal</b>  | 6,0              |
| <b>ETA Nelson Carneiro</b>  | 21,4             |

Fonte: Autor, 2023.

Logo, a atual capacidade das estações de tratamento de água é inferior à demanda de 329,06 L/s exigida para o final do horizonte de planejamento (ano 20), considerando uma operação de 16 horas por dia, expondo um déficit de 116,76 L/s. No entanto, no

ano 1, em virtude do ainda elevado índice de perdas, identifica-se o maior déficit no período, no valor de 183,33 L/s.

Destarte, propõe-se uma avaliação das ETA existentes, com o objetivo de ampliar a capacidade conjunta das mesmas em 183,33 L/s, através de novos projetos, constituídos de desativação dos módulos de tratamento convencional em operação, e/ou aproveitamento de partes deles, e/ou implantação de novos módulos para operação em paralelo.

Na etapa de diagnóstico identificou-se que as estruturas, materiais e equipamentos de parte das ETAs, como as dos subsistemas da ETA Morro do Paraíso, Matadouro, Vila Helena, Coimbra, Horto Florestal e Nelson Carneiro se apresentavam deteriorados e suas instalações elétricas não possuíam proteção adequada de acordo com as normas.

De maneira geral, propõem-se a execução de ações de manutenção e conservação, como recuperação, reconstrução e/ou impermeabilização das estruturas, pintura, substituição de dispositivos e equipamentos deteriorados, identificação visual das unidades e adequação das instalações elétricas de acordo com as normas.

Nas visitas de campo, constatou-se indícios de funcionamento deficiente de alguns filtros, destarte, propõem-se a reavaliação das frequências de lavagens e a necessidade da troca dos leitos filtrantes.

Quanto as ETAs, adicionalmente se propõe:

- ✓ Implantar estruturas e equipamentos para reaproveitamento e/ou disposição adequada das águas de lavagem;
- ✓ Destinar, nas casas de química, locais apropriados para a dosagem, estocagem e armazenamento dos produtos químicos utilizados;
- ✓ Implantar laboratórios no local para a realização de análises na saída do tratamento, que exijam uma maior frequência de realização pelo Anexo XX da Portaria de Consolidação GM/MS nº 5, alterado pela Portaria nº 888/21 MS, como turbidez, cor e cloro residual.

#### • **Estação Elevatória de Água Tratada — EEAT**

Nos subsistemas da Sede são encontradas 11 (onze) estações elevatórias de água tratada, e apenas uma EEAT, no subsistema ETA Matadouro apresenta conjunto motor-bomba reserva. A capacidade de recalque das elevatórias somadas atinge cerca de 206,3 L/s, considerando a vazão de água tratada, excetuando-se a da ETA Horto Florestal que é transportada por gravidade.

Logo, a atual capacidade das EEAT é inferior à demanda de 329,06 L/s exigida para o final do horizonte de planejamento (ano 20), considerando uma operação de 16 horas por dia, expondo um déficit de 122,76 L/s. No entanto, no ano 1, em virtude do ainda elevado índice de perdas, identifica-se o maior déficit no período, no valor de 189,33 L/s.

Destarte, propõe-se uma avaliação das EEATs existentes, com o objetivo de ampliar a capacidade conjunta das mesmas em 189,33 L/s, através de novos projetos para as elevatórias, no intuito de implantar uma EEAT para o subsistema Horto Florestal, e para os demais subsistemas, substituir os conjuntos motor-bombas em operação atualmente e garantir a instalação de conjuntos motor-bomba reservas.

De maneira geral, propõem-se a execução de ações de manutenção e conservação; como recuperação, reconstrução e/ou impermeabilização das estruturas; pintura; substituição de dispositivos e equipamentos deteriorados; identificação visual das unidades e adequação das instalações elétricas de acordo com as normas.

- **Reservatórios**

No distrito Sede são identificadas diversas unidades de reservação, resultando em capacidades estimadas por subsistema conforme Quadro 43, totalizando uma capacidade total na Sede de 1.467 m<sup>3</sup>.

**Quadro 43 – Capacidade das unidades de reservação no distrito Sede do município de Barra do Piraí-RJ**

| Subsistemas                 | Capacidade (m <sup>3</sup> ) |
|-----------------------------|------------------------------|
| <b>ETA Morro do Paraíso</b> | 820                          |
| <b>ETA Matadouro</b>        | 180                          |
| <b>ETA Vila Helena</b>      | 40                           |
| <b>ETA Coimbra</b>          | 70                           |
| <b>ETA Parque Santana</b>   | 170                          |
| <b>ETA Horto Florestal</b>  | 30                           |
| <b>ETA Nelson Carneiro</b>  | 157                          |

Fonte: Autor, 2023.

A atual capacidade de reservação é inferior à demanda de 6.318 m<sup>3</sup> exigida para o final do horizonte de planejamento (ano 20), expondo um déficit de 4.851 m<sup>3</sup>. No

entanto, no ano 1, em virtude do ainda elevado índice de perdas, identifica-se o maior déficit no período, no valor de 6.129 m<sup>3</sup>.

Destarte, será necessária a implantação de novos reservatórios na Sede para aumentar a capacidade de reserva em 6.129 m<sup>3</sup>, aproximadamente 4,2 vezes. Volume que pode ser agregado com a construção conjunta de reservatórios apoiados de maior capacidade e reservatórios elevados até 200m<sup>3</sup>, consoante às zonas de pressão da localidade, com a função conjunta de condicionar as pressões na rede de distribuição, eliminando a necessidade da utilização dos diversos boosters existentes.

Além do aumento da capacidade de reserva na Sede, são necessárias manutenções e melhorias imediatas nos reservatórios existentes, como:

- ✓ Recuperação estrutural para eliminar as perdas por vazamentos e a possível deterioração do concreto e armaduras;
- ✓ Pintura, limpeza e manutenção das estruturas e áreas;
- ✓ Fechamento hermético das aberturas de inspeção;
- ✓ Instalação de controle de nível e macromedidores;
- ✓ Telemetria.

#### • **Rede de distribuição**

Considerando que a meta é o atendimento de 100% da população do distrito a partir de 2027 (ano 4), a rede de distribuição necessita de ampliação, já que, de acordo com o diagnóstico, atualmente somente 94% da população é atendida.

A ampliação da rede e ligações ocorrerá de forma gradual conforme a ocupação do território. Destarte, com base na projeção populacional, foi determinado o incremento de rede de distribuição no sistema de abastecimento ao longo do horizonte de planejamento, mantendo uma cobertura de 100% da população.

Considerando a projeção de crescimento da população e o indicador RDH, foram estabelecidos os incrementos de rede de abastecimento necessários a cada ano de planejamento. O modelo proposto identifica a necessidade de implantar, aproximadamente, 47,4 km de rede para o atendimento de 100% dos domicílios até o último ano de planejamento.

Ainda acerca da rede de distribuição de água, foi determinado o número de ligações domiciliares necessárias para o atendimento da população projetada. Este valor foi definido com base na extensão de rede a ser ampliada e pelo indicador RDL.

Com relação à micromedicação, propõe-se a instalação de hidrômetros nas ligações que não possuem, atingindo-se 100% de hidrometração até o ano 2. Importante atentar

que, faz-se necessário a substituição periódica dos hidrômetros a cada 10 anos, como ação de controle de perdas (Quadro 44).

**Quadro 44: Ampliação da rede de distribuição e ligações domiciliares da Sede de Barra do Piraí-RJ.**

| Ano     |            | População<br>(hab) | Incremento de<br>rede de<br>distribuição<br>(m) | Incremento de<br>ligações<br>domiciliares<br>(un) |
|---------|------------|--------------------|---|---|
| Projeto | Calendário |                    |   |   |
| 1       | 2024       | 71.874             | 1.268   | 112   |
| 2       | 2025       | 72.157             | 8.141   | 718   |
| 3       | 2026       | 72.440             | 8.195   | 723   |
| 4       | 2027       | 72.724             | 8.249   | 728   |
| 5       | 2028       | 73.007             | 1.349   | 119   |
| 6       | 2029       | 73.290             | 1.349   | 119   |
| 7       | 2030       | 73.574             | 1.349   | 119   |
| 8       | 2031       | 73.857             | 1.349   | 119   |
| 9       | 2032       | 74.140             | 1.349   | 119   |
| 10      | 2033       | 74.424             | 1.349   | 119   |
| 11      | 2034       | 74.707             | 1.349   | 119   |
| 12      | 2035       | 74.990             | 1.349   | 119   |
| 13      | 2036       | 75.274             | 1.349   | 119   |
| 14      | 2037       | 75.557             | 1.349   | 119   |
| 15      | 2038       | 75.840             | 1.349   | 119   |
| 16      | 2039       | 76.124             | 1.349   | 119   |
| 17      | 2040       | 76.407             | 1.349   | 119   |
| 18      | 2041       | 76.690             | 1.349   | 119   |
| 19      | 2042       | 76.973             | 1.349   | 119   |
| 20      | 2043       | 77.257             | 1.349   | 119   |

Fonte: Autor, 2023.

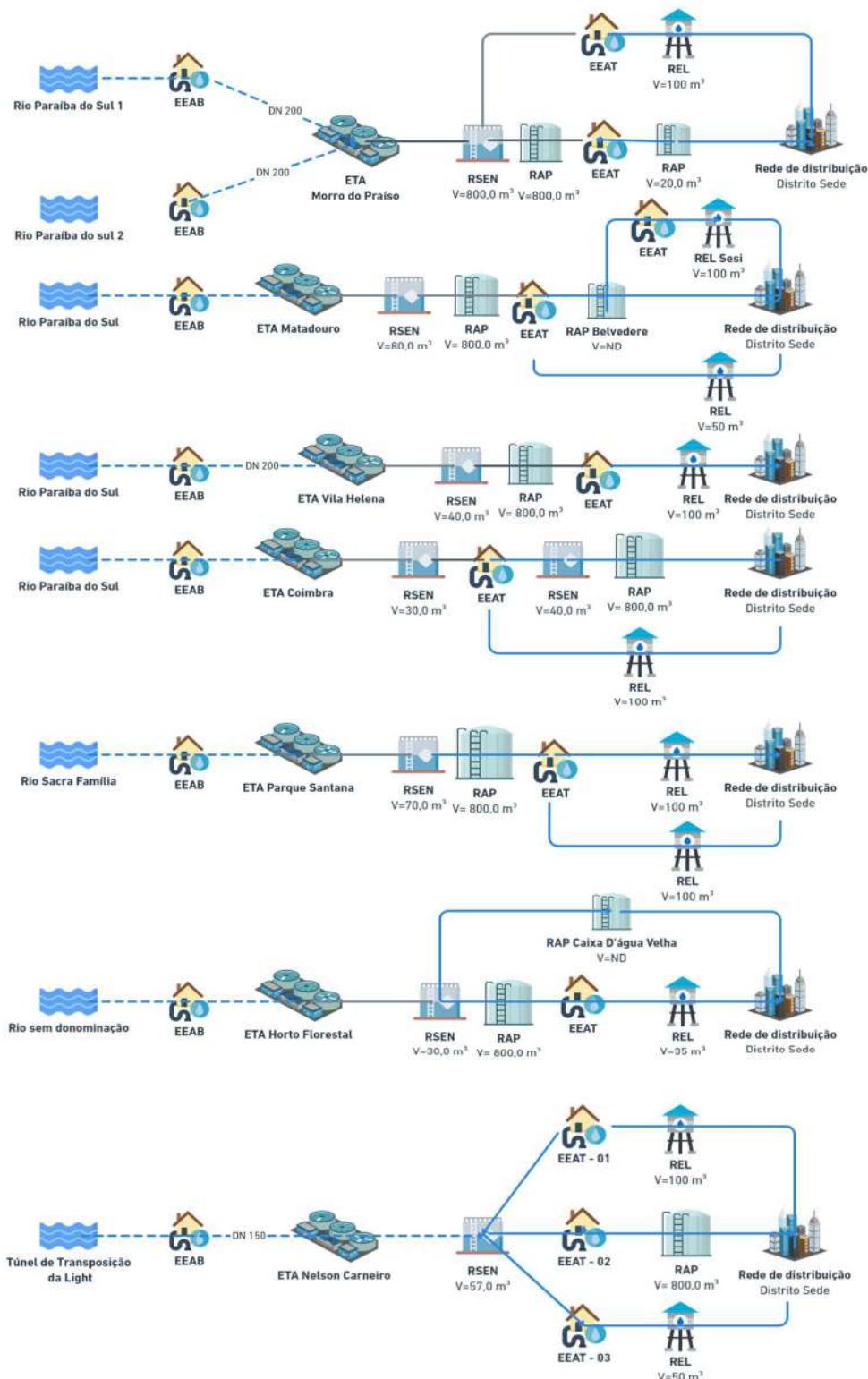
A parcela da tubulação considerada apta para aproveitamento deve passar por manutenção, adequando-se o recobrimento, vazamentos e caixas de inspeção.

Com relação as zonas de pressão existentes na localidade, faz-se necessário a realização de estudo para avaliar a viabilidade de implantação de reservatórios para condicionar as pressões em cada zona, evitando assim, a necessidade de utilização dos boosters.

Com o objetivo de diminuir o índice de perdas no sistema, atingido as metas estipuladas, propõe-se a elaboração e implantação de um Plano de Redução de Perdas, incluindo cadastro das redes existentes, setorização e instalação de equipamentos.

Na Figura 184 é apresentado o croqui da proposta de concepção do sistema.

**Figura 184: Croqui da proposta de conceção dos SAA da Sede do município de Barra do Piraí.**



Nota: A capacidade conjunta das oito captações/EEAB é de 395,6 L/s. A capacidade conjunta das sete ETA é de 395,6 L/s. A capacidade conjunta das onze EEAT é de 395,6 L/s. Fonte: Autor, 2023.

### **7.1.3 Califórnia da Barra**

Conforme já informado, não foi possível o acesso a informações e às unidades do sistema em funcionamento no distrito de Califórnia da Barra. Entretanto, foi possível a obtenção de dados levantados no PMSB (2015), referente extensão de rede, quantitativo de ligações e índice de hidrometriação, os quais foram utilizados na projeção de demanda para a localidade.

- **Captação e EEAB**

Para a estação elevatória de água bruta, a demanda exigida para o final do horizonte de planejamento (ano 20), considerando uma operação de 16 horas por dia, é de 59,54 L/s. No entanto, no ano 1, em virtude do ainda elevado índice de perdas, identifica-se a maior demanda no período, no valor de 71,58 L/s.

Destarte, propõe-se uma avaliação da captação existente, para verificação de sua capacidade, e ampliação caso necessário, para atender a vazão de 71,58 L/s, através de novo projeto para a EEAB.

- **Estação de Tratamento de Água**

Para a estação de tratamento de água, a demanda exigida para o final do horizonte de planejamento (ano 20), considerando uma operação de 16 horas por dia, é de 59,54 L/s. No entanto, no ano 1, em virtude do ainda elevado índice de perdas, identifica-se a maior demanda no período, no valor de 71,58 L/s.

Destarte, propõe-se uma avaliação da ETA existente, para verificação de sua capacidade, e ampliação caso necessário para atender a vazão de 71,58 L/s, através de novo projeto.

- **Estação Elevatória de Água Tratada — EEAT**

Para a estação elevatória de água tratada, a demanda exigida para o final do horizonte de planejamento (ano 20), considerando uma operação de 16 horas por dia, é de 59,54 L/s. No entanto, no ano 1, em virtude do ainda elevado índice de perdas, identifica-se a maior demanda no período, no valor de 71,58.

Destarte, propõe-se uma avaliação da EEAT existente, para verificação de sua capacidade, e ampliação caso necessário, para atender a vazão de 71,58 L/s, através de novo projeto.

- **Reservatórios**

Para as unidades de reservação, a demanda exigida para o final do horizonte de planejamento (ano 20) é de 1.143 m<sup>3</sup>. No entanto, no ano 1, em virtude do ainda elevado índice de perdas, identifica-se a maior demanda no período, no valor de 1.374 m<sup>3</sup>.

Destarte, propõe-se uma avaliação das unidades de reservação existentes, para verificação de suas capacidades, e ampliação caso necessário, para atender uma capacidade total de 1.374 m<sup>3</sup>, através da construção de novos reservatórios.

Os possíveis projetos das novas unidades de reservação devem prever:

- ✓ Fechamento hermético das aberturas de inspeção;
- ✓ Equipamento de controle de nível automático;
- ✓ Macromedidores na saída;
- ✓ Telemetria.

- **Rede de distribuição**

Considerando que a meta é o atendimento de 100% da população do distrito a partir de 2027 (ano 4), a rede de distribuição necessita de ampliação, já que, de acordo com o diagnóstico, somente atualmente 94% da população é atendida.

A ampliação da rede e ligações ocorrerá de forma gradual conforme a ocupação do território. Destarte, com base na projeção populacional, foi determinado o incremento de rede de distribuição no sistema de abastecimento ao longo do horizonte de planejamento, mantendo uma cobertura de 100% da população.

Considerando a projeção de crescimento da população e o indicador RDH, foram estabelecidos os incrementos de rede de abastecimento necessários a cada ano de planejamento. O modelo proposto identifica a necessidade de implantar, aproximadamente, 10,1 km de rede para o atendimento de 100% dos domicílios até o último ano de planejamento.

Ainda acerca da rede de distribuição de água, foi determinado o número de ligações domiciliares necessárias para o atendimento da população projetada. Este valor foi definido com base na extensão de rede a ser ampliada e pelo indicador RDL.

Com relação à micromedição, propõe-se a instalação de hidrômetros nas ligações que não possuem, atingindo-se 100% de hidrometração até o ano 2. Importante atentar que, faz-se necessário a substituição periódica dos hidrômetros a cada 10 anos, como ação de controle de perdas (Quadro 45).

**Quadro 45: Ampliação da rede de distribuição e ligações domiciliares de Califórnia da Barra de Barra do Piraí-RJ.**

| Ano     |            | População urbana (hab) | Incremento de rede de distribuição (m) | Incremento de ligações domiciliares (un) |
|---------|------------|------------------------|--|--|
| Projeto | Calendário |                        |  |  |
| 1       | 2024       | 13.005                 | 270                                    | 18                                       |
| 2       | 2025       | 13.056                 | 1.735                                  | 112                                      |
| 3       | 2026       | 13.108                 | 1.746                                  | 113                                      |
| 4       | 2027       | 13.159                 | 1.758                                  | 113                                      |
| 5       | 2028       | 13.210                 | 288                                    | 19                                       |
| 6       | 2029       | 13.261                 | 288                                    | 19                                       |
| 7       | 2030       | 13.313                 | 288                                    | 19                                       |
| 8       | 2031       | 13.364                 | 288                                    | 19                                       |
| 9       | 2032       | 13.415                 | 288                                    | 19                                       |
| 10      | 2033       | 13.466                 | 288                                    | 19                                       |
| 11      | 2034       | 13.518                 | 288                                    | 19                                       |
| 12      | 2035       | 13.569                 | 288                                    | 19                                       |
| 13      | 2036       | 13.620                 | 288                                    | 19                                       |
| 14      | 2037       | 13.671                 | 288                                    | 19                                       |
| 15      | 2038       | 13.723                 | 288                                    | 19                                       |
| 16      | 2039       | 13.774                 | 288                                    | 19                                       |
| 17      | 2040       | 13.825                 | 288                                    | 19                                       |
| 18      | 2041       | 13.877                 | 288                                    | 19                                       |
| 19      | 2042       | 13.928                 | 288                                    | 19                                       |
| 20      | 2043       | 13.979                 | 288                                    | 19                                       |

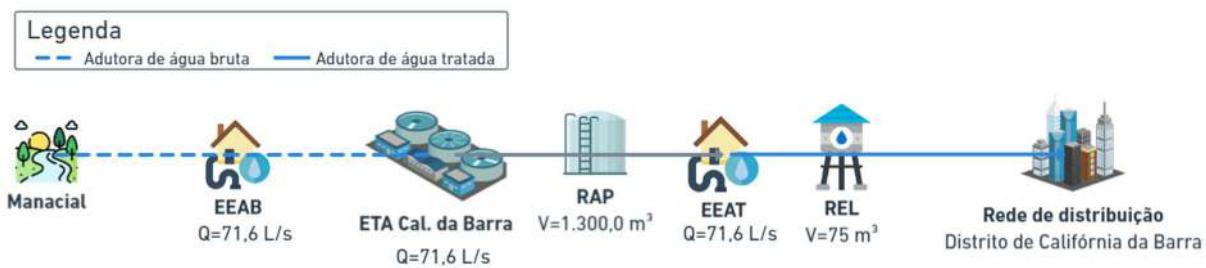
Fonte: Autor, 2023.

A parcela da tubulação considerada apta para aproveitamento deve passar por manutenção, adequando-se o recobrimento, vazamentos e caixas de inspeção.

Com o objetivo de diminuir o índice de perdas no sistema, atingido as metas estipuladas, propõe-se a elaboração e implantação de um Plano de Redução de Perdas, incluindo cadastro das redes existentes, setorização e instalação de equipamentos.

Na Figura 185 é apresentado o croqui da proposta de concepção do sistema.

**Figura 185: Croqui da proposta de concepção do SAA de Califórnia da Barra do município de Barra do Piraí.**



Fonte: Autor, 2023.

#### 7.1.4 Dorândia

##### • Captação e EEAB

No distrito Dorândia a captação é realizada no Rio das Minhocas, com capacidade estimada de 6,4 L/s.

Logo, a atual capacidade da estação elevatória de água bruta é inferior à demanda de 11,94 L/s exigida para o final do horizonte de planejamento (ano 20), considerando uma operação de 16 horas por dia, expondo um déficit de 5,54 L/s. No entanto, no ano 1, em virtude do ainda elevado índice de perdas, identifica-se o maior déficit no período, no valor de 7,97 L/s, para uma vazão demandada de 14,37 L/s.

Destarte, propõe-se uma avaliação da captação existente, com o objetivo de ampliar sua capacidade em 7,97 L/s, através de novo projeto para a EEAB, no intuito de substituir o conjunto motor-bomba em operação atualmente e garantir a instalação de conjunto motor-bomba reserva.

Quanto às condições de operação, propõem-se a execução de ações de manutenção e conservação; como recuperação e/ou reconstrução das estruturas;

pintura; identificação visual das unidades e adequação das instalações elétricas de acordo com as normas.

Quanto a adutora de água bruta, tendo em vista as velocidades mínima e máxima recomendadas pela NBR 12215/17, de 0,6 m/s e 3,0 m/s, identificou-se as capacidades mínima, 4,7 L/s, e máxima, 23,6 L/s, da tubulação de acordo com seu diâmetro. Infere-se, portanto, que a AAB existente apresenta capacidade para transportar a vazão de demanda máxima de 14,37 L/s.

Ademais, propõe-se inspecionar o caminhamento da adutora e adequar possíveis desconformidades existentes, como trechos sem recobrimento adequado e demais inadequações.

- **Estação de Tratamento de Água**

No distrito Dorândia a ETA convencional apresenta capacidade estimada de 6,4 L/s.

Logo, a atual capacidade da ETA é inferior à demanda de 11,94 L/s exigida para o final do horizonte de planejamento (ano 20), considerando uma operação de 16 horas por dia, expondo um déficit de 5,54 L/s. No entanto, no ano 1, em virtude do ainda elevado índice de perdas, identifica-se o maior déficit no período, no valor de 7,97 L/s, para uma vazão demandada de 14,37 L/s.

Destarte, propõe-se uma avaliação da ETA existente, com o objetivo de ampliar sua capacidade em 7,97 L/s, através de novo projeto, constituído de desativação do módulo de tratamento convencional em operação, ou seu aproveitamento conjuntamente a implantação de novo módulo para operação em paralelo.

Quanto às condições de operação da ETA, adicionalmente se propõe:

- ✓ Implantar estruturas e equipamentos para reaproveitamento e/ou disposição adequada das águas de lavagem;
- ✓ Destinar, nas casas de química, locais apropriados para a dosagem, estocagem e armazenamento dos produtos químicos utilizados;
- ✓ Implantar laboratórios no local para a realização de análises na saída do tratamento, que exijam uma maior frequência de realização pelo Anexo XX da Portaria de Consolidação GM/MS nº 5, alterado pela Portaria nº 888/21 MS, como turbidez, cor e cloro residual.

- **Estação Elevatória de Água Tratada — EEAT**

No SAA de Dorândia são encontradas 3 (três) estações elevatórias de água tratada não equipadas com conjunto motor-bomba reserva. A capacidade de recalque das elevatórias somadas atinge cerca de 6,4 L/s, considerando a vazão de água tratada.

Logo, a atual capacidade das EEAT é inferior à demanda de 11,94 L/s exigida para o final do horizonte de planejamento (ano 20), considerando uma operação de 16 horas por dia, expondo um déficit de 5,54 L/s. No entanto, no ano 1, em virtude do ainda elevado índice de perdas, identifica-se o maior déficit no período, no valor de 7,97 L/s, para uma vazão demandada de 14,37 L/s.

Destarte, propõe-se uma avaliação das EEATs existentes, com o objetivo de ampliar a capacidade conjunta das mesmas em 7,97 L/s, através de novos projetos para as elevatórias, no intuito de substituir os conjuntos motor-bombas em operação atualmente e garantir a instalação de conjuntos motor-bomba reservas.

Adicionalmente, propõem-se a execução de ações de manutenção e conservação; como; substituição de dispositivos e equipamentos deteriorados; identificação visual das unidades e adequação das instalações elétricas de acordo com as normas.

- **Reservatórios**

No distrito Dorândia é identificada uma unidade de reservação, apresentando capacidade de 30 m<sup>3</sup>.

A atual capacidade de reservação é inferior à demanda de 229 m<sup>3</sup> exigida para o final do horizonte de planejamento (ano 20), expondo um déficit de 199 m<sup>3</sup>. No entanto, no ano 1, em virtude do ainda elevado índice de perdas, identifica-se o maior déficit no período, no valor de 246 m<sup>3</sup>.

Destarte, será necessária a implantação de novos reservatórios no distrito para aumentar a capacidade de reservação em 246 m<sup>3</sup>, aproximadamente 8,2 vezes. Volume que pode ser agregado com a construção de um reservatório apoiado ou semienterrado, além da implantação de um reservatório elevado com função conjunta de condicionar as pressões na rede.

Além do aumento da capacidade de reservação no distrito, são necessárias manutenções e melhorias imediatas no reservatório existente, como:

- ✓ Pintura, limpeza e manutenção das estruturas e áreas;
- ✓ Fechamento hermético das aberturas de inspeção;
- ✓ Instalação de controle de nível e macromedidores;
- ✓ Telemetria.

- **Rede de distribuição**

Considerando que a meta é o atendimento de 100% da população do distrito a partir de 2027 (ano 4), a rede de distribuição necessita de ampliação, já que, de acordo com o diagnóstico, atualmente somente 94% da população é atendida.

A ampliação da rede e ligações ocorrerá de forma gradual conforme a ocupação do território. Destarte, com base na projeção populacional, foi determinado o incremento de rede de distribuição no sistema de abastecimento ao longo do horizonte de planejamento, mantendo uma cobertura de 100% da população.

Considerando a projeção de crescimento da população e o indicador RDH, foram estabelecidos os incrementos de rede de abastecimento necessários a cada ano de planejamento. O modelo proposto identifica a necessidade de implantar, aproximadamente, 3,3 km de rede para o atendimento de 100% dos domicílios até o último ano de planejamento.

Ainda acerca da rede de distribuição de água, foi determinado o número de ligações domiciliares necessárias para o atendimento da população projetada. Este valor foi definido com base na extensão de rede a ser ampliada e pelo indicador RDL.

Com relação à micromedição, propõe-se a instalação de hidrômetros nas ligações que não possuem, atingindo-se 100% de hidrometração até o ano 2. Importante atentar que, faz-se necessário a substituição periódica dos hidrômetros a cada 10 anos, como ação de controle de perdas (Quadro 46).

**Quadro 46: Ampliação da rede de distribuição e ligações domiciliares no distrito de Dorândia em Barra do Piraí-RJ.**

| Ano     |            | População urbana (hab) | Incremento de rede de distribuição (m) | Incremento de ligações domiciliares (un) |
|---------|------------|------------------------|--|--|
| Projeto | Calendário |                        |  |  |
| 1       | 2024       | 2.609                  | 89                                     | 3  |
| 2       | 2025       | 2.620                  | 574                                    | 17                                       |
| 3       | 2026       | 2.630                  | 578                                    | 17                                       |
| 4       | 2027       | 2.640                  | 582                                    | 17                                       |
| 5       | 2028       | 2.651                  | 95                                     | 3  |
| 6       | 2029       | 2.661                  | 95                                     | 3  |
| 7       | 2030       | 2.671                  | 95                                     | 3  |

|           |      |       |    |   |
|-----------|------|-------|----|---|
| <b>8</b>  | 2031 | 2.681 | 95 | 3 |
| <b>9</b>  | 2032 | 2.692 | 95 | 3 |
| <b>10</b> | 2033 | 2.702 | 95 | 3 |
| <b>11</b> | 2034 | 2.712 | 95 | 3 |
| <b>12</b> | 2035 | 2.723 | 95 | 3 |
| <b>13</b> | 2036 | 2.733 | 95 | 3 |
| <b>14</b> | 2037 | 2.743 | 95 | 3 |
| <b>15</b> | 2038 | 2.753 | 95 | 3 |
| <b>16</b> | 2039 | 2.764 | 95 | 3 |
| <b>17</b> | 2040 | 2.774 | 95 | 3 |
| <b>18</b> | 2041 | 2.784 | 95 | 3 |
| <b>19</b> | 2042 | 2.795 | 95 | 3 |
| <b>20</b> | 2043 | 2.805 | 95 | 3 |

Fonte: Autor, 2023.

A parcela da tubulação considerada apta para aproveitamento deve passar por manutenção, adequando-se o recobrimento, vazamentos e caixas de inspeção.

Com o objetivo de diminuir o índice de perdas no sistema, atingido as metas estipuladas, propõe-se a elaboração e implantação de um Plano de Redução de Perdas, incluindo cadastro das redes existentes, setorização e instalação de equipamentos.

Na Figura 186 é apresentado o croqui da proposta de concepção do sistema.

**Figura 186: Croqui da proposta de concepção do SAA de Dorândia no município de Barra do Piraí.**



Fonte: Autor, 2023.

## 7.1.5 Ipiabas

- **Captação e EEAB**

No distrito Ipiabas a captação é realizada no Rio das Flores, com capacidade estimada de 17,0 L/s.

Logo, a atual capacidade da estação elevatória de água bruta é inferior à demanda de 20,19 L/s exigida para o final do horizonte de planejamento (ano 20), considerando uma operação de 16 horas por dia, expondo um déficit de 3,19 L/s. No entanto, no ano 1, em virtude do ainda elevado índice de perdas, identifica-se o maior déficit no período, no valor de 7,27 L/s, para uma vazão demandada de 24,27 L/s.

Destarte, propõe-se uma avaliação da captação existente, com o objetivo de ampliar sua capacidade em 7,27 L/s, através de novo projeto para a EEAB, no intuito de substituir o conjunto motor-bomba em operação atualmente e garantir a instalação de conjunto motor-bomba reserva.

Quanto a adutora de água bruta, tendo em vista as velocidades mínima e máxima recomendadas pela NBR 12215/17, de 0,6 m/s e 3,0 m/s, identificou-se as capacidades mínima, 29,5 L/s, e máxima, 147,3 L/s, da tubulação de acordo com seu diâmetro. Infere-se, portanto, que a AAB existente operará com velocidade abaixo da mínima recomendada. Propõe-se, portanto, a manutenção da linha de adução e realização de descargas periódicas devido ao possível acúmulo de sólidos sedimentados, além de avaliação de uma possível substituição por uma adutora de diâmetro menor.

Ademais, propõe-se inspecionar o caminhamento da adutora e adequar possíveis desconformidades existentes, como trechos sem recobrimento adequado e demais inadequações.

- **Estação de Tratamento de Água**

No distrito Ipiabas a ETA compacta apresenta capacidade estimada de 17,0 L/s.

Logo, a atual capacidade da ETA é inferior à demanda de 20,19 L/s exigida para o final do horizonte de planejamento (ano 20), considerando uma operação de 16 horas por dia, expondo um déficit de 3,19 L/s. No entanto, ano 1, em virtude do ainda elevado índice de perdas, identifica-se o maior déficit no período, no valor de 7,27 L/s, para uma vazão demandada de 24,27 L/s.

Destarte, propõe-se uma avaliação da ETA existente, com o objetivo de ampliar sua capacidade em 7,27 L/s, através de novo projeto, constituído de desativação do módulo de tratamento em operação, ou seu aproveitamento conjuntamente a implantação de novo módulo para operação em paralelo.

- **Estação Elevatória de Água Tratada — EEAT**

No SAA de Ipiabas a estação elevatória de água tratada apresenta capacidade de 17,0 L/s.

Logo, a atual capacidade da EEAT é inferior à demanda de 20,19 L/s exigida para o final do horizonte de planejamento (ano 20), considerando uma operação de 16 horas por dia, expondo um déficit de 3,19 L/s. No entanto ano 1, em virtude do ainda elevado índice de perdas, identifica-se o maior déficit no período, no valor de 7,27 L/s, para uma vazão demandada de 24,27 L/s.

Destarte, propõe-se uma avaliação da EEAT existente, com o objetivo de ampliar a capacidade da mesma em 7,27 L/s, através de novo projeto para a elevatória, no intuito de substituir o conjunto motor-bomba em operação atualmente e garantir a instalação de conjunto motor-bomba reserva.

- **Reservatórios**

No distrito Ipiabas são identificadas duas unidades de reservação, apresentando capacidade total considerada de 500 m<sup>3</sup>.

A atual capacidade de reservação é suficiente para atender a demanda de 388 m<sup>3</sup> exigida para o final do horizonte de planejamento (ano 20). Como também, para atender a máxima demanda no período de planejamento (ano 1), no valor de 466 m<sup>3</sup>.

Por conseguinte, propõe-se ações de manutenções e melhorias nos reservatórios existentes, como:

- ✓ Pintura, limpeza e manutenção das estruturas e áreas;
- ✓ Instalação de controle de nível e macromedidores;
- ✓ Telemetria.

- **Rede de distribuição**

Considerando que a meta é o atendimento de 100% da população do distrito a partir de 2027 (ano 4), a rede de distribuição necessita de ampliação, já que, de acordo com o diagnóstico, atualmente somente 94% da população é atendida.

A ampliação da rede e ligações ocorrerá de forma gradual conforme a ocupação do território. Destarte, com base na projeção populacional, foi determinado o incremento de rede de distribuição no sistema de abastecimento ao longo do horizonte de planejamento, mantendo uma cobertura de 100% da população.

Considerando a projeção de crescimento da população e o indicador RDH, foram estabelecidos os incrementos de rede de abastecimento necessários a cada ano de

planejamento. O modelo proposto identifica a necessidade de implantar, aproximadamente, 8,3 km de rede para o atendimento de 100% dos domicílios até o último ano de planejamento.

Ainda acerca da rede de distribuição de água, foi determinado o número de ligações domiciliares necessárias para o atendimento da população projetada. Este valor foi definido com base na extensão de rede a ser ampliada e pelo indicador RDL.

Com relação à micromedição, propõe-se a instalação de hidrômetros nas ligações que não possuem, atingindo-se 100% de hidrometração até o ano 2. Importante atentar que, faz-se necessário a substituição periódica dos hidrômetros a cada 10 anos, como ação de controle de perdas (Quadro 47).

**Quadro 47: Ampliação da rede de distribuição e ligações domiciliares no distrito de Ipiabas em Barra do Piraí-RJ.**

| Ano     |            | População urbana (hab) | Incremento de rede de distribuição (m) | Incremento de ligações domiciliares (un) |
|---------|------------|------------------------|--|--|
| Projeto | Calendário |                        |  |  |
| 1       | 2024       | 4.410                  | 222                                    | 6  |
| 2       | 2025       | 4.427                  | 1.428                                  | 34                                       |
| 3       | 2026       | 4.444                  | 1.437                                  | 34                                       |
| 4       | 2027       | 4.462                  | 1.447                                  | 35                                       |
| 5       | 2028       | 4.479                  | 237                                    | 6  |
| 6       | 2029       | 4.497                  | 237                                    | 6  |
| 7       | 2030       | 4.514                  | 237                                    | 6  |
| 8       | 2031       | 4.531                  | 237                                    | 6  |
| 9       | 2032       | 4.549                  | 237                                    | 6  |
| 10      | 2033       | 4.566                  | 237                                    | 6  |
| 11      | 2034       | 4.583                  | 237                                    | 6  |
| 12      | 2035       | 4.601                  | 237                                    | 6  |
| 13      | 2036       | 4.618                  | 237                                    | 6  |
| 14      | 2037       | 4.636                  | 237                                    | 6  |

|           |      |       |     |   |
|-----------|------|-------|-----|---|
| <b>15</b> | 2038 | 4.653 | 237 | 6 |
| <b>16</b> | 2039 | 4.670 | 237 | 6 |
| <b>17</b> | 2040 | 4.688 | 237 | 6 |
| <b>18</b> | 2041 | 4.705 | 237 | 6 |
| <b>19</b> | 2042 | 4.723 | 237 | 6 |
| <b>20</b> | 2043 | 4.740 | 237 | 6 |

Fonte: Autor, 2023.

A parcela da tubulação considerada apta para aproveitamento deve passar por manutenção, adequando-se o recobrimento, vazamentos e caixas de inspeção.

Com o objetivo de diminuir o índice de perdas no sistema, atingido as metas estipuladas, propõe-se a elaboração e implantação de um Plano de Redução de Perdas, incluindo cadastro das redes existentes, setorização e instalação de equipamentos.

Na Figura 187 é apresentado o croqui da proposta de concepção do sistema.

**Figura 187: Croqui da proposta de concepção do SAA de Ipiabas do município de Barra do Piraí.**



Fonte: Autor, 2023.

### 7.1.6 São José do Turvo

- **Captação e EEAB**

Para a estação elevatória de água bruta, a demanda exigida para o final do horizonte de planejamento (ano 20), considerando uma operação de 16 horas por dia, é de 4,07 L/s. No entanto, no ano 1, em virtude do ainda elevado índice de perdas, identifica-se a maior demanda no período, no valor de 4,89 L/s.

Destarte, propõe-se uma avaliação da captação existente, para verificação de sua capacidade, e ampliação caso necessário para atender a vazão de 4,89 L/s, através de novo projeto para a EEAB.

- **Estação de Tratamento de Água**

Para a estação de tratamento de água, a demanda exigida para o final do horizonte de planejamento (ano 20), considerando uma operação de 16 horas por dia, é de 4,07 L/s. No entanto, no ano 1, em virtude do ainda elevado índice de perdas, identifica-se a maior demanda no período, no valor de 4,89 L/s.

Destarte, propõe-se uma avaliação da ETA existente, para verificação de sua capacidade, e ampliação caso necessário para atender a vazão de 4,89 L/s, através de novo projeto.

- **Estação Elevatória de Água Tratada — EEAT**

Para a estação elevatória de água tratada, a demanda exigida para o final do horizonte de planejamento (ano 20), considerando uma operação de 16 horas por dia, é de 4,07 L/s. No entanto, no ano 1, em virtude do ainda elevado índice de perdas, identifica-se a maior demanda no período, no valor de 4,89 L/s.

Destarte, propõe-se uma avaliação da EEAT existente, para verificação de sua capacidade, e ampliação caso necessário, para atender a vazão de 4,89 L/s, através de novo projeto.

- **Reservatórios**

Para as unidades de reservação, a demanda exigida para o final do horizonte de planejamento (ano 20) é de 78 m<sup>3</sup>. No entanto, no ano 1, em virtude do ainda elevado índice de perdas, identifica-se a maior demanda no período, no valor de 94 m<sup>3</sup>.

Destarte, propõe-se uma avaliação das unidades de reservação existentes, para verificação de suas capacidades, e ampliação caso necessário, para atender uma capacidade total de 94 m<sup>3</sup>, através da construção de novos reservatórios.

Os possíveis projetos das novas unidades de reservação devem prever:

- ✓ Fechamento hermético das aberturas de inspeção;
- ✓ Equipamento de controle de nível automático;
- ✓ Macromedidores na saída;
- ✓ Telemetria.

- **Rede de distribuição**

Considerando que a meta é o atendimento de 100% da população do distrito a partir de 2027 (ano 4), a rede de distribuição necessita de ampliação, já que, de acordo com o diagnóstico, atualmente somente 94% da população é atendida.

A ampliação da rede e ligações ocorrerá de forma gradual conforme a ocupação do território. Destarte, com base na projeção populacional, foi determinado o incremento de rede de distribuição no sistema de abastecimento ao longo do horizonte de planejamento, mantendo uma cobertura de 100% da população.

Considerando a projeção de crescimento da população e o indicador RDH, foram estabelecidos os incrementos de rede de abastecimento necessários a cada ano de planejamento. O modelo proposto identifica a necessidade de implantar, aproximadamente, 606 m de rede para o atendimento de 100% dos domicílios até o último ano de planejamento.

Ainda acerca da rede de distribuição de água, foi determinado o número de ligações domiciliares necessárias para o atendimento da população projetada. Este valor foi definido com base na extensão de rede a ser ampliada e pelo indicador RDL.

Com relação à micromedição, propõe-se a instalação de hidrômetros nas ligações que não possuem, atingindo-se 100% de hidrometração até o ano 2. Importante atentar que, faz-se necessário a substituição periódica dos hidrômetros a cada 10 anos, como ação de controle de perdas (Quadro 48).

**Quadro 48: Ampliação da rede de distribuição e ligações domiciliares do distrito de São José do Turvo no município de Barra do Piraí-RJ.**

| Ano     |            | População urbana (hab) | Incremento de rede de distribuição (m) | Incremento de ligações domiciliares (un) |
|---------|------------|------------------------|--|--|
| Projeto | Calendário |                        |  |  |
| 1       | 2024       | 889                    | 16                                     | 1  |
| 2       | 2025       | 893                    | 104                                    | 4  |
| 3       | 2026       | 896                    | 105                                    | 4  |
| 4       | 2027       | 900                    | 106                                    | 4  |
| 5       | 2028       | 903                    | 17                                     | 1  |
| 6       | 2029       | 907                    | 17                                     | 1  |
| 7       | 2030       | 910                    | 17                                     | 1  |

|           |      |     |    |   |
|-----------|------|-----|----|---|
| <b>8</b>  | 2031 | 914 | 17 | 1 |
| <b>9</b>  | 2032 | 917 | 17 | 1 |
| <b>10</b> | 2033 | 921 | 17 | 1 |
| <b>11</b> | 2034 | 924 | 17 | 1 |
| <b>12</b> | 2035 | 928 | 17 | 1 |
| <b>13</b> | 2036 | 931 | 17 | 1 |
| <b>14</b> | 2037 | 935 | 17 | 1 |
| <b>15</b> | 2038 | 938 | 17 | 1 |
| <b>16</b> | 2039 | 942 | 17 | 1 |
| <b>17</b> | 2040 | 945 | 17 | 1 |
| <b>18</b> | 2041 | 949 | 17 | 1 |
| <b>19</b> | 2042 | 952 | 17 | 1 |
| <b>20</b> | 2043 | 956 | 17 | 1 |

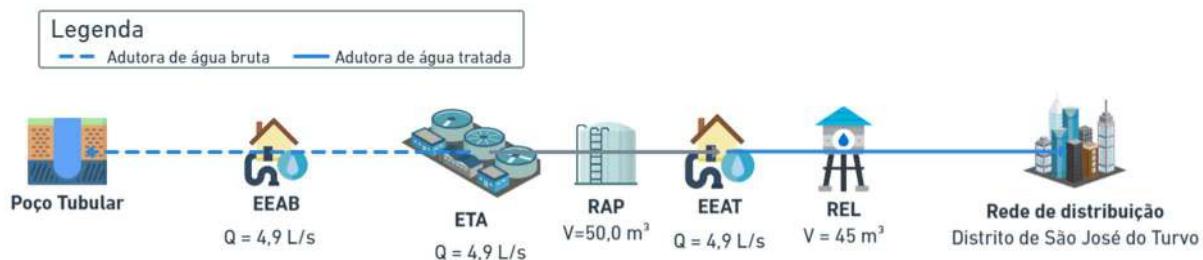
Fonte: Autor, 2023.

A parcela da tubulação considerada apta para aproveitamento deve passar por manutenção, adequando-se o recobrimento, vazamentos e caixas de inspeção.

Com o objetivo de diminuir o índice de perdas no sistema, atingido as metas estipuladas, propõe-se a elaboração e implantação de um Plano de Redução de Perdas, incluindo cadastro das redes existentes, setorização e instalação de equipamentos.

Na Figura 188 é apresentado o croqui da proposta de concepção do sistema.

**Figura 188: Croqui da proposta de concepção do SAA de São José do Turvo do município de Barra do Piraí.**



Fonte: Autor, 2023.

## **7.1.7 Vargem Alegre**

- **Captação e EEAB**

No distrito Vargem Alegre a captação é realizada no Rio Paraíba do Sul, com capacidade estimada de 45,0 L/s.

A atual capacidade da estação elevatória de água bruta é suficiente para atender a demanda de 20,81 L/s exigida para o final do horizonte de planejamento (ano 20), considerando uma operação de 16 horas por dia. Como também, para atender a máxima demanda no período de planejamento (ano 1), no valor de 25,01 L/s.

Destarte, propõe-se uma avaliação da captação existente, com o objetivo de realizar melhorias nas condições de operação e manutenção da EEAB para aproveitamento da unidade.

- **Estação de Tratamento de Água**

A capacidade considerada da ETA será a da captação, de 45,0 L/s.

Logo, a atual capacidade da ETA é suficiente para atender a demanda de 20,81 L/s exigida para o final do horizonte de planejamento (ano 20), considerando uma operação de 16 horas por dia. Como também, para atender a máxima demanda no período de planejamento (ano 1), no valor de 25,01 L/s.

Destarte, propõe-se uma avaliação da ETA existente, com o objetivo de realizar ações de manutenção e conservação; como recuperação, reconstrução e/ou impermeabilização das estruturas; pintura; substituição de dispositivos e equipamentos deteriorados e identificação visual das unidades.

- **Estação Elevatória de Água Tratada — EEAT**

A capacidade considerada da EEAT será a da captação, de 45,0 L/s.

Logo, a atual capacidade da EEAT é suficiente para atender a demanda de 20,81 L/s exigida para o final do horizonte de planejamento (ano 20), considerando uma operação de 16 horas por dia. Como também, para atender a máxima demanda no período de planejamento (ano 1), no valor de 25,01 L/s.

Destarte, propõe-se uma avaliação da EEAT existente, com o objetivo de realizar melhorias nas condições de operação e manutenção para aproveitamento da unidade e garantir a instalação de conjunto motor-bomba reserva.

- **Reservatórios**

Para as unidades de reservação, a demanda exigida para o final do horizonte de planejamento (ano 20) é de 399 m<sup>3</sup>. No entanto, no ano 1, em virtude do ainda elevado índice de perdas, identifica-se a maior demanda no período, no valor de 480 m<sup>3</sup>.

Destarte, propõe-se uma avaliação das unidades de reservação existentes, para verificação de suas capacidades, e ampliação caso necessário, para atender uma capacidade total de 480 m<sup>3</sup>, através da construção de novos reservatórios.

Os possíveis projetos das novas unidades de reservação devem prever:

- ✓ Fechamento hermético das aberturas de inspeção;
- ✓ Equipamento de controle de nível automático;
- ✓ Macromedidores na saída;
- ✓ Telemetria.

- **Rede de distribuição**

Considerando que a meta é o atendimento de 100% da população do distrito a partir de 2027 (ano 4), a rede de distribuição necessita de ampliação, já que, de acordo com o diagnóstico, atualmente somente 94% da população é atendida.

A ampliação da rede e ligações ocorrerá de forma gradual conforme a ocupação do território. Destarte, com base na projeção populacional, foi determinado o incremento de rede de distribuição no sistema de abastecimento ao longo do horizonte de planejamento, mantendo uma cobertura de 100% da população.

Considerando a projeção de crescimento da população e o indicador RDH, foram estabelecidos os incrementos de rede de abastecimento necessários a cada ano de planejamento. O modelo proposto identifica a necessidade de implantar, aproximadamente, 7,5 km de rede para o atendimento de 100% dos domicílios até o último ano de planejamento.

Ainda acerca da rede de distribuição de água, foi determinado o número de ligações domiciliares necessárias para o atendimento da população projetada. Este valor foi definido com base na extensão de rede a ser ampliada e pelo indicador RDL.

Com relação à micromedição, propõe-se a instalação de hidrômetros nas ligações que não possuem, atingindo-se 100% de hidrometração até o ano 2. Importante atentar que, faz-se necessário a substituição periódica dos hidrômetros a cada 10 anos, como ação de controle de perdas (Quadro 49).

**Quadro 49: Ampliação da rede de distribuição e ligações domiciliares no distrito de Vargem Alegre em Barra do Piraí-RJ.**

| Ano     |            | População urbana (hab) | Incremento de rede de distribuição (m) | Incremento de ligações domiciliares (un) |
|---------|------------|------------------------|--|--|
| Projeto | Calendário |                        |  |  |
| 1       | 2024       | 4.543                  | 202                                    | 6  |
| 2       | 2025       | 4.561                  | 1.296                                  | 34                                       |
| 3       | 2026       | 4.579                  | 1.304                                  | 34                                       |
| 4       | 2027       | 4.597                  | 1.313                                  | 34                                       |
| 5       | 2028       | 4.615                  | 215                                    | 6  |
| 6       | 2029       | 4.633                  | 215                                    | 6  |
| 7       | 2030       | 4.651                  | 215                                    | 6  |
| 8       | 2031       | 4.668                  | 215                                    | 6  |
| 9       | 2032       | 4.686                  | 215                                    | 6  |
| 10      | 2033       | 4.704                  | 215                                    | 6  |
| 11      | 2034       | 4.722                  | 215                                    | 6  |
| 12      | 2035       | 4.740                  | 215                                    | 6  |
| 13      | 2036       | 4.758                  | 215                                    | 6  |
| 14      | 2037       | 4.776                  | 215                                    | 6  |
| 15      | 2038       | 4.794                  | 215                                    | 6  |
| 16      | 2039       | 4.812                  | 215                                    | 6  |
| 17      | 2040       | 4.830                  | 215                                    | 6  |
| 18      | 2041       | 4.848                  | 215                                    | 6  |
| 19      | 2042       | 4.865                  | 215                                    | 6  |
| 20      | 2043       | 4.883                  | 215                                    | 6  |

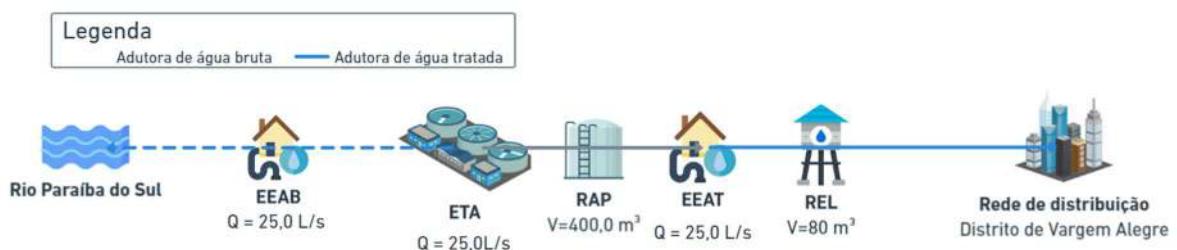
Fonte: Autor, 2023.

A parcela da tubulação considerada apta para aproveitamento deve passar por manutenção, adequando-se o recobrimento, vazamentos e caixas de inspeção.

Com o objetivo de diminuir o índice de perdas no sistema, atingido as metas estipuladas, propõe-se a elaboração e implantação de um Plano de Redução de Perdas, incluindo cadastro das redes existentes, setorização e instalação de equipamentos.

Na Figura 189 é apresentado o croqui da proposta de concepção do sistema.

**Figura 189: Croqui da proposta de concepção do SAA de Vargem Alegre do município de Barra do Piraí.**



Fonte: Autor, 2023.

## 7.2 PROGNÓSTICO DOS SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

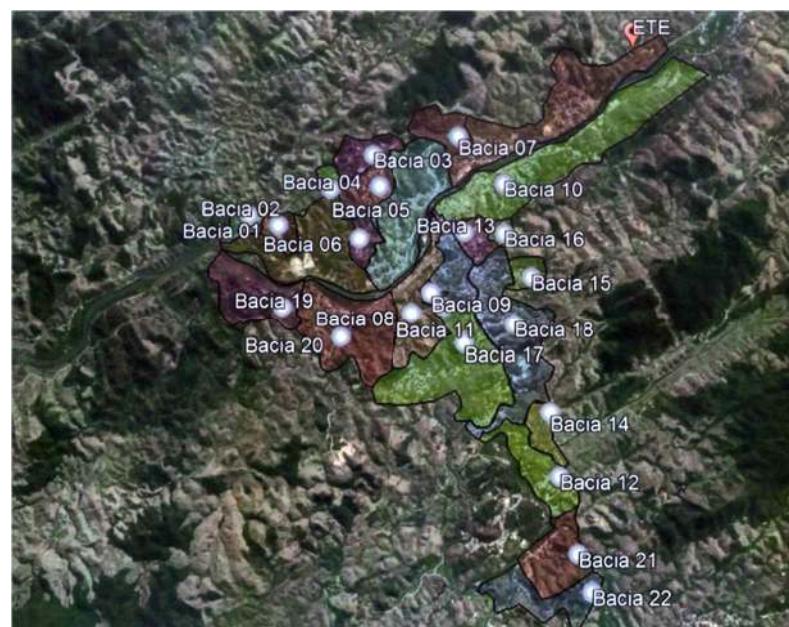
Baseado nas informações levantadas na etapa de diagnóstico, constata-se que as instalações existentes nos distritos de Barra do Piraí, de maneira geral, se apresentam insuficientes e inadequadas operacionalmente, portanto, deve-se providenciar a elaboração de projeto executivo dos sistemas de esgotamento sanitário a serem implantados em cada distrito, incluindo o estudo da concepção básica adequada. Neste prognóstico são realizadas proposições baseadas em uma concepção preliminar simplificada com o objetivo de se estimar os valores de investimentos necessários.

### 7.2.1 Sede

Em virtude da inexistência de cadastro da rede implantada, a definição sobre a subdivisão das bacias de esgotamento e a determinação das estações elevatórias foi baseada no estudo realizado pela AEGEA (2017).

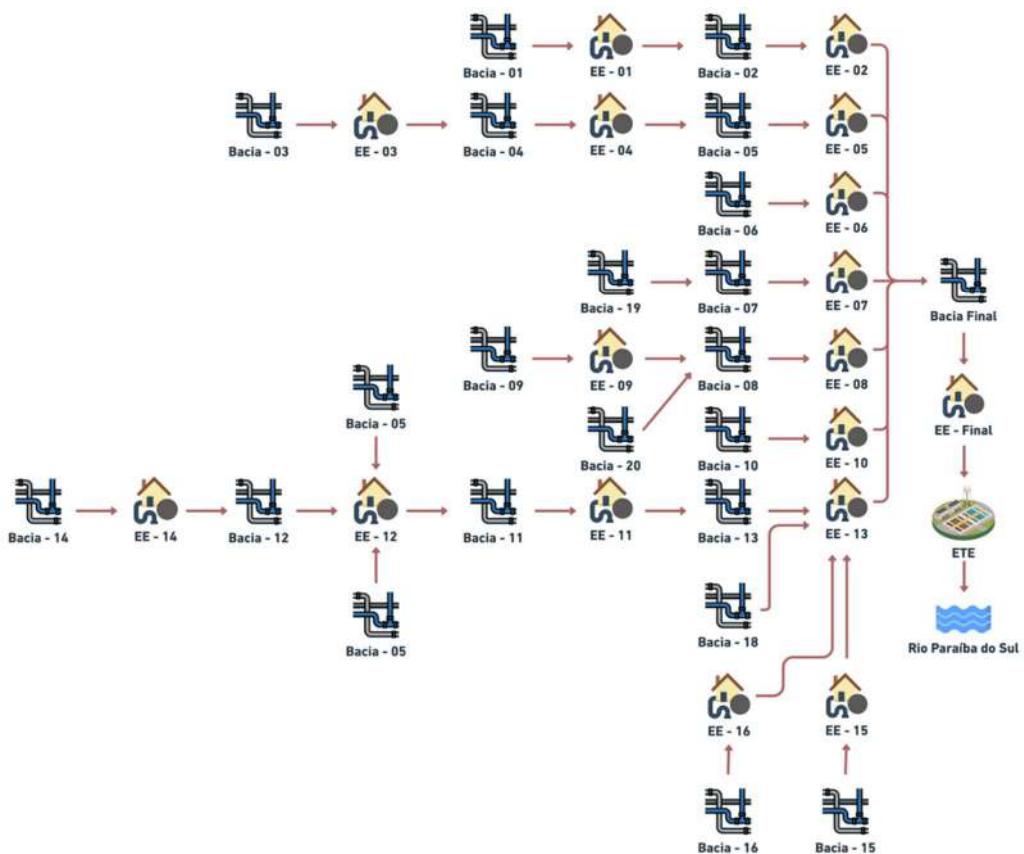
Foram previstas 22 (vinte e duas) bacias, 17 (dezessete) estações elevatórias e 1 (uma) estação de tratamento de esgoto (Figuras 190 e 191).

**Figura 190: Subdivisão das bacias de esgotamento do SES do distrito Sede do município de Barra do Piraí-RJ.**



Fonte: AEGEA, 2017.

**Figura 191: Croqui do fluxo do efluente do SES do distrito Sede do município de Barra do Piraí-RJ.**



Fonte: Adaptado de AEGEA, 2017.

- **Rede coletora e ligações prediais**

Considerando que atualmente já há atendimento de 65% da população, e a meta é o atendimento de 100% da população do distrito a partir de 2031 (ano 8), propõe-se a ampliação da rede coletora e instalação de novas ligações domiciliares, de forma gradual conforme a ocupação do território.

Estima-se a necessidade de se executar aproximadamente 146,3 Km de rede coletora e 12.905 ligações domiciliares, mantendo-se a meta de 100% de atendimento da população até o último ano de planejamento (Quadro 50).

**Quadro 50: Ampliação da rede coletora e ligações do sistema de esgotamento sanitário da Sede.**

| <b>Ano</b>     |                   | <b>População<br/>(hab)</b> | <b>Incremento de<br/>rede de<br/>coletora(m)</b> | <b>Incremento de<br/>ligações<br/>domiciliares<br/>(un)</b> |
|----------------|-------------------|----------------------------|--|---|
| <b>Projeto</b> | <b>Calendário</b> |                            |  |   |
| <b>1</b>       | 2024              | 71.874                     | 877  | 77  |
| <b>2</b>       | 2025              | 72.157                     | 877  | 77  |
| <b>3</b>       | 2026              | 72.440                     | 877  | 77  |
| <b>4</b>       | 2027              | 72.724                     | 877  | 77  |
| <b>5</b>       | 2028              | 73.007                     | 877  | 77  |
| <b>6</b>       | 2029              | 73.290                     | 53.235   | 4.695   |
| <b>7</b>       | 2030              | 73.574                     | 53.640   | 4.731   |
| <b>8</b>       | 2031              | 73.857                     | 18.869   | 1.664   |
| <b>9</b>       | 2032              | 74.140                     | 1.349  | 119   |
| <b>10</b>      | 2033              | 74.424                     | 1.349  | 119   |
| <b>11</b>      | 2034              | 74.707                     | 1.349  | 119   |
| <b>12</b>      | 2035              | 74.990                     | 1.349  | 119   |
| <b>13</b>      | 2036              | 75.274                     | 1.349  | 119   |
| <b>14</b>      | 2037              | 75.557                     | 1.349  | 119   |

|           |      |        |       |     |
|-----------|------|--------|-------|-----|
| <b>15</b> | 2038 | 75.840 | 1.349 | 119 |
| <b>16</b> | 2039 | 76.124 | 1.349 | 119 |
| <b>17</b> | 2040 | 76.407 | 1.349 | 119 |
| <b>18</b> | 2041 | 76.690 | 1.349 | 119 |
| <b>19</b> | 2042 | 76.973 | 1.349 | 119 |
| <b>20</b> | 2043 | 77.257 | 1.349 | 119 |

Fonte: Autor, 2023.

- **Estações de Elevatórias (EEE) e Emissários de Recalque**

Considerando a subdivisão das bacias de esgotamento, foram determinadas as vazões de cada estação elevatória, tendo em vista a vazão total demandada para último ano de planejamento de 242,68 L / (Quadro 51).

**Quadro 51: Características estimadas das estações elevatórias do SES da Sede.**

| Elevatória         | Vazão (L/s) | Pot (CV) | Quantidade de bombas |
|--------------------|-------------|----------|----------------------|
| <b>EEE - 1</b>     | 3,26        | 5,00     | 2                    |
| <b>EEE - 2</b>     | 3,31        | 5,00     | 2                    |
| <b>EEE - 3</b>     | 3,34        | 5,00     | 2                    |
| <b>EEE - 4</b>     | 0,66        | 5,00     | 2                    |
| <b>EEE - 5</b>     | 11,54       | 5,00     | 2                    |
| <b>EEE - 6</b>     | 4,78        | 5,00     | 2                    |
| <b>EEE - 7</b>     | 3,40        | 5,00     | 2                    |
| <b>EEE - FINAL</b> | 242,68      | 65,00    | 3                    |
| <b>EEE - 8</b>     | 31,43       | 5,00     | 2                    |
| <b>EEE - 9</b>     | 4,65        | 5,00     | 2                    |
| <b>EEE - 10</b>    | 43,91       | 20,00    | 2                    |
| <b>EEE - 11</b>    | 28,43       | 5,00     | 2                    |

|                 |       |       |   |
|-----------------|-------|-------|---|
| <b>EEE - 12</b> | 21,95 | 5,00  | 2 |
| <b>EEE - 13</b> | 81,61 | 35,00 | 4 |
| <b>EEE - 14</b> | 0,39  | 5,00  | 2 |
| <b>EEE - 15</b> | 4,94  | 5,00  | 2 |
| <b>EEE - 16</b> | 2,56  | 5,00  | 2 |

Fonte: Autor, 2023 e AEGEA, 2017.

#### ✓ **Elevatórias EEE-01 a EEE-16**

As elevatórias serão constituídas de 02 conjuntos motor-bomba tipo submersível, sendo 01 reserva, com a exceção da EEE-13, constituída de 04 conjuntos motor-bomba tipo submersível, sendo 02 reservas, instalados em poço de sucção em concreto armado enterrado, terão caixa de manobra de válvulas e PV a montante dotado de cesto ou gradeamento em inox. Os conjuntos operarão automaticamente, em função do nível do poço de sucção. As elevatórias serão dotadas de sistemas auxiliares de fornecimento de energia. As elevatórias terão instrumentação e automação via supervisório a ser localizado em centro de controle na ETE, caso se faça necessário.

#### ✓ **Elevatória EEE-FINAL**

A elevatória recalcará o efluente coletado até a ETE. Será constituída de 03 conjuntos motor-bomba centrífugas, sendo 01 reserva, instalados em poço seco, anexo ao poço de sucção. Serão empregados inversores de frequência, para minimizar o volume do poço de sucção e evitar possíveis sobrecargas no tratamento. Os conjuntos operarão automaticamente, em função do nível do poço de sucção. As elevatórias serão dotadas de sistemas auxiliares de fornecimento de energia.

Para evitar obstruções no sistema de recalque, foram previstas duas grades grosseiras mecanizadas, instaladas em canal com comportas automatizadas, a montante do bombeamento, sendo uma grade reserva. As grades operarão automaticamente, em função de um temporizador e de medição do nível de água a montante, o material retido nas grades será descarregado em duas correias transportadoras e encaminhado, automaticamente, para caçambas estacionárias.

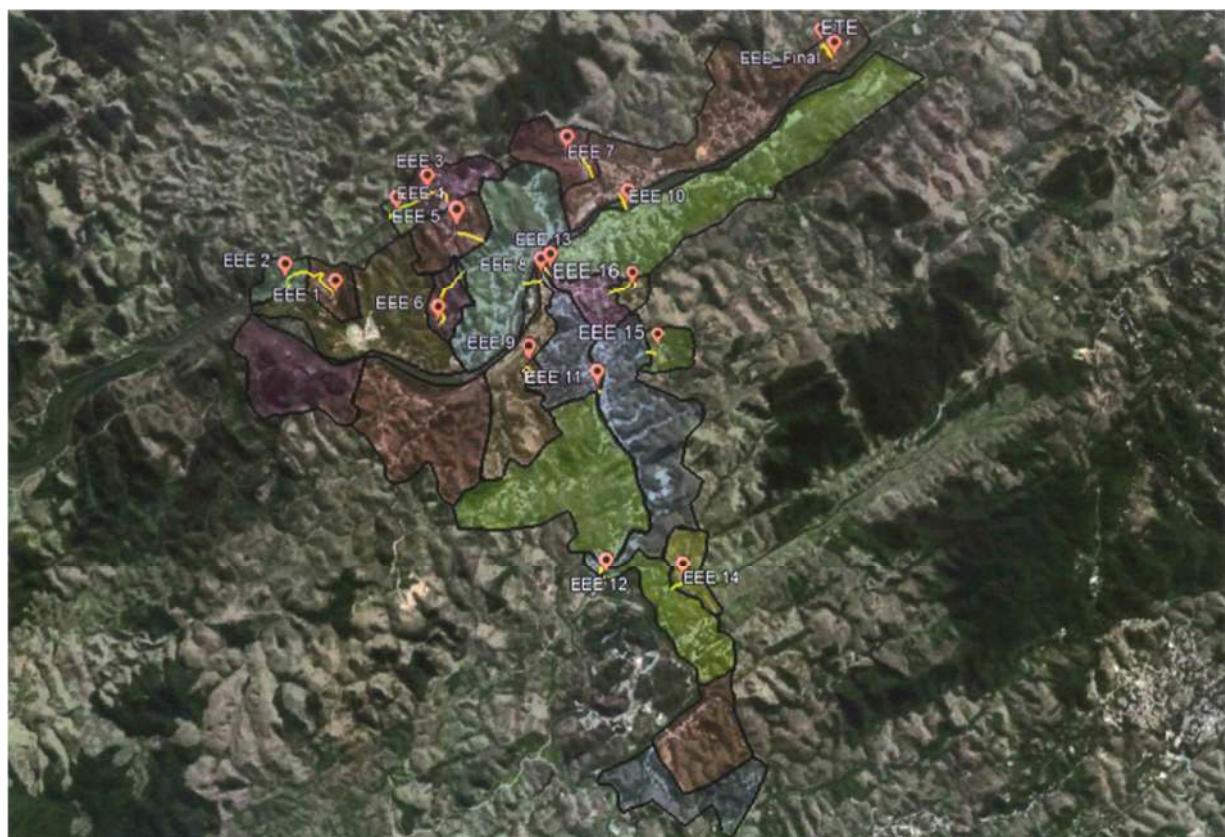
As válvulas situadas na sucção e recalque das bombas principais, bem como a comporta do *by pass*, foram previstas com atuadores elétricos, para facilitar a operação das mesmas.

A elevatória terá instrumentação e automação via supervisório a ser localizado em centro de controle na ETE, caso se faça necessário.

### ✓ Emissários de recalque

O sistema de esgotamento sanitário proposto para a Sede de Barra do Piraí apresenta 17 (dezessete) emissários de recalque, partindo de cada elevatória, realizando a transposição entre bacias e o encaminhamento do efluente até a ETE (Figura 192). Propõe-se que as tubulações sejam projetadas em PVC, polietileno de alta densidade (PEAD) e/ou ferro fundido (FoFo). As características estimadas para os emissários são demonstradas no Quadro 52.

**Figura 192: Localização das EEE e ER do SES do distrito da Sede de Barra do município de Barra do Piraí-RJ.**



Fonte: AEGEA, 2017.

**Quadro 52: Características estimadas dos emissários de recalque do SES da Sede.**

| Emissário | EEE     | DN (mm) | Extensão (m) |
|-----------|---------|---------|--------------|
| ER - 1    | EEE - 1 | 80      | 750,00       |
| ER - 2    | EEE - 2 | 80      | 164,00       |
| ER - 3    | EEE - 3 | 80      | 507,00       |
| ER - 4    | EEE - 4 | 80      | 790,00       |

|                   |                    |     |          |
|-------------------|--------------------|-----|----------|
| <b>ER - 5</b>     | <b>EEE - 5</b>     | 80  | 300,00   |
| <b>ER - 6</b>     | <b>EEE - 6</b>     | 80  | 1.020,00 |
| <b>ER - 7</b>     | <b>EEE - 7</b>     | 80  | 613,00   |
| <b>ER - FINAL</b> | <b>EEE - FINAL</b> | 500 | 246,00   |
| <b>ER - 8</b>     | <b>EEE - 8</b>     | 150 | 307,00   |
| <b>ER - 9</b>     | <b>EEE - 9</b>     | 80  | 295,00   |
| <b>ER - 10</b>    | <b>EEE - 10</b>    | 150 | 251,00   |
| <b>ER - 11</b>    | <b>EEE - 11</b>    | 150 | 67,00    |
| <b>ER - 12</b>    | <b>EEE - 12</b>    | 100 | 382,00   |
| <b>ER - 13</b>    | <b>EEE - 13</b>    | 200 | 428,00   |
| <b>ER - 14</b>    | <b>EEE - 14</b>    | 80  | 205,00   |
| <b>ER - 15</b>    | <b>EEE - 15</b>    | 80  | 180,00   |
| <b>ER - 16</b>    | <b>EEE - 16</b>    | 80  | 501,00   |

Fonte: Autor, 2023 e AEGEA, 2017.

- **Estação de Tratamento de Esgoto (ETE)**

A premissa adotada é de que a totalidade do esgoto coletado deverá ser tratado. Quanto a estação de tratamento de esgoto, propõe-se a implantação de uma estação composta de reator anaeróbio de fluxo ascendente (UASB), seguido de lodo ativado convencional constituído por tanque de aeração e decantado secundário. O lodo resultante do tratamento, estabilizado nos UASB, será desaguado em prensa parafuso antes de ser enviado a aterro sanitário devidamente licenciado. O tratamento de esgoto será composto pelas seguintes unidades de processo: Tratamento Preliminar, Reator UASB, Lodos Ativados, Decantador Secundário, Tratamento e Desaguamento do Lodo e Sistema de Queima de Gás.

A estação será implantada por etapas, para atender a vazão média de projeto de 151,11 L/s, demandada no último ano do período de planejamento.

- **Emissário Final e Corpo Receptor**

O efluente tratado será encaminhado da ETE ao corpo receptor, o rio Paraíba do Sul, por emissário final pressurizado.

O emissário final foi estimado para transportar a vazão média de projeto de 151,11 L/s, demandada no último ano do período de planejamento, sendo proposto a utilização de tubulação em ferro fundido de 500 mm de diâmetro.

O rio Paraíba do Sul é enquadrado como Classe 2, de acordo com a Portaria nº 86/81, e pertence a região hidrográfica do Médio Paraíba do Sul da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul.

O projeto da ETE deve apresentar eficiência para que o efluente atenda aos padrões de lançamento e exigências quanto ao enquadramento do corpo receptor, estipulados pela Resolução Conama nº 430/2011.

### 7.2.2 Califórnia da Barra

Em virtude da inexistência de cadastro da rede implantada, a definição sobre a subdivisão das bacias de esgotamento e a determinação das estações elevatórias foi baseada no estudo realizado pela AEGEA (2017).

Foram previstas 3 (três) bacias, 3 (três) estações elevatórias e 1 (uma) estação de tratamento de esgoto.

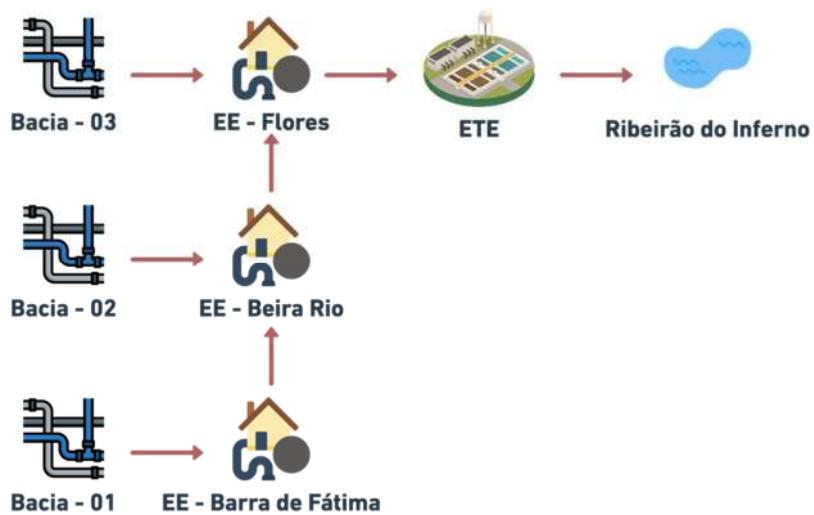
O efluente coletado na Bacia 01 será encaminhado para a Bacia 02, e desta, para a Bacia 03. Partindo da Bacia 03, o efluente será recalcado para a estação de tratamento de esgoto (ETE). As Figuras 193 e 194 demonstram a subdivisão das bacias e o fluxo do efluente até o corpo receptor.

**Figura 193: Subdivisão das bacias de esgotamento do SES do distrito de Califórnia da Barra do município de Barra do Piraí-RJ.**



Fonte: AEGEA, 2017.

**Figura 194: Croqui do fluxo do efluente do SES do distrito Califórnia da Barra do município de Barra do Piraí-RJ.**



Fonte: Adaptado de AEGEA, 2017.

- **Rede coletora e ligações prediais**

Considerando que atualmente já há atendimento de 80% da população, e a meta é o atendimento de 100% da população do distrito a partir de 2031 (ano 8), propõe-se a ampliação da rede coletora e instalação de novas ligações domiciliares, de forma gradual conforme a ocupação do território.

Estima-se a necessidade de se executar 20,3 Km de rede coletora e 1.313 ligações domiciliares, mantendo-se a meta de 100% de atendimento da população até o último ano de planejamento (Quadro 53).

**Quadro 53: Ampliação da rede coletora e ligações do sistema de esgotamento sanitário de Califórnia da Barra.**

| Ano     |            | População (hab) | Incremento de rede de coletora(m) | Incremento de ligações domiciliares (un) |
|---------|------------|-----------------|-----------------------------------|--|
| Projeto | Calendário |                 |                                   |  |
| 1       | 2024       | 13.005          | 230                               | 15                                       |
| 2       | 2025       | 13.056          | 230                               | 15                                       |
| 3       | 2026       | 13.108          | 230                               | 15                                       |
| 4       | 2027       | 13.159          | 230                               | 15                                       |
| 5       | 2028       | 13.210          | 230                               | 15                                       |

|           |      |        |        |     |
|-----------|------|--------|--------|-----|
| <b>6</b>  | 2029 | 13.261 | 230    | 15  |
| <b>7</b>  | 2030 | 13.313 | 11.431 | 735 |
| <b>8</b>  | 2031 | 13.364 | 4.021  | 259 |
| <b>9</b>  | 2032 | 13.415 | 288    | 19  |
| <b>10</b> | 2033 | 13.466 | 288    | 19  |
| <b>11</b> | 2034 | 13.518 | 288    | 19  |
| <b>12</b> | 2035 | 13.569 | 288    | 19  |
| <b>13</b> | 2036 | 13.620 | 288    | 19  |
| <b>14</b> | 2037 | 13.671 | 288    | 19  |
| <b>15</b> | 2038 | 13.723 | 288    | 19  |
| <b>16</b> | 2039 | 13.774 | 288    | 19  |
| <b>17</b> | 2040 | 13.825 | 288    | 19  |
| <b>18</b> | 2041 | 13.877 | 288    | 19  |
| <b>19</b> | 2042 | 13.928 | 288    | 19  |
| <b>20</b> | 2043 | 13.979 | 288    | 19  |

Fonte: Autor, 2023.

- **Estações de Elevatórias (EEE) e Emissários de Recalque**

Considerando a subdivisão das bacias de esgotamento, foram determinadas as vazões de cada estação elevatória, tendo em vista a vazão total demandada para último ano de planejamento de 45,09 L/ (Quadro 54).

**Quadro 54: Características estimadas das estações elevatórias do SES de Califórnia da Barra.**

| Elevatória | Vazão (L/s) | Pot (CV) | Quantidade de bombas |
|------------|-------------|----------|----------------------|
| EEE - 1    | 8,27        | 5,00     | 2                    |
| EEE - 2    | 29,06       | 5,00     | 2                    |

|         |       |       |   |
|---------|-------|-------|---|
| EEE - 3 | 45,09 | 10,00 | 2 |
|---------|-------|-------|---|

Fonte: Autor, 2023 e AEGEA, 2017.

#### ✓ **Elevatórias**

As elevatórias serão constituídas de 02 conjuntos motor-bomba tipo submersível, sendo 01 reserva, instalados em poço de sucção em concreto armado enterrado, terão caixa de manobra de válvulas e PV a montante dotado de cesto ou gradeamento em inox. Os conjuntos operarão automaticamente, em função do nível do poço de sucção. As elevatórias serão dotadas de sistemas auxiliares de fornecimento de energia. As elevatórias terão instrumentação e automação via supervisório a ser localizado em centro de controle na ETE, caso se faça necessário.

#### ✓ **Emissários de recalque**

O sistema de esgotamento sanitário proposto para Califórnia da Barra em Barra do Piraí apresenta 3 (três) emissários de recalque, partindo de cada elevatória, realizando a transposição entre bacias e o encaminhamento do efluente até a ETE (Figura 195). Propõe-se que as tubulações sejam projetadas em PVC e/ou polietileno de alta densidade (PEAD). As características estimadas para os emissários são demonstradas no Quadro 55.

**Figura 195: Localização das EEE e ER do SES do distrito de Califórnia da Barra do município de Barra do Piraí-RJ.**



Fonte: AEGEA, 2017.

**Quadro 55: Características estimadas dos emissários de recalque do SES de Califórnia da Barra.**

| Emissário     | EEE     | DN (mm) | Extensão (m) |
|---------------|---------|---------|--------------|
| <b>ER - 1</b> | EEE - 1 | 80      | 450,00       |
| <b>ER - 2</b> | EEE - 2 | 150     | 240,00       |
| <b>ER - 3</b> | EEE - 3 | 150     | 620,00       |

Fonte: Autor, 2023 e AEGEA, 2017.

- **Estação de Tratamento de Esgoto (ETE)**

A premissa adotada é de que a totalidade do esgoto coletado deverá ser tratado.

Quanto a estação de tratamento de esgoto, propõe-se a implantação de uma estação composta de reator anaeróbio de fluxo ascendente (UASB), seguido de lodo ativado convencional constituído por tanque de aeração e decantado secundário. O lodo resultante do tratamento, estabilizado nos UASB, será desaguado em prensa parafuso antes de ser enviado a aterro sanitário devidamente licenciado. O tratamento de esgoto será composto pelas seguintes unidades de processo: Tratamento Preliminar, Reator UASB, Lodos Ativados, Decantador Secundário, Tratamento e Desaguamento do Lodo e Sistema de Queima de Gás.

No distrito, a ETE Califórnia da Barra encontra-se em operação, e, portanto, parte de seus equipamentos e estruturas serão aproveitados no projeto da nova ETE.

A estação será adequada e atenderá a vazão média de projeto de 28,52 L/s, demandada no último ano do período de planejamento.

- **Emissário Final e Corpo Receptor**

O efluente tratado será encaminhado da ETE ao corpo receptor, o Ribeirão do Inferno, por emissário final pressurizado.

O emissário final foi estimado para transportar a vazão média de projeto de 28,52 /s, demandada no último ano do período de planejamento, sendo proposto a utilização de tubulação em PEAD de 150 mm de diâmetro.

O projeto da ETE deve apresentar eficiência para que o efluente atenda aos padrões de lançamento e exigências quanto ao enquadramento do corpo receptor, estipulados pela Resolução Conama nº 430/2011.

### 7.2.3 Dorândia

Em virtude da inexistência de cadastro da rede implantada, a definição sobre a subdivisão das bacias de esgotamento e a determinação das estações elevatórias foi baseada no estudo realizado pela AEGEA (2017).

Foram previstas 4 (quatro) bacias, 4 (quatro) estações elevatórias e 1 (uma) estação de tratamento de esgoto.

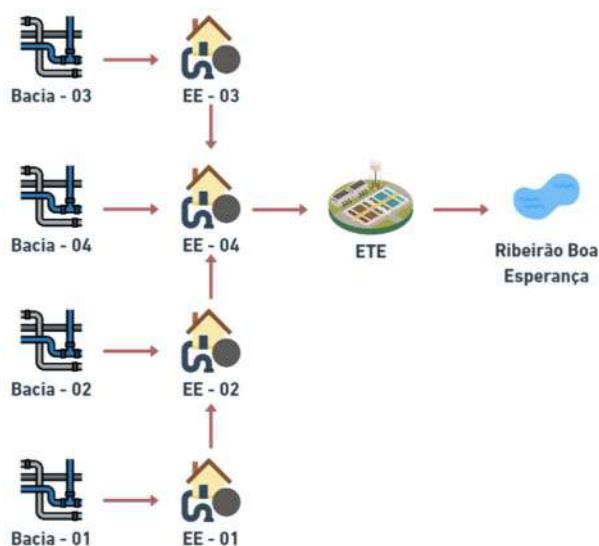
O efluente coletado na Bacia 01 será encaminhado para a Bacia 02, e desta, para a Bacia 04. O efluente coletado na Bacia 03 segue também para a Bacia 04. Partindo da Bacia 04, o efluente será recalcado para a estação de tratamento de esgoto (ETE). As Figuras 196 e 197 demonstram a subdivisão das bacias e o fluxo do efluente até o corpo receptor.

**Figura 196: Subdivisão das bacias de esgotamento do SES do distrito de Dorândia do município de Barra do Piraí-RJ.**



Fonte: AEGEA, 2017.

**Figura 197: Croqui do fluxo do efluente do SES do distrito Dorândia do município de Barra do Piraí-RJ.**



Fonte: Adaptado de AEGEA, 2017.

- **Rede coletora e ligações prediais**

Considerando que atualmente já há atendimento de 18% da população, e a meta é o atendimento de 100% da população do distrito a partir de 2031 (ano 8), propõe-se a ampliação da rede coletora e instalação de novas ligações domiciliares, de forma gradual conforme a ocupação do território.

Estima-se a necessidade de se executar 21,6 Km de rede coletora e 638 ligações domiciliares, mantendo-se a meta de 100% de atendimento da população até o último ano de planejamento (Quadro 56).

**Quadro 56: Ampliação da rede coletora e ligações do sistema de esgotamento sanitário de Dorândia.**

| Projeto | Ano        |  | População (hab) | Incremento de          | Incremento de                 |
|---------|------------|--|-----------------|------------------------|-------------------------------|
|         | Calendário |  |                 | rede de<br>coletora(m) | ligações<br>domiciliares (un) |
| 1       | 2024       |  | 2.609           | 520                    | 15                            |
| 2       | 2025       |  | 2.620           | 2.442                  | 72                            |
| 3       | 2026       |  | 2.630           | 2.461                  | 72                            |
| 4       | 2027       |  | 2.640           | 2.480                  | 73                            |
| 5       | 2028       |  | 2.651           | 3.725                  | 109                           |

|           |      |       |       |     |
|-----------|------|-------|-------|-----|
| <b>6</b>  | 2029 | 2.661 | 3.754 | 110 |
| <b>7</b>  | 2030 | 2.671 | 3.782 | 111 |
| <b>8</b>  | 2031 | 2.681 | 1.331 | 39  |
| <b>9</b>  | 2032 | 2.692 | 95    | 3   |
| <b>10</b> | 2033 | 2.702 | 95    | 3   |
| <b>11</b> | 2034 | 2.712 | 95    | 3   |
| <b>12</b> | 2035 | 2.723 | 95    | 3   |
| <b>13</b> | 2036 | 2.733 | 95    | 3   |
| <b>14</b> | 2037 | 2.743 | 95    | 3   |
| <b>15</b> | 2038 | 2.753 | 95    | 3   |
| <b>16</b> | 2039 | 2.764 | 95    | 3   |
| <b>17</b> | 2040 | 2.774 | 95    | 3   |
| <b>18</b> | 2041 | 2.784 | 95    | 3   |
| <b>19</b> | 2042 | 2.795 | 95    | 3   |
| <b>20</b> | 2043 | 2.805 | 95    | 3   |

Fonte: Autor, 2023.

- **Estações de Elevatórias (EEE) e Emissários de Recalque**

Considerando a subdivisão das bacias de esgotamento, foram determinadas as vazões de cada estação elevatória, tendo em vista a vazão total demandada para último ano de planejamento de 10,06 L/ (Quadro 57).

**Quadro 57: Características estimadas das estações elevatórias do SES de Dorândia.**

| Elevatória | Vazão (L/s) | Pot (CV) | Quantidade de bombas |
|------------|-------------|----------|----------------------|
| EEE - 1    | 2,21        | 5,00     | 2                    |
| EEE - 2    | 5,11        | 5,00     | 2                    |
| EEE - 3    | 3,08        | 5,00     | 2                    |

|         |       |      |   |
|---------|-------|------|---|
| EEE - 4 | 10,06 | 5,00 | 2 |
|---------|-------|------|---|

Fonte: Autor, 2023 e AEGEA, 2017.

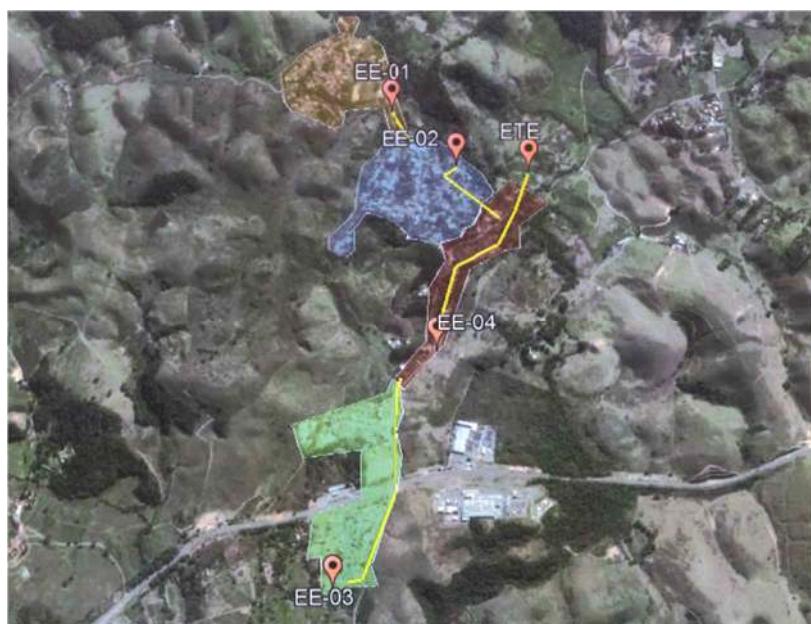
#### ✓ **Elevatórias**

As elevatórias serão constituídas de 02 conjuntos motor-bomba tipo submersível, sendo 01 reserva, instalados em poço de sucção em concreto armado enterrado, terão caixa de manobra de válvulas e PV a montante dotado de cesto ou gradeamento em inox. Os conjuntos operarão automaticamente, em função do nível do poço de sucção. As elevatórias serão dotadas de sistemas auxiliares de fornecimento de energia. As elevatórias terão instrumentação e automação via supervisório a ser localizado em centro de controle na ETE, caso se faça necessário.

#### ✓ **Emissários de recalque**

O sistema de esgotamento sanitário proposto para Dorândia em Barra do Piraí apresenta 4 (quatro) emissários de recalque, partindo de cada elevatória, realizando a transposição entre bacias e o encaminhamento do efluente até a ETE (Figura 198). Propõe-se que as tubulações sejam projetadas em PVC e/ou polietileno de alta densidade (PEAD). As características estimadas para os emissários são demonstradas no Quadro 58.

**Figura 198: Localização das EEE e ER do SES do distrito de Dorândia do município de Barra do Piraí-RJ.**



Fonte: AEGEA, 2017.

**Quadro 58: Características estimadas dos emissários de recalque do SES de Dorândia.**

| Emissário | EEE     | DN (mm) | Extensão (m) |
|-----------|---------|---------|--------------|
| ER - 1    | EEE - 1 | 80      | 130,00       |
| ER - 2    | EEE - 2 | 80      | 340,00       |
| ER - 3    | EEE - 3 | 80      | 840,00       |
| ER - 4    | EEE - 4 | 80      | 780,00       |

Fonte: Autor, 2023 e AEGEA, 2017.

- **Estação de Tratamento de Esgoto (ETE)**

A premissa adotada é de que a totalidade do esgoto coletado deverá ser tratado.

Quanto a estação de tratamento de esgoto, propõe-se a implantação de uma estação composta de reator anaeróbio de fluxo ascendente (UASB), seguido de lodo ativado convencional constituído por tanque de aeração e decantado secundário. O lodo resultante do tratamento, estabilizado nos UASB, será desaguado em prensa parafuso antes de ser enviado a aterro sanitário devidamente licenciado. O tratamento de esgoto será composto pelas seguintes unidades de processo: Tratamento Preliminar, Reator UASB, Lodos Ativados, Decantador Secundário, Tratamento e Desaguamento do Lodo e Sistema de Queima de Gás.

A estação será implantada por etapas, para atender a vazão média de projeto de 6,74 L/s, demandada no último ano do período de planejamento.

- **Emissário Final e Corpo Receptor**

O efluente tratado será encaminhado da ETE ao corpo receptor, o Ribeirão Boa Esperança, por emissário final pressurizado.

O emissário final foi estimado para transportar a vazão média de projeto de 6,74 L/s, demandada no último ano do período de planejamento, sendo proposto a utilização de tubulação em PEAD de 80 mm de diâmetro.

O projeto da ETE deve apresentar eficiência para que o efluente atenda aos padrões de lançamento e exigências quanto ao enquadramento do corpo receptor, estipulados pela Resolução Conama nº 430/2011.

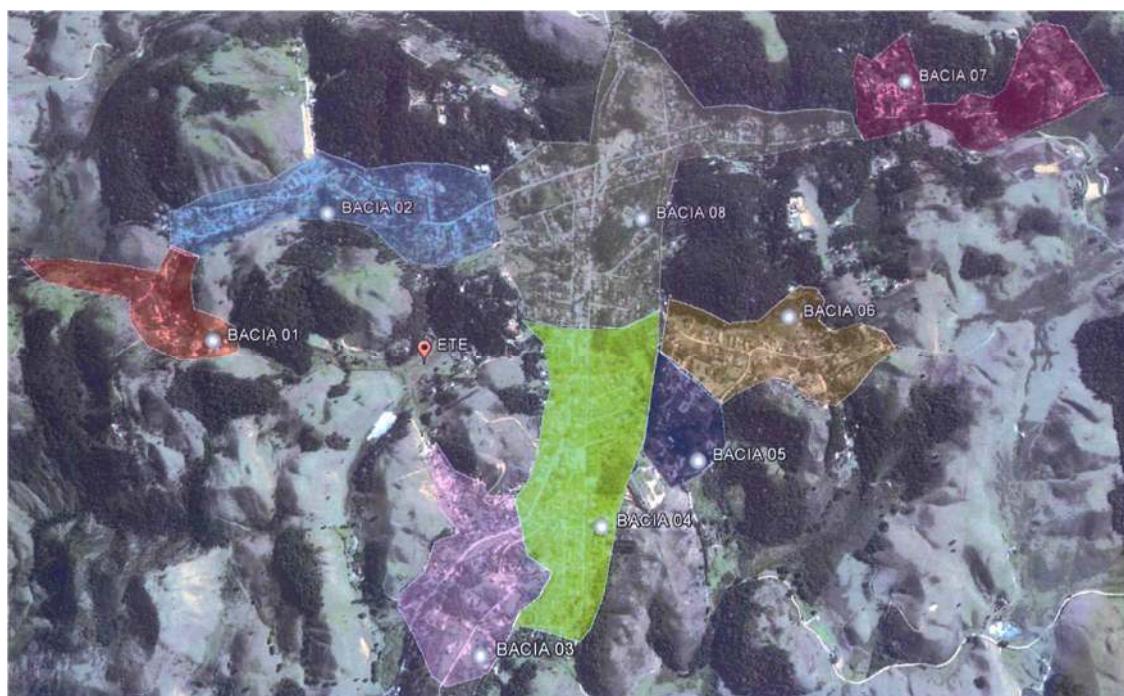
#### 7.2.4 Ipiabas

Em virtude da inexistência de cadastro da rede implantada, a definição sobre a subdivisão das bacias de esgotamento e a determinação das estações elevatórias foi baseada no estudo realizado pela AEGEA (2017).

Foram previstas 8 (oito) bacias, 8 (oito) estações elevatórias e 1 (uma) estação de tratamento de esgoto.

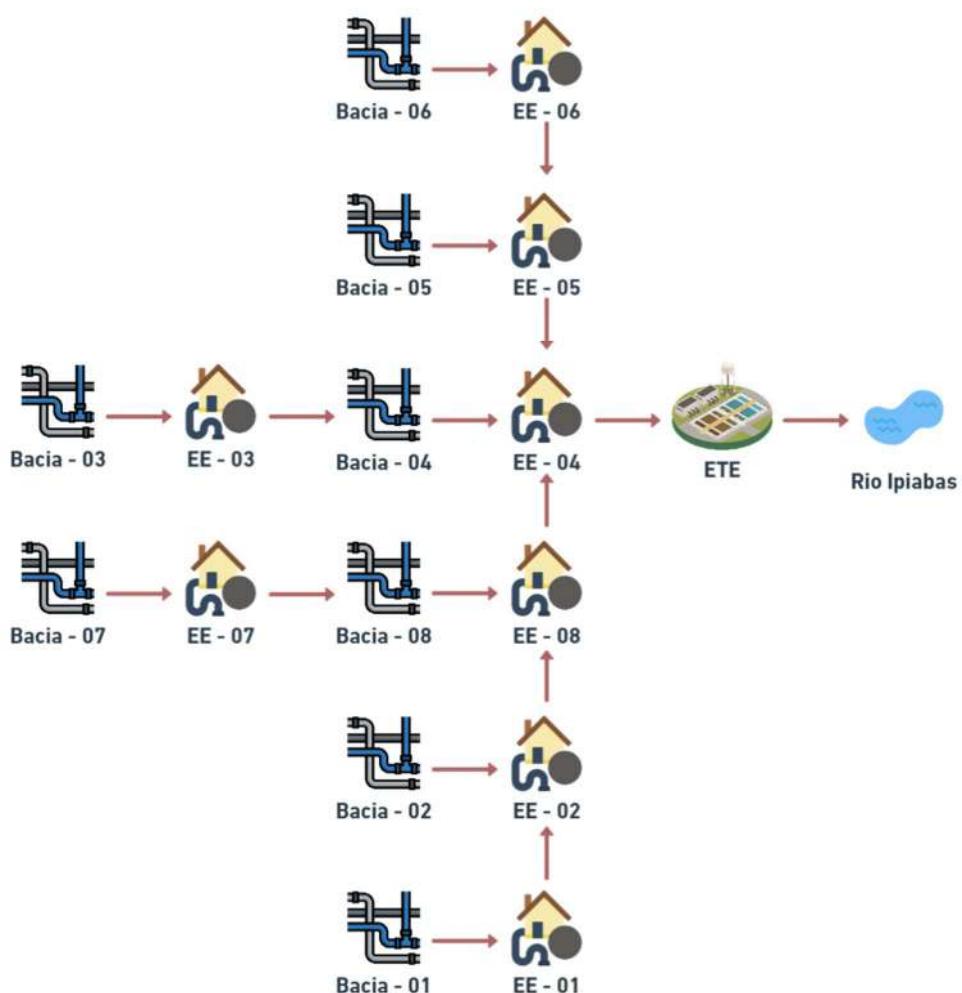
O esfluente coletado nas Bacias 01, 03, 06 e 07, situadas nas periferias, será encaminhado para bacias mais centralizadas, as Bacias 02, 05, 04 e 08. A Bacia 04 receberá o esfluente das demais. Partindo da Bacia 04, o esfluente será recalcado para a estação de tratamento de esgoto (ETE). As Figuras 199 e 200 demonstram a subdivisão das bacias e o fluxo do esfluente até o corpo receptor.

**Figura 199: Subdivisão das bacias de esgotamento do SES do distrito de Ipiabas do município de Barra do Piraí-RJ.**



Fonte: AEGEA, 2017.

**Figura 200: Croqui do fluxo do efluente do SES do distrito Ipiabas do município de Barra do Piraí-RJ.**



Fonte: Adaptado de AEGEA, 2017.

- **Rede coletora e ligações prediais**

Considerando que atualmente já há atendimento de 18% da população, e a meta é o atendimento de 100% da população do distrito a partir de 2031 (ano 8), propõe-se a ampliação da rede coletora e instalação de novas ligações domiciliares, de forma gradual conforme a ocupação do território.

Estima-se a necessidade de se executar 53,8 Km de rede coletora e 1.282 ligações domiciliares, mantendo-se a meta de 100% de atendimento da população até o último ano de planejamento (Quadro 59).

**Quadro 59: Ampliação da rede coletora e ligações do sistema de esgotamento sanitário de Ipiabas.**

| Ano     |            | População (hab) | Incremento de rede de coletora(m) | Incremento de ligações domiciliares (un) |
|---------|------------|-----------------|-----------------------------------|--|
| Projeto | Calendário |                 |                                   |  |
| 1       | 2024       | 4.410           | 1.314                             | 31                                       |
| 2       | 2025       | 4.427           | 6.073                             | 144                                      |
| 3       | 2026       | 4.444           | 6.121                             | 145                                      |
| 4       | 2027       | 4.462           | 6.168                             | 146                                      |
| 5       | 2028       | 4.479           | 9.264                             | 220                                      |
| 6       | 2029       | 4.497           | 9.335                             | 222                                      |
| 7       | 2030       | 4.514           | 9.406                             | 223                                      |
| 8       | 2031       | 4.531           | 3.309                             | 79                                       |
| 9       | 2032       | 4.549           | 237                               | 6  |
| 10      | 2033       | 4.566           | 237                               | 6  |
| 11      | 2034       | 4.583           | 237                               | 6  |
| 12      | 2035       | 4.601           | 237                               | 6  |
| 13      | 2036       | 4.618           | 237                               | 6  |
| 14      | 2037       | 4.636           | 237                               | 6  |
| 15      | 2038       | 4.653           | 237                               | 6  |
| 16      | 2039       | 4.670           | 237                               | 6  |
| 17      | 2040       | 4.688           | 237                               | 6  |
| 18      | 2041       | 4.705           | 237                               | 6  |
| 19      | 2042       | 4.723           | 237                               | 6  |
| 20      | 2043       | 4.740           | 237                               | 6  |

Fonte: Autor, 2023.

- **Estações de Elevatórias (EEE) e Emissários de Recalque**

Considerando a subdivisão das bacias de esgotamento, foram determinadas as vazões de cada estação elevatória, tendo em vista a vazão total demandada para último ano de planejamento de 19,07 L/ (Quadro 60).

**Quadro 60: Características estimadas das estações elevatórias.**

| Elevatória | Vazão (L/s) | Pot (CV) | Quantidade de bombas |
|------------|-------------|----------|----------------------|
| EEE - 1    | 1,25        | 5,00     | 2                    |
| EEE - 2    | 3,88        | 5,00     | 2                    |
| EEE - 3    | 1,91        | 5,00     | 2                    |
| EEE - 4    | 19,07       | 10,00    | 2                    |
| EEE - 5    | 2,57        | 5,00     | 2                    |
| EEE - 6    | 1,83        | 5,00     | 2                    |
| EEE - 7    | 2,12        | 5,00     | 2                    |
| EEE - 8    | 11,51       | 5,00     | 2                    |

Fonte: Autor, 2023 e AEGEA, 2017.

✓ **Elevatórias**

As elevatórias serão constituídas de 02 conjuntos motor-bomba tipo submersível, sendo 01 reserva, instalados em poço de sucção em concreto armado enterrado, terão caixa de manobra de válvulas e PV a montante dotado de cesto ou gradeamento em inox. Os conjuntos operarão automaticamente, em função do nível do poço de sucção. As elevatórias serão dotadas de sistemas auxiliares de fornecimento de energia. As elevatórias terão instrumentação e automação via supervisório a ser localizado em centro de controle na ETE, caso se faça necessário.

✓ **Emissários de recalque**

O sistema de esgotamento sanitário proposto para Ipiabas em Barra do Piraí apresenta 8 (oito) emissários de recalque, partindo de cada elevatória, realizando a transposição entre bacias e o encaminhamento do efluente até a ETE (Figura 201). Propõe-se que as tubulações sejam projetadas em PVC e/ou polietileno de alta

densidade (PEAD). As características estimadas para os emissários são demonstradas no Quadro 61.

**Figura 201: Localização das EEE e ER do SES do distrito de Ipiabas do município de Barra do Piraí-RJ.**



Fonte: AEGEA, 2017.

**Quadro 61: Características estimadas dos emissários de recalque do SES de Ipiabas.**

| Emissário     | EEE     | DN (mm) | Extensão (m) |
|---------------|---------|---------|--------------|
| <b>ER - 1</b> | EEE - 1 | 80      | 100,00       |
| <b>ER - 2</b> | EEE - 2 | 80      | 800,00       |
| <b>ER - 3</b> | EEE - 3 | 80      | 910,00       |
| <b>ER - 4</b> | EEE - 4 | 100     | 820,00       |
| <b>ER - 5</b> | EEE - 5 | 80      | 220,00       |
| <b>ER - 6</b> | EEE - 6 | 80      | 460,00       |
| <b>ER - 7</b> | EEE - 7 | 80      | 380,00       |
| <b>ER - 8</b> | EEE - 8 | 100     | 330,00       |

Fonte: Autor, 2023 e AEGEA, 2017.

- **Estação de Tratamento de Esgoto (ETE)**

A premissa adotada é de que a totalidade do esgoto coletado deverá ser tratado.

Quanto a estação de tratamento de esgoto, propõe-se a implantação de uma estação composta de reator anaeróbio de fluxo ascendente (UASB), seguido de lodo ativado convencional constituído por tanque de aeração e decantado secundário. O lodo resultante do tratamento, estabilizado nos UASB, será desaguado em prensa parafuso antes de ser enviado a aterro sanitário devidamente licenciado. O tratamento de esgoto será composto pelas seguintes unidades de processo: Tratamento Preliminar, Reator UASB, Lodos Ativados, Decantador Secundário, Tratamento e Desaguamento do Lodo e Sistema de Queima de Gás.

A estação será implantada por etapas, para atender a vazão média de projeto de 13,45 L/s, demandada no último ano do período de planejamento.

- **Emissário Final e Corpo Receptor**

O efluente tratado será encaminhado da ETE ao corpo receptor, o Rio Ipiabas, por emissário final pressurizado.

O emissário final foi estimado para transportar a vazão média de projeto de 13,45 L/s, demandada no último ano do período de planejamento, sendo proposto a utilização de tubulação em PEAD de 100 mm de diâmetro.

O projeto da ETE deve apresentar eficiência para que o efluente atenda aos padrões de lançamento e exigências quanto ao enquadramento do corpo receptor, estipulados pela Resolução Conama nº 430/2011.

### **7.2.5 São José do Turvo**

Em virtude da inexistência de cadastro da rede implantada, a definição sobre a subdivisão das bacias de esgotamento e a determinação das estações elevatórias foi baseada no estudo realizado pela AEGEA (2017).

Foi prevista 1 (uma) bacia, 1 (uma) estação elevatória e 1 (uma) estação de tratamento de esgoto.

O efluente coletado na Bacia 01 será encaminhado para a estação de tratamento de esgoto (ETE) através da estação elevatória. As Figuras 202 e 203 demonstram a subdivisão das bacias e o fluxo do efluente até o corpo receptor.

**Figura 202: Subdivisão das bacias de esgotamento do SES do distrito de São José do Turvo no município de Barra do Piraí-RJ.**



Fonte: AEGEA, 2017.

**Figura 203: Croqui do fluxo do efluente do SES do distrito São José do Turvo no município de Barra do Piraí-RJ.**



Fonte: Adaptado de AEGEA, 2017.

- **Rede coletora e ligações prediais**

Considerando que atualmente já há atendimento de 18% da população, e a meta é o atendimento de 100% da população do distrito a partir de 2031 (ano 8), propõe-se a ampliação da rede coletora e instalação de novas ligações domiciliares, de forma gradual conforme a ocupação do território.

Estima-se a necessidade de se executar 3,9 Km de rede coletora e 125 ligações domiciliares, mantendo-se a meta de 100% de atendimento da população até o último ano de planejamento (Quadro 62).

**Quadro 62: Ampliação da rede coletora e ligações do sistema de esgotamento sanitário de São José do Turvo.**

| Ano     |            | População (hab) | Incremento de rede de coletora(m) | Incremento de ligações domiciliares (un) |
|---------|------------|-----------------|-----------------------------------|--|
| Projeto | Calendário |                 |                                   |  |
| 1       | 2024       | 889             | 83                                | 3  |
| 2       | 2025       | 893             | 443                               | 13                                       |
| 3       | 2026       | 896             | 447                               | 13                                       |
| 4       | 2027       | 900             | 450                               | 14                                       |
| 5       | 2028       | 903             | 676                               | 20                                       |
| 6       | 2029       | 907             | 681                               | 21                                       |
| 7       | 2030       | 910             | 686                               | 21                                       |
| 8       | 2031       | 914             | 241                               | 8  |
| 9       | 2032       | 917             | 17                                | 1  |
| 10      | 2033       | 921             | 17                                | 1  |
| 11      | 2034       | 924             | 17                                | 1  |
| 12      | 2035       | 928             | 17                                | 1  |
| 13      | 2036       | 931             | 17                                | 1  |
| 14      | 2037       | 935             | 17                                | 1  |
| 15      | 2038       | 938             | 17                                | 1  |
| 16      | 2039       | 942             | 17                                | 1  |
| 17      | 2040       | 945             | 17                                | 1  |
| 18      | 2041       | 949             | 17                                | 1  |
| 19      | 2042       | 952             | 17                                | 1  |
| 20      | 2043       | 956             | 17                                | 1  |

Fonte: Autor, 2023.

- Estações de Elevatórias (EEE) e Emissários de Recalque

A vazão da estação elevatória da bacia de esgotamento foi definida como sendo a demandada para último ano de planejamento, no valor de 3,02 L/ (Quadro 63).

**Quadro 63: Características estimadas da estação elevatória do SES de São José do Turvo.**

| Elevatória | Vazão (L/s) | Pot (CV) | Quantidade de bombas |
|------------|-------------|----------|----------------------|
| EEE - 1    | 3,02        | 5,00     | 2                    |

Fonte: Autor, 2023 e AEGEA, 2017.

✓ **Elevatória**

A elevatória será constituída de 02 conjuntos motor-bomba tipo submersível, sendo 01 reserva, instalados em poço de sucção em concreto armado enterrado, terão caixa de manobra de válvulas e PV a montante dotado de cesto ou gradeamento em inox. Os conjuntos operarão automaticamente, em função do nível do poço de sucção. A elevatória será dotada de sistema auxiliar de fornecimento de energia. A elevatória terá instrumentação e automação via supervisório a ser localizado em centro de controle na ETE, caso se faça necessário.

**Figura 204: Localização das EEE e ER do SES do distrito de São José do Turvo no município de Barra do Piraí-RJ.**



Fonte: AEGEA, 2017.

### ✓ Emissário de recalque

O sistema de esgotamento sanitário proposto para São José do Turvo em Barra do Piraí apresenta 1 (um) emissário de recalque, partindo da elevatória e realizando o encaminhamento do efluente até a ETE (Figura 204). Propõe-se que a tubulação seja projetada em PVC e/ou polietileno de alta densidade (PEAD). As características estimadas para o emissário são demonstradas no Quadro 64.

**Quadro 64: Características estimadas do emissário de recalque do SES de São José do Turvo.**

| Emissário | EEE     | DN (mm) | Extensão (m) |
|-----------|---------|---------|--------------|
| ER - 1    | EEE - 1 | 80      | 370,00       |

Fonte: Autor, 2023 e AEGEA, 2017.

- **Estação de Tratamento de Esgoto (ETE)**

A premissa adotada é de que a totalidade do esgoto coletado deverá ser tratado.

Quanto a estação de tratamento de esgoto, propõe-se a implantação de uma estação composta de reator anaeróbio de fluxo ascendente (UASB), seguido de lodo ativado convencional constituído por tanque de aeração e decantado secundário. O lodo resultante do tratamento, estabilizado nos UASB, será desaguado em prensa parafuso antes de ser enviado a aterro sanitário devidamente licenciado. O tratamento de esgoto será composto pelas seguintes unidades de processo: Tratamento Preliminar, Reator UASB, Lodos Ativados, Decantador Secundário, Tratamento e Desaguamento do Lodo e Sistema de Queima de Gás.

A estação será implantada por etapas, para atender a vazão média de projeto de 1,88 L/s, demandada no último ano do período de planejamento.

- **Emissário Final e Corpo Receptor**

O efluente tratado será encaminhado da ETE ao corpo receptor, o Rio Turvo, por emissário final pressurizado.

O emissário final foi estimado para transportar a vazão média de projeto de 1,88 L/s, demandada no último ano do período de planejamento, sendo proposto a utilização de tubulação em PEAD de 80 mm de diâmetro.

O projeto da ETE deve apresentar eficiência para que o efluente atenda aos padrões de lançamento e exigências quanto ao enquadramento do corpo receptor, estipulados pela Resolução Conama nº 430/2011.

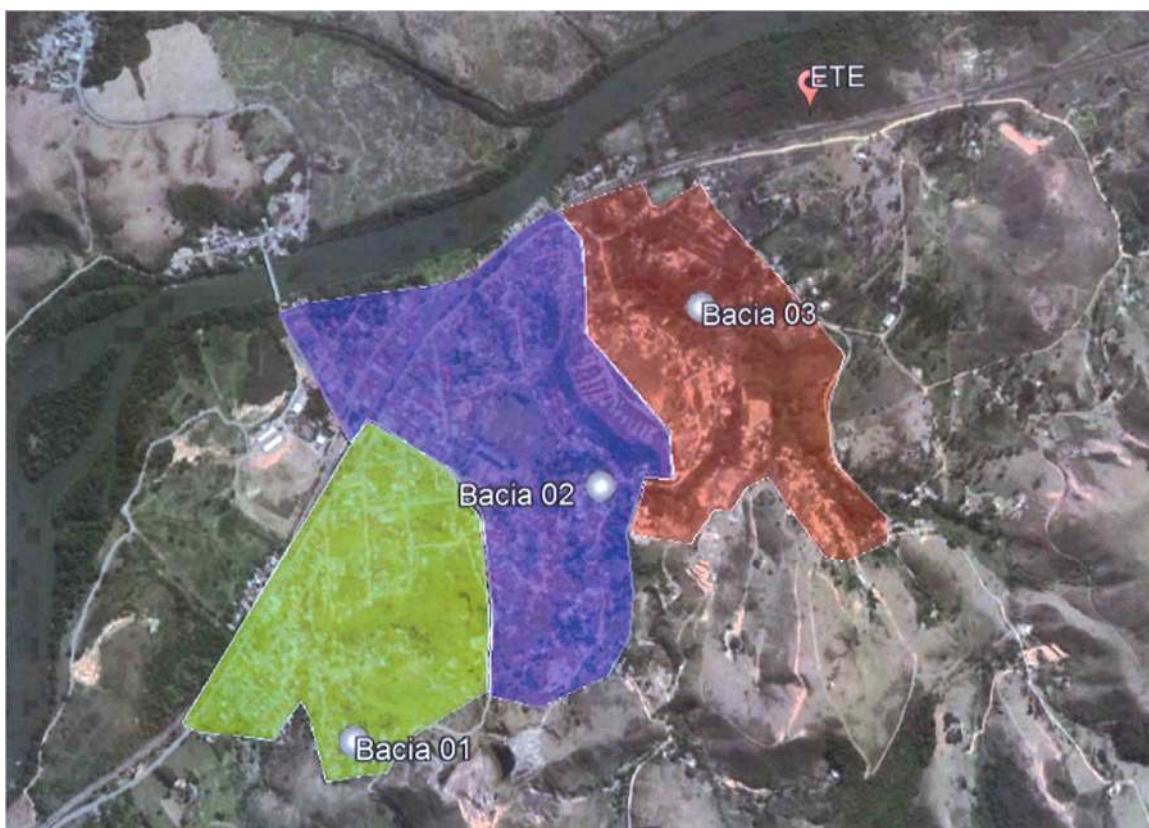
## 7.2.6 Vargem Alegre

Em virtude da inexistência de cadastro da rede implantada, a definição sobre a subdivisão das bacias de esgotamento e a determinação das estações elevatórias foi baseada no estudo realizado pela AEGEA (2017).

Foram previstas 3 (três) bacias, 3 (três) estações elevatórias e 1 (uma) estação de tratamento de esgoto.

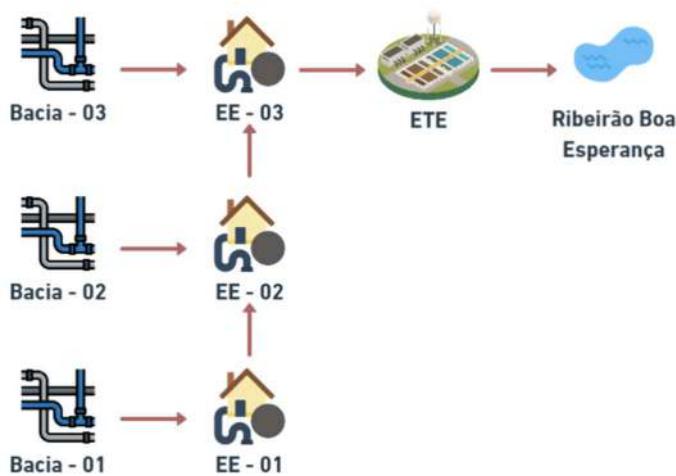
O efluente coletado na Bacia 01 será encaminhado para a Bacia 02, e desta, para a Bacia 03. Partindo da Bacia 03, o efluente será recalcado para a estação de tratamento de esgoto (ETE). As Figuras 205 e 206 demonstram a subdivisão das bacias e o fluxo do efluente até o corpo receptor.

**Figura 205: Subdivisão das bacias de esgotamento do SES do distrito de Vargem Alegre do município de Barra do Piraí-RJ.**



Fonte: AEGEA, 2017.

**Figura 206: Croqui do fluxo do efluente do SES do distrito Vargem Alegre do município de Barra do Piraí-RJ.**



Fonte: Adaptado de AEGEA, 2017.

- **Rede coletora e ligações prediais**

Considerando que atualmente já há atendimento de 18% da população, e a meta é o atendimento de 100% da população do distrito a partir de 2031 (ano 8), propõe-se a ampliação da rede coletora e instalação de novas ligações domiciliares, de forma gradual conforme a ocupação do território.

Estima-se a necessidade de se executar 48,9 Km de rede coletora e 1.273 ligações domiciliares, mantendo-se a meta de 100% de atendimento da população até o último ano de planejamento (Quadro 65).

**Quadro 65: Ampliação da rede coletora e ligações do sistema de esgotamento sanitário de Vargem Alegre.**

| Ano     |            | População (hab) | Incremento de rede de coletora(m) | Incremento de ligações domiciliares (un) |
|---------|------------|-----------------|-----------------------------------|--|
| Projeto | Calendário |                 |                                   |  |
| 1       | 2024       | 4.543           | 1.220                             | 32                                       |
| 2       | 2025       | 4.561           | 5.511                             | 143                                      |
| 3       | 2026       | 4.579           | 5.554                             | 144                                      |
| 4       | 2027       | 4.597           | 5.597                             | 145                                      |
| 5       | 2028       | 4.615           | 8.407                             | 218                                      |

|           |      |       |       |     |
|-----------|------|-------|-------|-----|
| <b>6</b>  | 2029 | 4.633 | 8.471 | 220 |
| <b>7</b>  | 2030 | 4.651 | 8.536 | 222 |
| <b>8</b>  | 2031 | 4.668 | 3.003 | 78  |
| <b>9</b>  | 2032 | 4.686 | 215   | 6   |
| <b>10</b> | 2033 | 4.704 | 215   | 6   |
| <b>11</b> | 2034 | 4.722 | 215   | 6   |
| <b>12</b> | 2035 | 4.740 | 215   | 6   |
| <b>13</b> | 2036 | 4.758 | 215   | 6   |
| <b>14</b> | 2037 | 4.776 | 215   | 6   |
| <b>15</b> | 2038 | 4.794 | 215   | 6   |
| <b>16</b> | 2039 | 4.812 | 215   | 6   |
| <b>17</b> | 2040 | 4.830 | 215   | 6   |
| <b>18</b> | 2041 | 4.848 | 215   | 6   |
| <b>19</b> | 2042 | 4.865 | 215   | 6   |
| <b>20</b> | 2043 | 4.883 | 215   | 6   |

Fonte: Autor, 2023.

- **Estações de Elevatórias (EEE) e Emissários de Recalque**

Considerando a subdivisão das bacias de esgotamento, foram determinadas as vazões de cada estação elevatória, tendo em vista a vazão total demandada para último ano de planejamento de 18,86 L/s (Quadro 66).

**Quadro 66: Características estimadas das estações elevatórias do SES de Vargem Alegre.**

| Elevatória | Vazão (L/s) | Pot (CV) | Quantidade de bombas |
|------------|-------------|----------|----------------------|
| EEE - 1    | 5,47        | 5,00     | 2                    |
| EEE - 2    | 13,24       | 5,00     | 2                    |
| EEE - 3    | 18,86       | 5,00     | 2                    |

Fonte: Autor, 2023 e AEGEA, 2017.

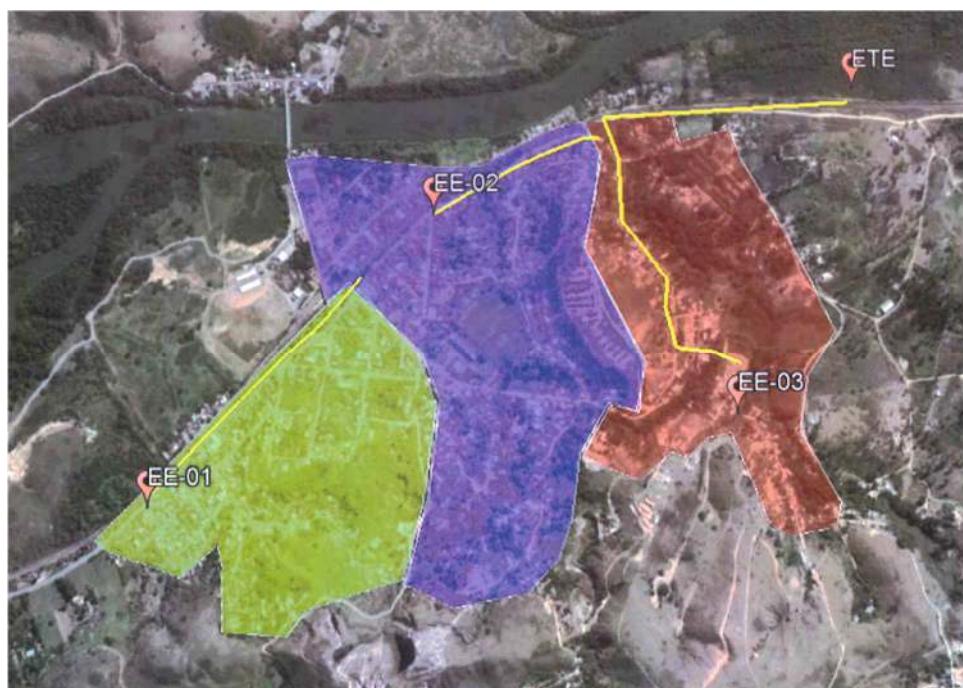
✓ **Elevatórias**

As elevatórias serão constituídas de 02 conjuntos motor-bomba tipo submersível, sendo 01 reserva, instalados em poço de sucção em concreto armado enterrado, terão caixa de manobra de válvulas e PV a montante dotado de cesto ou gradeamento em inox. Os conjuntos operarão automaticamente, em função do nível do poço de sucção. As elevatórias serão dotadas de sistemas auxiliares de fornecimento de energia. As elevatórias terão instrumentação e automação via supervisório a ser localizado em centro de controle na ETE, caso se faça necessário.

✓ **Emissários de recalque**

O sistema de esgotamento sanitário proposto para Vargem Alegre em Barra do Piraí apresenta 3 (três) emissários de recalque, partindo de cada elevatória, realizando a transposição entre bacias e o encaminhamento do efluente até a ETE (Figura 207). Propõe-se que as tubulações sejam projetadas em PVC e/ou polietileno de alta densidade (PEAD). As características estimadas para os emissários são demonstradas no Quadro 67.

**Figura 207: Localização das EEE e ER do SES do distrito de Ipiabas do município de Barra do Piraí-RJ.**



Fonte: AEGEA, 2017.

**Quadro 67: Características estimadas dos emissários de recalque do SES de Vargem Alegre.**

| Emissário | EEE     | DN (mm) | Extensão (m) |
|-----------|---------|---------|--------------|
| ER - 1    | EEE - 1 | 80      | 730,00       |
| ER - 2    | EEE - 2 | 80      | 450,00       |
| ER - 3    | EEE - 3 | 100     | 1.380,00     |

Fonte: Autor, 2023 e AEGEA, 2017.

- **Estação de Tratamento de Esgoto (ETE)**

A premissa adotada é de que a totalidade do esgoto coletado deverá ser tratado.

Quanto a estação de tratamento de esgoto, propõe-se a implantação de uma estação composta de reator anaeróbio de fluxo ascendente (UASB), seguido de lodo ativado convencional constituído por tanque de aeração e decantado secundário. O lodo resultante do tratamento, estabilizado nos UASB, será desaguado em prensa parafuso antes de ser enviado a aterro sanitário devidamente licenciado. O tratamento de esgoto será composto pelas seguintes unidades de processo: Tratamento Preliminar, Reator UASB, Lodos Ativados, Decantador Secundário, Tratamento e Desaguamento do Lodo e Sistema de Queima de Gás.

A estação será implantada por etapas, para atender a vazão média de projeto de 13,07 L/s, demandada no último ano do período de planejamento.

- **Emissário Final e Corpo Receptor**

O efluente tratado será encaminhado da ETE ao corpo receptor, o Rio Paraíba do Sul, por emissário final pressurizado.

O emissário final foi estimado para transportar a vazão média de projeto de 13,07 L/s, demandada no último ano do período de planejamento, sendo proposto a utilização de tubulação em PEAD de 150 mm de diâmetro.

O projeto da ETE deve apresentar eficiência para que o efluente atenda aos padrões de lançamento e exigências quanto ao enquadramento do corpo receptor, estipulados pela Resolução Conama nº 430/2011.

# CAPÍTULO 8

## INVESTIMENTOS PARA ALCANCE DAS METAS REVISADAS

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

Revisão do PMSB do município de Barra do Piraí referente aos componentes de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Revisão 2023



Prefeitura Municipal de  
Barra do Piraí  
Rio de Janeiro

## **8 INVESTIMENTOS PARA ALCANCE DAS METAS REVISADAS**

### **8.1 NECESSIDADE DE INVESTIMENTOS REVISADA**

Este item tem como objetivo apresentar o planejamento de investimentos para universalização dos serviços de saneamento específicos para os setores de água e esgoto, respeitada a sustentabilidade econômico-financeira da prestação dos serviços, de acordo com o que estabelece a legislação federal, ou seja, um plano com metas progressivas, técnica e economicamente viável.

A partir do diagnóstico e prognóstico do PMSB foram estimados os investimentos para o atingimento das metas e ações revisadas a partir das necessidades observadas nos SAA e SES com foco na universalização.

O planejamento foi redefinido considerando o horizonte de 20 anos para cumprimento das metas e ações de universalização dos serviços.

No planejamento vislumbra-se a necessidade lógica de investimentos para a execução de obras e aquisição de materiais e equipamentos. A estimativa dos investimentos necessários foi realizada por unidade dos sistemas.

Os valores calculados de investimentos foram baseados nas soluções de engenharia propostas para cada unidade dos sistemas. Definida a necessidade de intervenção, calcula-se seu custo, baseado em custos unitários médios por tipo de investimento e no período de planejamento.

### **8.2 TIPO DE INVESTIMENTO**

Os custos unitários médios por categoria de investimentos foram extraídos da Calculadora de Custos de propriedade da ABCON SINDCON (Associação e Sindicato Nacional das Concessionárias Privadas de Serviços Públicos de Água e Esgoto).

A calculadora fornece custos de obras pontuais, como estação de tratamento e reservatórios, e custos de obras lineares, como adutoras, redes e emissários. Com base no custo médio das concessionárias para realizar obras e na decomposição dos serviços e custos para a execução das obras de saneamento, o sistema busca os preços dos itens na base SINAPI para a unidade da federação e período desejados.

As obras lineares são orçadas através de composições unitárias baseadas em itens das tabelas SINAPI da Caixa Econômica Federal. São utilizadas algumas composições unitárias auxiliares, devido a extinção de alguns itens das tabelas SINAPI após a preparação inicial dos orçamentos. Nas composições auxiliares são utilizados itens (composições e insumos) das tabelas SINAPI.

Os itens baseados em informações das concessionárias são atualizados monetariamente pelo Índice Nacional de Custos da Construção (INCC) da fundação Getúlio Vargas, tomando-se como base o mês de dezembro 2021, data em que foram compilados os custos praticados nas Concessionárias e informados pelos associados.

O BDI considerado é de 25% para contratação de empreiteira e taxa de administração local de 7,64%, correspondentes aos percentuais médios das parcelas consideradas no Acórdão Nº 2622/2013 – TCU (Tribunal de Contas da União).

A seguir, são apresentadas as premissas consideradas na definição dos custos unitários médios de cada tipo de investimento e na estimativa dos investimentos das intervenções propostas.

### **8.3 ABASTECIMENTO DE ÁGUA**

#### **8.3.1 Captação/EEAB/EEAT**

Os custos relacionados à captação de sistemas de abastecimento de água são dependentes principalmente dos custos da estação elevatória de água bruta (EEAB) envolvida.

No prognóstico do abastecimento de água dos distritos de Barra do Piraí-RJ foram propostas soluções referentes à ampliação ou implantação, principalmente, de unidades de captações superficiais, reduzindo a variabilidade dos demais custos envolvidos.

Destarte, os custos de implantação e ampliação das estações elevatórias de água bruta e tratada foram baseados nos custos médios unitários de referência extraídos da calculadora de custos.

Em consulta à Calculadora de Custos, foram obtidos valores unitários de acordo com a capacidade operacional, por L/s recalcado. Os valores especificados no Quadro 68 foram utilizados nas estimativas de investimentos das captações e estações elevatórias.

**Quadro 68: Custos unitários para captação/EEAB/EEAT dos SAA de Barra do Piraí-RJ.**

| Período | Uf | Sistema                          | Grupo                                  | Item  | Unidade   | Valor     |
|---------|----|----------------------------------|--|---|-----------|-----------|
| fev/23  | RJ | SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA | EEAB/EEAT - Estação Elevatória de Água | EEA - Estação Elevatória de Água com vazão até 5 l/s          | R\$ / l/s | 56.774,73 |
| fev/23  | RJ | SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA | EEAB/EEAT - Estação Elevatória de Água | EEA - Estação Elevatória de Água com vazão de 6 l/s a 10 l/s  | R\$ / l/s | 47.860,01 |
| fev/23  | RJ | SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA | EEAB/EEAT - Estação Elevatória de Água | EEA - Estação Elevatória de Água com vazão de 11 l/s a 25 l/s | R\$ / l/s | 39.510,34 |
| fev/23  | RJ | SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA | EEAB/EEAT - Estação Elevatória de Água | EEA - Estação Elevatória de Água com vazão de 26 l/s a 50 l/s | R\$ / l/s | 23.831,05 |

|               |    |                                  |  |   |           |           |
|---------------|----|----------------------------------|--|---|-----------|-----------|
| <b>fev/23</b> | RJ | SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA | EEAB/EEAT - Estação Elevatória de Água | EEA - Estação Elevatória de Água com vazão de 51 l/s a 100 l/s  | R\$ / l/s | 19.614,74 |
| <b>fev/23</b> | RJ | SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA | EEAB/EEAT - Estação Elevatória de Água | EEA - Estação Elevatória de Água com vazão de 101 l/s a 200 l/s | R\$ / l/s | 15.698,78 |
| <b>fev/23</b> | RJ | SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA | EEAB/EEAT - Estação Elevatória de Água | EEA - Estação Elevatória de Água com vazão de 201 l/s a 400 l/s | R\$ / l/s | 11.967,30 |

Fonte: ABCON SINDCON, 2023.

Quanto aos custos das melhorias para adequação das estruturas existentes, utilizou-se o valor especificado no Estudo da AEGEA (2017), atualizado através do INCC computado no período de janeiro de 2018 a fevereiro de 2023 (40,4%) (Quadro 69).

**Quadro 69: Custo unitário para melhorias da captação/EEAB/EEAT dos SAA de Barra do Piraí-RJ.**

| Tipo de Captação | Valor estimado R\$/ (L/s) |
|------------------|---------------------------|
| <b>Melhorias</b> | <b>7.862,40</b>           |

Fonte: AEGEA, 2017 e Autor, 2023.

### **8.3.2 Estação de Tratamento de Água (ETA)**

As propostas de ampliação e implantação das ETAs para os SAA de Barra do Piraí-RJ se constituem em sua maioria da técnica de tratamento convencional com ciclo completo.

Em consulta à Calculadora de Custos, foram obtidos valores unitários de acordo com a capacidade operacional, por L/s tratado:

- ✓ Considerando o modelo convencional de tratamento de água com ciclo completo;
- ✓ Considerando custos com fundação direta, obras civis, equipamentos, montagem eletromecânica e urbanização;
- ✓ Não considerando custos com fundação profunda;
- ✓ Considerando apenas implantação da fase de desidratação do lodo, não considerando fase de secagem;
- ✓ Não considerando custos com automação;
- ✓ Não considerando acréscimo de estruturas devido a condições severas do manancial, como índice de turbidez muito elevado, presença de substâncias tóxicas ou metais pesados, dentre outras;
- ✓ Não considerando processos de dessalinização;
- ✓ Não considerando os custos com adutoras e estações elevatórias.

Os valores especificados no Quadro 70 foram considerados nas estimativas de investimentos das ETAs, com unidades de medidas fornecidas em R\$ / l/s, referentes ao sistema de abastecimento de água.

**Quadro 70: Custos unitários para ETA dos SAA de Barra do Piraí-RJ.**

| <b>Período</b> | <b>Grupo</b>                        | <b>Item</b>   | <b>Valor</b> |
|----------------|-------------------------------------|---|--------------|
| <b>fev/23</b>  | ETA - Estação de Tratamento de Água | ETA - Estação de Tratamento de Água com vazão de até 50 l/s   | 170.192,69   |
| <b>fev/23</b>  | ETA - Estação de Tratamento de Água | ETA - Estação de Tratamento de Água com vazão de 51 a 100 l/s | 144.965,59   |

|               |                                     |  |            |
|---------------|-------------------------------------|--|------------|
| <b>fev/23</b> | ETA - Estação de Tratamento de Água | ETA - Estação de Tratamento de Água com vazão de 101 a 200 l/s | 127.004,12 |
| <b>fev/23</b> | ETA - Estação de Tratamento de Água | ETA - Estação de Tratamento de Água com vazão de 201 a 500 l/s | 118.198,14 |

Fonte: ABCON SINDCON, 2023.

Quanto aos custos das melhorias para adequação das estruturas existentes, utilizou-se o valor especificado no Estudo da AEGEA (2017), atualizado através do INCC computado no período de janeiro de 2018 a fevereiro de 2023 (40,4%) (Quadro 71).

**Quadro 71: Custo unitário para melhorias das ETAs dos SAA de Barra do Piraí-RJ.**

| Tipo de ETA      | Valor estimado R\$/ (L/s) |
|------------------|---------------------------|
| <b>Melhorias</b> | 19.656,00                 |

Fonte: AEGEA, 2017 e Autor, 2023.

### 8.3.3 Reservação

No prognóstico foi proposta a implantação de novas unidades de reservação para os SAA de Barra do Piraí-RJ.

Em consulta à Calculadora de Custos, foram obtidos valores unitários de acordo com a capacidade de armazenamento, por m<sup>3</sup> armazenado:

- ✓ Considerando reservatórios apoiados com estruturas em concreto armado ou metálica convencional;
- ✓ Considerando custos com fundação direta, obras civis, barrilete, montagem eletromecânica e urbanização;
- ✓ Não considerando custos com fundação profunda;
- ✓ Não considerando custos com automação.

Os valores especificados no Quadro 72 foram utilizados nas estimativas de investimentos das unidades de reservação.

**Quadro 72: Custos unitários para reservatórios dos SAA de Barra do Piraí-RJ.**

| Período       | Uf | Sistema                          | Grupo         | Item  | Unidade            | Valor    |
|---------------|----|----------------------------------|---------------|---|--------------------|----------|
| <b>fev/23</b> | RJ | SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA | Reservatórios | Reservatório com capacidade até 100 m <sup>3</sup>        | R\$/m <sup>3</sup> | 4.766,80 |
| <b>fev/23</b> | RJ | SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA | Reservatórios | Reservatório com capacidade de 101 a 250 m <sup>3</sup>   | R\$/m <sup>3</sup> | 4.122,13 |
| <b>fev/23</b> | RJ | SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA | Reservatórios | Reservatório com capacidade de 251 a 500 m <sup>3</sup>   | R\$/m <sup>3</sup> | 3.634,02 |
| <b>fev/23</b> | RJ | SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA | Reservatórios | Reservatório com capacidade de 501 a 1000 m <sup>3</sup>  | R\$/m <sup>3</sup> | 3.206,69 |
| <b>fev/23</b> | RJ | SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA | Reservatórios | Reservatório com capacidade de 1001 a 2000 m <sup>3</sup> | R\$/m <sup>3</sup> | 2.699,83 |
| <b>fev/23</b> | RJ | SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA | Reservatórios | Reservatório com capacidade de 2001 a 4000 m <sup>3</sup> | R\$/m <sup>3</sup> | 2.544,53 |
| <b>fev/23</b> | RJ | SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA | Reservatórios | Reservatório com capacidade de 4001 a 6000 m <sup>3</sup> | R\$/m <sup>3</sup> | 2.229,61 |
| <b>fev/23</b> | RJ | SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA | Reservatórios | Reservatório com capacidade acima de 6000 m <sup>3</sup>  | R\$/m <sup>3</sup> | 1.721,18 |

Fonte: ABCON SINDCON, 2023.

Quanto aos custos das melhorias para adequação das estruturas existentes, utilizou-se o valor especificado no Estudo da AEGEA (2017), atualizado através do INCC computado no período de janeiro de 2018 a fevereiro de 2023 (40,4%) (Quadro 73).

**Quadro 73: Custo unitário para melhorias dos reservatórios dos SAA de Barra do Piraí-RJ.**

| Reservatórios    | Valor estimado R\$/m <sup>3</sup> |
|------------------|-----------------------------------|
| <b>Melhorias</b> | 162,16                            |

Fonte: AEGEA, 2017 e Autor, 2023.

#### 8.3.4 Rede de distribuição

Os custos relacionados à aquisição e assentamento de tubos variam com o material e diâmetro da tubulação, classificação do solo e tipo de pavimento existente.

Em virtude da ausência de um cadastro da rede de abastecimento de água existente, as extensões totais estimadas de rede de distribuição foram divididas percentualmente entre os diâmetros de 50 a 300mm conforme Quadro 74, baseado em informações do Estudo da AEGEA (2017).

**Quadro 74: Percentual da extensão de rede de distribuição por diâmetro.**

| DN  | %  |
|-----|----|
| 50  | 80 |
| 75  | 5  |
| 100 | 4  |
| 150 | 4  |
| 200 | 3  |
| 250 | 2  |
| 300 | 2  |

Fonte: Adaptado de AEGEA, 2017.

Em consulta à Calculadora de Custos, foram obtidos os valores unitários por metro de rede, considerando:

- ✓ Utilização de tubulações de PVC PBA para diâmetros de 50 a 100mm e PVC DEFoFo para diâmetros de 150 a 300mm;
- ✓ Profundidade de vala média de até 1,20m;
- ✓ 40% das vias com pavimentação asfáltica, 30% com pavimentação de paralelepípedo e 30% de vias sem pavimentação;
- ✓ Demais premissas descritas no Quadro 75.

**Quadro 75: Premissas adotadas na definição do custo unitário médio da rede de distribuição.**

| Rede de distribuição de água   |
|--|
| Profundidade de escavação superior a 1,20m considera execução de escoramento.<br>Profundidades inferiores não consideram escoramento;                  |
| Largura de valas em conformidade com a ABNT BR 12.266/1992;  |
| Não considerada utilização de Metologias Não Destrutivas (MND);  |
| Não considerada ocorrência de rocha (material de 3ª categoria) ou solo-mole (material compressível). Estes serviços deverão ser orçados separadamente; |
| Considerada a ocorrência de solo de 1ª categoria (100%);   |
| Não considerados custos com rebaixamento de lençol;  |
| Não considerada implantação de blocos de ancoragem ou estruturas de reforço;   |
| Não considerada implantação de ventosas, válvulas de descarga, torres de equilíbrio ou alívio, ou demais proteções;                                    |
| Não considerados execução de testes de rede;   |
| Recobrimento de areia acima da geratriz: 0.10m;  |
| Material do envoltório do tubo (pó-de-pedra): 100%;  |
| Esgotamento de vala (0,18h/m): 100%;   |
| Espessura da pavimentação em CBUq: 0,08m;  |
| Espessura de base de brita: 0.15m;   |

|  |
|--|
| Espessura da sub-base de brita corrida: 0.15m;                         |
| Espessura do paralelepípedo: 0,14m;                                    |
| Espessura do Intertravado: 0.10m;                                      |
| Espessura da calcada: 0,10m;   |
| Fator de empolamento: 30%;   |
| Peso específico do CBUa: 2.3 ton/m <sup>3</sup>                        |
| Distância média de transporte para CBUq: 30km;                         |
| Distância média de transporte para bota-fora: 30km;                    |
| Demolição de pavimentação: Largura de 0,20m;                           |
| Peso específico do Material de 1ª categoria: 1.7 ton/ m <sup>3</sup> ; |
| Descargas em locais autorizados: R\$ 70.00/ton;                        |
| Execução de cerca de proteção de vala: 0%;                             |
| Colocação de cerca na vala: 50%;                                       |
| Não considerada utilização de Metologias Não Destrutivas (MND);        |

Fonte: ABCON SINDCON, 2023.

Os valores especificados no Quadro 76 foram considerados nas estimativas de investimentos para a implantação das redes de distribuição.

**Quadro 76: Custos unitários para rede de distribuição dos SAA de Barra do Piraí-RJ.**

| Periodo | Uf | Categoria      | Grupo                | Item  | Unidade | Valor  |
|---------|----|----------------|----------------------|---|---------|--------|
| fev/23  | RJ | Não Desonerado | Rede de Distribuição | Rede de Distribuição - TUBO DE PBA - DN 50 mm | R\$/m   | 329,91 |
| fev/23  | RJ | Não Desonerado | Rede de Distribuição | Rede de Distribuição - TUBO DE PBA - DN 75 mm | R\$/m   | 356,82 |

|               |    |                |                      |   |       |          |
|---------------|----|----------------|----------------------|---|-------|----------|
| <b>fev/23</b> | RJ | Não Desonerado | Rede de Distribuição | Rede de Distribuição - TUBO DE PBA - DN 100 mm        | R\$/m | 407,27   |
| <b>fev/23</b> | RJ | Não Desonerado | Rede de Distribuição | Rede de Distribuição - TUBO DE PVC DEFOFO - DN 150 mm | R\$/m | 495,19   |
| <b>fev/23</b> | RJ | Não Desonerado | Rede de Distribuição | Rede de Distribuição - TUBO DE PVC DEFOFO - DN 200 mm | R\$/m | 647,68   |
| <b>fev/23</b> | RJ | Não Desonerado | Rede de Distribuição | Rede de Distribuição - TUBO DE PVC DEFOFO - DN 250mm  | R\$/m | 833,96   |
| <b>fev/23</b> | RJ | Não Desonerado | Rede de Distribuição | Rede de Distribuição - TUBO DE PVC DEFOFO - DN 300mm  | R\$/m | 1.057,93 |

Fonte: ABCON SINDCON, 2023.

### 8.3.5 Ligções prediais de água

O investimento relacionado às ligações de água é dado pela quantidade de ligações futuras previstas multiplicada pelo seu custo unitário, que inclui dispêndios referentes à aquisição de materiais e implantação.

Em consulta à Calculadora de Custos, foram obtidos os valores unitários por ligação, considerando:

- ✓ Utilização de tubulações de PVC de 25mm para o ramal;
- ✓ Hidrômetro incluso;
- ✓ 40% das vias com pavimentação asfáltica, 30% com pavimentação de paralelepípedo e 30% de vias sem pavimentação;
- ✓ Demais premissas descritas no Quadro 77.

**Quadro 77: Premissas adotadas na definição do custo unitário médio por ligação de água**

| <b>Ligações Domiciliares de Água</b>   |
|--|
| Profundidade de escavação superior a 1.20 m considera execução de escoramento.   |
| Profundidades inferiores não consideram escoramento;   |
| Não considerada utilização de Metologias Não Destrutivas (MND);  |
| Não considerada ocorrência de rocha (material de 3 <sup>a</sup> categoria) ou solo-mole (material compressível). Estes serviços deverão ser orçados separadamente; |
| Considerada a ocorrência de solo de 1 <sup>a</sup> categoria (100%);   |
| Não considerados custos com rebaixamento de lencol;  |
| Não considerada implantação de aterramento ou sistema de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA);  |
| Não considerada implantação de caixas de passagem ou inspeção;   |
| Não considerado abrigo para hidrômetro.  |
| Foi considerado os hidrômetros nos custos unitários;   |
| Espessura da pavimentação em CBUq: 0,08m;  |
| Espessura de base de brita: 0,15m,   |
| Espessura da sub-base de brita corrida: 0,15m,   |
| Espessura do paralelepípedo: 0,14m,  |
| Espessura do Intertravado: 0,10m,  |
| Espessura da calcada: 0,10m,   |
| Peso específico do CBug: 2,3 ton/m <sup>3</sup>  |
| Distância média de transporte para CBug: 30km,   |
| Distância média de transporte para bota-fora: 30km,  |
| Peso específico do Material de 1 <sup>a</sup> categoria: 1,7 ton/m <sup>3</sup>  |

Fonte: ABCON SINDCON, 2023.

Os valores especificados no Quadro 78 foram considerados nas estimativas de investimentos para a implantação de novas ligações de água e instalação ou substituição de hidrômetros.

**Quadro 78: Custos unitários para ligações prediais de água dos SAA de Barra do Piraí-RJ.**

| Período | Uf | Categoria      | Grupo                                    | Item  | Unidade | Valor    |
|---------|----|----------------|--|---|---------|----------|
| fev/23  | RJ | Não Desonerado | Ligaçāo de água executada                | Ligaçāo de água - TUBO DE PVC - DN 25 mm - com hidrômetro | R\$/lig | 1.412,00 |
| fev/23  | RJ | Não Desonerado | Instalação ou substituição de hidrômetro | HIDROMETRO UNIJATO, VAZAO MAXIMA DE 5,0 M3/H, DE 3/4"     | R\$/un. | 247,49   |

Fonte: ABCON SINCON, 2023.

### 8.3.6 Outorga e controle de perdas

O investimento necessário para a regularização das outorgas e para implementação de sistema de controle e redução de perdas foi estimado de acordo com os valores especificados no Estudo da AEGEA (2017), atualizados através do INCC computado no período de janeiro de 2018 a fevereiro de 2023 (40,4%) (Quadro 79).

**Quadro 79: Custos unitários referentes a outorgas e controle de perdas dos SAA de Barra do Piraí-RJ.**

| Tipo   | Valor estimado |
|--|----------------|
| Regularização de outorga (R\$/captação)                  | 10.800,00      |
| Sistema de controle e redução de perdas (R\$/Km de rede) | 18.644,23      |

Fonte: AEGEA, 2017 e Autor, 2023.

## 8.4 ESGOTAMENTO SANITÁRIO

### 8.4.1 Rede Coletora

Os custos relacionados à aquisição e assentamento de tubulação e dispositivos singulares de redes coletoras, como poços de visita (PVs), variam principalmente de acordo com as características locais, como topografia, que interfere nas profundidades de projeto, como também, a classificação do solo e tipo de pavimento existente.

Em virtude da ausência de um cadastro da rede coletora de esgoto existente, as extensões totais estimadas de rede foram divididas percentualmente entre os diâmetros de 150 a 600mm conforme Quadro 80, baseado em informações do Estudo da AEGEA (2017).

**Quadro 80: Percentual da extensão de rede coletora por diâmetro.**

| DN  | %  |
|-----|----|
| 150 | 85 |
| 200 | 8  |
| 300 | 2  |
| 400 | 2  |
| 500 | 2  |
| 600 | 1  |

Fonte: Adaptado de AEGEA, 2017.

Em consulta à Calculadora de Custos, foram obtidos os valores unitários por metro de rede, considerando:

- ✓ Utilização de tubulações de PVC para diâmetros de 150 a 300mm e tubos de Concreto para diâmetros de 400 a 600mm;
- ✓ Profundidade de vala média de 1,20m para rede coletora e 1,75m para coletores tronco;
- ✓ 40% das vias com pavimentação asfáltica, 30% com pavimentação de paralelepípedo e 30% de vias sem pavimentação;
- ✓ Demais premissas descritas no Quadro 81.

**Quadro 81: Premissas adotadas na definição do custo unitário médio das redes coletoras e linhas de recalque.**

| <b>Rede Coletora / Coletor Tronco / Interceptor / Emissário / Linha de Recalque</b>  |
|--|
| Profundidade de escavação superior a 1,20m considera execução de escoramento. Profundidades inferiores não consideram escoramento;                                 |
| Largura de valas em conformidade com a ABNT NBR 12.266/1992;   |
| Não considerada utilização de Metologias Não Destrutivas (MND);  |
| Não considerada ocorrência de rocha (material de 3 <sup>a</sup> categoria) ou solo-mole (material compressível). Estes serviços deverão ser orçados separadamente; |
| Considerada a ocorrência de solo de 1 <sup>a</sup> categoria (100%)  |
| Não considerados custos com rebaixamento de lençol:  |
| Não considerada implantação de blocos de ancoragem ou estruturas de reforço;   |
| Não considerada implantação de ventosas, válvulas de descarga, torres de equilíbrio ou alívio, ou demais proteções;  |
| Não considerada implantação de aterramento ou sistema de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA);  |
| Não considerada implantação de caixas de passagem ou inspeção;   |
| Não considerados execução de testes de rede:   |
| Recobrimento de areia acima da geratriz: 0.10m   |
| Material do envoltório do tubo (pó-de-pedra): 100%   |
| Esgotamento de vala (0.18h/m): 100%  |
| Espessura da pavimentação em CBUq: 0,08m   |
| Espessura da pavimentação em CBUq: 0,08m   |
| Espessura da sub-base de brita corrida: 0.15m  |
| Espessura do paralelepípedo: 0.14m   |
| Espessura do Intertravado: 0.10m   |
| Espessura da calcada: 0.10m  |
| Fator de empolamento: 30%  |

|   |
|---|
| Peso específico do CBUa: 2.3 ton/m <sup>3</sup>   |
| Distância média de transporte para CBUa: 30km   |
| Distância média de transporte para bota-fora: 30km  |
| Demolicão de pavimentacão: Largura de 0.20m   |
| Peso específico do Material de 1 <sup>a</sup> categoria: 1.7 ton/m <sup>3</sup>             |
| Descargas em locais autorizados: R\$ 70,00/ton  |
| Execução de cerca de proteção de vala: 0%   |
| Colocacão de cerca na vala: 50% Espacamento de sinalização: 30m                             |
| Pv's em anéis de concreto até diâmetro de 800mm. acima consideramos Pv's em concreto armado |

Fonte: ABCON SINDCON, 2023.

Os valores especificados no Quadro 82 foram considerados nas estimativas de investimentos para a implantação das redes coletoras.

**Quadro 82: Custos unitários para rede coletora dos SES de Barra do Piraí-RJ.**

| Periodo | Uf | Categoria      | Grupo                   | Item   | Unidade | Valor  |
|---------|----|----------------|-------------------------|--|---------|--------|
| 02/2023 | RJ | Não Desonerado | Rede Coletora executada | Rede Coletora - TUBO DE PVC - DN 150mm       | R\$/m   | 423,01 |
| 02/2023 | RJ | Não Desonerado | Rede Coletora executada | Rede Coletora - TUBO DE PVC - DN 200mm       | R\$/m   | 489,56 |
| 02/2023 | RJ | Não Desonerado | Rede Coletora executada | Rede Coletora - TUBO DE PVC - DN 300mm       | R\$/m   | 707,89 |
| 02/2023 | RJ | Não Desonerado | Rede Coletora executada | Coletor Tronco - TUBO DE CONCRETO - DN 400mm | R\$/m   | 948,57 |

|                |    |                |                         |  |       |          |
|----------------|----|----------------|-------------------------|--|-------|----------|
| <b>02/2023</b> | RJ | Não Desonerado | Rede Coletora executada | Coletor Tronco - TUBO DE CONCRETO - DN 500mm | R\$/m | 1.220,65 |
| <b>02/2023</b> | RJ | Não Desonerado | Rede Coletora executada | Coletor Tronco - TUBO DE CONCRETO - DN 600mm | R\$/m | 1.355,01 |

Fonte: ABCON SINCON, 2023.

#### 8.4.2 Ligações prediais de esgoto

O investimento relacionado às ligações de esgoto é dado pela quantidade de ligações futuras previstas multiplicada pelo seu custo unitário, que inclui dispêndios referentes à aquisição de materiais e implantação.

Em consulta à Calculadora de Custos, foram obtidos os valores unitários por ligação, considerando:

- ✓ Utilização de tubulações de PVC de 100mm para o ramal;
- ✓ Caixa de plástico (TIL para ligação predial);
- ✓ 40% das vias com pavimentação asfáltica, 30% com pavimentação de paralelepípedo e 30% de vias sem pavimentação;
- ✓ Demais premissas descritas no Quadro 83.

**Quadro 83: Premissas adotadas na definição do custo unitário médio por ligação de esgoto**

| <b>Ligação Domiciliar de Esgoto</b>  |  |
|--|--|
| Profundidade de escavação superior a 1,20m considera execução de escoramento. Profundidades inferiores não consideram escoramento;                                 |  |
| Não considerada utilização de Metologias Não Destruativas (MND);   |  |
| Não considerada ocorrência de rocha (material de 3 <sup>a</sup> categoria) ou solo-mole (material compressível). Estes serviços deverão ser orçados separadamente; |  |
| Considerada a ocorrência de solo de 1 <sup>a</sup> categoria (100%)  |  |
| Não considerados custos com rebaixamento de lençol;  |  |
| Não considerada implantação de aterramento ou sistema de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA);  |  |

|   |
|---|
| Espessura da pavimentação em CBUq: 0,08                             |
| Espessura de base de brita: 0.15                                    |
| Espessura da sub-base de brita corrida: 0.15m                       |
| Espessura do paralelepípedo: 0,14m                                  |
| Espessura do Intertravado: 0,10m                                    |
| Espessura da calcada: 0,10m   |
| Peso específico do CBUq: 2,3 ton/m <sup>3</sup>                     |
| Distância média de transporte para CBUq: 30km                       |
| Distância média de transporte para bota-fora: 30km                  |
| Peso específico do Material de 1º categoria: 1,7 ton/m <sup>3</sup> |

Fonte: ABCON SINDCON, 2023.

O valor especificado no Quadro 84 foi considerado nas estimativas de investimentos para a implantação de novas ligações de esgoto.

**Quadro 84: Custos unitários para ligações prediais de esgoto dos SES de Barra do Piraí-RJ.**

| Periodo | Uf | Categoria      | Grupo                       | Item  | Unidade | Valor    |
|---------|----|----------------|-----------------------------|---|---------|----------|
| 02/2023 | RJ | Não Desonerado | Ligaçāo de esgoto executada | Ligaçāo de esgoto - TUBO DE PVC - DN 100 mm - caixa de plástico | R\$/lig | 1.597,73 |

Fonte: ABCON SINDCON, 2023.

#### **8.4.3 Estação Elevatória de Esgoto (EEE)**

Em consulta à Calculadora de Custos, foram obtidos valores unitários de acordo com a capacidade operacional, por L/s recalcado. Os valores especificados no Quadro 85 foram utilizados nas estimativas de investimentos das estações elevatórias de esgoto:

- ✓ Considerando custos com fundação direta, obras civis, equipamentos, montagem eletromecânica e urbanização;
- ✓ Não considerando custos com fundação profunda;
- ✓ Não considerando custos com automação;
- ✓ Não considerando remoção automatizada de resíduos;
- ✓ Não considerando os custos com linha de recalque.

**Quadro 85: Custos unitários para EEE dos SES de Barra do Piraí-RJ.**

| Período | Uf | Sistema                          | Grupo                              | Item   | Unidade   | Valor      |
|---------|----|----------------------------------|------------------------------------|--|-----------|------------|
| 02/2023 | RJ | SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO | EEE - Estação Elevatória de Esgoto | EEE - Estação Elevatória de Esgoto com vazão até 5 l/s           | R\$ / l/s | 116.509,53 |
| 02/2023 | RJ | SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO | EEE - Estação Elevatória de Esgoto | EEE - Estação Elevatória de Esgoto com vazão de 6 l/s a 10 l/s   | R\$ / l/s | 90.418,42  |
| 02/2023 | RJ | SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO | EEE - Estação Elevatória de Esgoto | EEE - Estação Elevatória de Esgoto com vazão de 11 l/s a 25 l/s  | R\$ / l/s | 75.965,50  |
| 02/2023 | RJ | SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO | EEE - Estação Elevatória de Esgoto | EEE - Estação Elevatória de Esgoto com vazão de 26 l/s a 50 l/s  | R\$ / l/s | 59.792,01  |
| 02/2023 | RJ | SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO | EEE - Estação Elevatória de Esgoto | EEE - Estação Elevatória de Esgoto com vazão de 51 l/s a 100 l/s | R\$ / l/s | 47.790,39  |

|                |    |                                  |                                    |   |           |           |
|----------------|----|----------------------------------|------------------------------------|---|-----------|-----------|
| <b>02/2023</b> | RJ | SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO | EEE - Estação Elevatória de Esgoto | EEE - Estação Elevatória de Esgoto com vazão de 101 l/s a 200 l/s | R\$ / l/s | 38.212,84 |
| <b>02/2023</b> | RJ | SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO | EEE - Estação Elevatória de Esgoto | EEE - Estação Elevatória de Esgoto com vazão de 201 l/s a 400 l/s | R\$ / l/s | 20.059,12 |

Fonte: ABCON SINCON, 2023.

#### 8.4.4 Estação de Tratamento de Esgoto (ETE)

As propostas de ampliação e implantação de ETEs para os SES de Barra do Piraí se referem a estações compostas de reator anaeróbio de fluxo ascendente (UASB), seguido de lodo ativado convencional constituído por tanque de aeração e decantado secundário.

Em consulta à Calculadora de Custos, foram obtidos valores unitários de acordo com a capacidade operacional, por L/s tratado. Os valores especificados no Quadro 86 foram utilizados nas estimativas de investimentos das estações de tratamento de esgoto:

- ✓ Considerando tecnologia de tratamento de esgoto por aeração prolongada com lodos ativados;
- ✓ Considerando custos com fundação direta, obras civis, equipamentos, montagem eletromecânica e urbanização;
- ✓ Não considerando custos com fundação profunda;
- ✓ Considerando apenas implantação da fase de desidratação do lodo, não considerada a fase de secagem;
- ✓ Não considerando custos com automação;
- ✓ Não considerando acréscimo de estruturas devido a condições mais restritivas do corpo receptor, como baixa vazão ou condição de qualidade diferente da classificação do corpo hídrico efetuado pela ANA (Agência Nacional de Águas);
- ✓ Não considerando os custos com emissário final, estações elevatórias e linhas de recalque;

✓ Não considerando tratamento para fins de reuso.

**Quadro 86: Custos unitários para ETE dos SES de Barra do Piraí-RJ.**

| Periodo | Uf | Sistema                          | Grupo                                 | Item  | Unidade   | Valor      |
|---------|----|----------------------------------|---------------------------------------|---|-----------|------------|
| 02/2023 | RJ | SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO | ETE - Estação de Tratamento de Esgoto | ETE - Estação de Tratamento de Esgoto com vazão nominal até 50 l/s          | R\$ / l/s | 438.480,70 |
| 02/2023 | RJ | SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO | ETE - Estação de Tratamento de Esgoto | ETE - Estação de Tratamento de Esgoto com vazão nominal de 51 a 100 l/s     | R\$ / l/s | 412.742,18 |
| 02/2023 | RJ | SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO | ETE - Estação de Tratamento de Esgoto | ETE - Estação de Tratamento de Esgoto com vazão nominal de 101 a 200 l/s    | R\$ / l/s | 365.909,62 |
| 02/2023 | RJ | SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO | ETE - Estação de Tratamento de Esgoto | ETE - Estação de Tratamento de Esgoto com vazão nominal de 201 a 400 l/s    | R\$ / l/s | 322.078,88 |
| 02/2023 | RJ | SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO | ETE - Estação de Tratamento de Esgoto | ETE - Estação de Tratamento de Esgoto com vazão nominal de acima de 400 l/s | R\$ / l/s | 290.062,71 |

Fonte: ABCON SINDCON, 2023.

Quanto aos custos das melhorias para adequação das estruturas existentes, utilizou-se um valor estimado de 15% do valor de implantação de uma ETE com capacidade até 50 L/s (Quadro 87).

**Quadro 87 Custo unitário para melhorias nas ETEs dos SES de Barra do Piraí-RJ.**

| Tipo   | Valor estimado R\$/(L/s) |
|--|--------------------------|
| <b>Melhorias - ETE - UASB/Lodos Ativados (até 50L/s)</b> | 65.772,1                 |

Fonte: Autor, 2023.

#### 8.4.5 Emissário de Recalque (Linha de Recalque)

Os custos relacionados à aquisição e assentamento de tubulação para emissários de recalque, variam principalmente de acordo com o material e diâmetro da tubulação, classificação do solo e tipo de pavimento existente.

Na etapa de prognósticos se propôs a implantação de linhas de recalque, estimando-se diâmetros e extensões, de acordo com a localização prevista das estações elevatórias de esgoto.

Em consulta à Calculadora de Custos, foram obtidos os valores unitários por metro de linha de recalque, considerando:

- ✓ Utilização de tubulações de PVC para diâmetros de 80 a 400mm e tubos de FoFo (ferro fundido) para diâmetros de 500 e 600mm;
- ✓ Profundidade de vala média de 1,21m a 1,50m;
- ✓ 40% das vias com pavimentação asfáltica, 30% com pavimentação de paralelepípedo e 30% de vias sem pavimentação;
- ✓ Demais premissas descritas no Quadro 81.

Os valores especificados no Quadro 88 foram considerados nas estimativas de investimentos para a implantação das linhas de recalque.

**Quadro 88: Custos unitários para rede coletora dos SES de Barra do Piraí-RJ.**

| Período | Uf | Categoria      | Grupo                       | Item                                      | Unidade | Valor  |
|---------|----|----------------|-----------------------------|---|---------|--------|
| 02/2023 | RJ | Não Desonerado | Linha de Recalque executada | Linha de Recalque - Tubo em PVC - DN 80mm | R\$/m   | 258,23 |

|                |    |                |                             |  |       |          |
|----------------|----|----------------|-----------------------------|--|-------|----------|
| <b>02/2023</b> | RJ | Não Desonerado | Linha de Recalque executada | Linha de Recalque - Tubo em PVC - DN 100mm | R\$/m | 322,79   |
| <b>02/2023</b> | RJ | Não Desonerado | Linha de Recalque executada | Linha de Recalque - Tubo em PVC - DN 150mm | R\$/m | 484,18   |
| <b>02/2023</b> | RJ | Não Desonerado | Linha de Recalque executada | Linha de Recalque - Tubo em PVC - DN 200mm | R\$/m | 645,57   |
| <b>02/2023</b> | RJ | Não Desonerado | Linha de Recalque executada | Linha de Recalque - Tubo em PVC - DN 250mm | R\$/m | 746,38   |
| <b>02/2023</b> | RJ | Não Desonerado | Linha de Recalque executada | Linha de Recalque - Tubo em PVC - DN 300mm | R\$/m | 858,57   |
| <b>02/2023</b> | RJ | Não Desonerado | Linha de Recalque executada | Linha de Recalque - Tubo em PVC - DN 400mm | R\$/m | 1.200,33 |
| <b>02/2023</b> | RJ | Não Desonerado | Linha de Recalque executada | Linha de Recalque - TUBO FºFº - DN 500mm   | R\$/m | 3.645,81 |
| <b>02/2023</b> | RJ | Não Desonerado | Linha de Recalque executada | Linha de Recalque - TUBO FºFº - DN 600mm   | R\$/m | 4.676,70 |

Fonte: ABCON SINDCON, 2023.

## **8.5. INVESTIMENTOS**

Com base nos custos unitários definidos foram estimados os valores de investimentos por metas imediatas, de curto, de médio e de longo prazo (Quadro 89).

**Quadro 89: Cronograma de investimentos para cumprimento das metas para os SAA e SES do município de Barra do Piraí-RJ.**

| Unidade              | Descrição   | Total              | Imediato          | Curto             | Médio             | Longo            |
|----------------------|---|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|------------------|
|                      | <b>ABASTECIMENTO DE ÁGUA</b>                                | <b>138.240.994</b> | <b>84.048.235</b> | <b>28.355.511</b> | <b>20.327.620</b> | <b>5.509.629</b> |
| <b>Captação</b>      | Ampliação e/ou implantação das captações                    | <b>4.605.171</b>   | 3.499.930         | 1.105.241         | -                 | -                |
|                      | Regularização de Outorgas                                   | <b>140.400</b>     | 140.400           | -                 | -                 | -                |
|                      | Manutenção e adequações nas captações existentes            | <b>2.206.976</b>   | 1.471.317         | 735.659           | -                 | -                |
| <b>ETA</b>           | Ampliação e/ou implantação das estações de tratamento (ETA) | <b>35.472.562</b>  | 26.959.147        | 8.513.415         | -                 | -                |
|                      | Manutenção e adequações nas ETA existentes                  | <b>5.517.439</b>   | 3.678.293         | 1.839.146         | -                 | -                |
| <b>Reservatórios</b> | Ampliação e/ou implantação dos reservatórios                | <b>17.140.779</b>  | 17.140.779        | -                 | -                 | -                |
|                      | Manutenção e adequações nas unidades de reservação          | <b>323.838</b>     | 215.892           | 107.946           | -                 | -                |

|                              |  |                    |                   |                   |                    |                  |
|------------------------------|--|--------------------|-------------------|-------------------|--------------------|------------------|
| <b>EEAT</b>                  | Ampliação das estações elevatórias de água tratada                       | <b>4.605.171</b>   | 3.499.930         | 1.105.241         | -                  | -                |
|                              | Manutenção e adequações nas estações elevatórias de água tratada         | <b>2.206.976</b>   | 1.471.317         | 735.659           | -                  | -                |
| <b>Distribuição</b>          | Ampliação da rede de distribuição  | <b>29.026.067</b>  | 5.756.958         | 10.886.532        | 8.255.052          | 4.127.526        |
|                              | Implantação de novas ligações domiciliares                               | <b>7.600.888</b>   | 1.501.458         | 2.837.710         | 2.174.480          | 1.087.240        |
|                              | Instalação de hidrômetros em ligações existentes e substituição contínua | <b>15.665.888</b>  | 5.785.823         | -                 | 9.689.497          | 190.567          |
| <b>Geral</b>                 | Projetos e Licenciamentos Ambientais                                     | <b>1.969.013</b>   | 1.167.164         | 488.963           | 208.591            | 104.295          |
|                              | Implementação de sistema de controle e redução de perdas                 | <b>11.759.827</b>  | 11.759.827        | -                 | -                  | -                |
| <b>ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b> |  | <b>287.058.791</b> | <b>75.496.103</b> | <b>72.177.869</b> | <b>132.857.353</b> | <b>6.527.467</b> |
| <b>Rede Coletora</b>         | 138.528.637  | <b>138.528.637</b> | 9.312.387         | 25.685.284        | 98.361.744         | 5.169.222        |
|                              | 28.016.983   | <b>28.016.983</b>  | 1.017.865         | 2.552.646         | 23.216.217         | 1.230.255        |

|                              |  |                    |                    |                    |                    |                   |
|------------------------------|--|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------------------|
| <b>EEE</b>                   | Ampliação e/ou implantação de estações elevatórias de esgoto         | <b>35.374.114</b>  | 19.765.334         | 13.003.360         | 2.605.419          | -                 |
| <b>Emissário de recalque</b> | Implantação de emissários de recalque                                | <b>6.066.110</b>   | 2.893.174          | 2.609.134          | 563.802            | -                 |
| <b>ETE</b>                   | Ampliação e/ou implantação de estações de tratamento de esgoto (ETE) | <b>70.703.839</b>  | 39.200.025         | 25.998.691         | 5.505.124          | -                 |
|                              | Manutenção e adequações nas ETE existentes                           | <b>2.795.314</b>   | 1.863.543          | 931.771            | -                  | -                 |
| <b>Geral</b>                 | Projetos e Licenciamentos Ambientais                                 | <b>5.573.794</b>   | 1.443.776          | 1.396.982          | 2.605.046          | 127.990           |
| <b>OUTROS INVESTIMENTOS</b>  |  | <b>6.428.638</b>   | <b>2.332.730</b>   | <b>634.565</b>     | <b>1.814.420</b>   | <b>1.646.923</b>  |
| <b>1</b>                     | Programa de educação ambiental e sustentabilidade                    | <b>1.717.863</b>   | 305.398            | 458.097            | 668.058            | 286.311           |
| <b>2</b>                     | Outros investimentos   | <b>4.625.343</b>   | 2.005.974          | 176.468            | 1.103.646          | 1.339.255         |
| <b>3</b>                     | Investimento em veículos leves                                       | <b>85.432</b>      | 21.358             | -                  | 42.716             | 21.358            |
| <b>TOTAL</b>                 |  | <b>431.728.423</b> | <b>161.877.068</b> | <b>101.167.945</b> | <b>154.999.392</b> | <b>13.684.019</b> |

- Notas:**
- Manutenções e adequações nas estruturas existentes devem ser realizadas durante os três primeiros anos
  - Para Projetos e Licenciamentos Ambientais foi considerado 2% dos investimentos em infraestrutura
  - A Ampliação e/ou implantação de Captação, ETA e EEAT serão executadas completamente até o ano 5, garantindo 67% de execução no ano 1, ano de máxima demanda.
  - A Ampliação e/ou implantação de EEE, emissários de recalque e ETE serão iniciadas no Ano 2 para atendimento da população de início de plano, sendo complementadas até o ano 6, visando o atendimento da população de final de plano (ano 20).

Fonte: Autor, 2023

# CAPÍTULO 9

## DESPESAS E CUSTOS PARA ALCANCE DAS METAS REVISADAS

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

Revisão do PMSB do município de Barra do Piraí referente aos componentes de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Revisão 2023



Prefeitura Municipal de  
Barra do Piraí  
Rio de Janeiro

## **9 DESPESAS E CUSTOS PARA ALCANCE DAS METAS REVISADAS**

As despesas de exploração se configuram em despesas necessárias a operação e manutenção dos sistemas. As estimativas destas despesas foram baseadas nos valores de referência registrados no SNIS de 2021 pelos prestadores de serviços, SAAE e Prefeituras, atuantes em Barra do Piraí, e nos municípios de Barra Mansa, Mendes, Pinheiral, Valença, Vassouras e Volta Redonda no estado do Rio de Janeiro, municípios estes, localizados próximos à Barra do Piraí.

A metodologia utilizada constituiu-se em calcular para cada prestador dos 7 (sete) municípios, a Despesa de Exploração por Ligações Totais (DELT). A DELT foi obtida pela razão entre a despesa de exploração no ano e o número de ligações totais (ativas e inativas) de água e esgoto no mesmo ano. Posteriormente, encontrou-se um valor médio de DELT, 257,86 R\$/ano/ligação.

O valor médio foi utilizado para estimar os custos anuais com operação e manutenção dos sistemas, baseado no quantitativo de ligações totais.

As despesas de exploração englobam despesas com pessoal próprio, produtos químicos, energia elétrica, serviços de terceiros, água importada, despesas fiscais ou tributárias e outras despesas.

### **9.1 CATEGORIAS DE DESPESAS**

#### **9.1.1 Despesas com Pessoal Próprio**

Despesas realizadas com empregados, incluindo cargos de diretores e mandatários, correspondendo a soma de ordenados, salários, gratificações, encargos sociais (exceto PIS/PASEP e COFINS), pagamentos a inativos, e demais benefícios concedidos, tais como auxílio-alimentação, vale-transporte, planos de saúde e previdência privada. Os valores gastos com Programa de Demissão Voluntária (PDV), outras rescisões contratuais e pensões vitalícias também são considerados na despesa com pessoal próprio.

#### **9.1.2 Despesas com Produtos Químicos**

Despesas realizadas com aquisição de produtos químicos utilizados na operação e monitoramento dos sistemas de tratamento de água e de tratamento de esgotos, utilizados também em análises de amostras de água e de esgotos.

### **9.1.3 Despesas com Energia Elétrica**

Despesas realizadas com energia elétrica (força e luz) nos sistemas de abastecimento de água e sistemas de esgotamento sanitário, incluindo todas as unidades do prestador de serviços, desde as operacionais até as administrativas.

### **9.1.4 Despesas com Serviço de Terceiros**

Despesas realizadas com serviços executados por terceiros, incluindo somente despesas com mão-de-obra. Não se incluem as despesas com energia elétrica e com aluguel de veículos, máquinas e equipamentos (estas últimas são consideradas no item Outras Despesas de Exploração).

### **9.1.5 Despesas com Água Importada**

Despesas realizadas com a importação de água bruta ou tratada no atacado. Volume de água bruta para tratamento ou distribuição direta e de água potável, previamente tratada em ETA ou em UTS, recebido de outros agentes fornecedores.

### **9.1.6 Despesas Fiscais ou Tributárias**

Despesas realizadas com impostos, taxas e contribuições, tais como PIS/PASEP, COFINS, CPMF, IPVA, IPTU, ISS, contribuições sindicais e taxas de serviços públicos.

### **9.1.7 Outras Despesas**

Despesas realizadas que não são computadas nas categorias de despesas com pessoal, produtos químicos, energia elétrica, serviços de terceiros, água importada e despesas fiscais e tributárias.

Nesta categoria estão incluídos custos com materiais, tubos, combustível, impressora, papel, aluguel de veículo, aluguel de equipamentos, aluguel de imóveis, viagens, hospedagens, fiscalização, dentre outros.

## **9.2 DESPESAS ESTIMADAS**

Os valores referentes a cada categoria de despesa operacional foram calculados de acordo com o DELT médio dos operadores de 7 (sete) municípios do Estado do Rio de Janeiro, próximos a Barra do Piraí.

Os custos estimados com operação e manutenção dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário para atender o município de Barra do Piraí-RJ encontram-se especificados no Quadro 90.

**Quadro 90: Custos de operação e manutenção dos SAA e SES propostos para o município de Barra do Piraí-RJ.**

| Ano       | Despesas operacionais (R\$/ano) |                   |                  |                                      |                                   |                        |  |            |
|-----------|---------------------------------|-------------------|------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|------------------------|--|------------|
|           | Pessoal próprio                 | Produtos químicos | Energia elétrica | Serviços de terceiros <sup>(2)</sup> | Água importada (bruta ou tratada) | Fiscais ou tributárias | Outras despesas de exploração <sup>(3)</sup> | TOTAL      |
| <b>1</b>  | 5.463.294                       | 622.073           | 4.097.295        | 2.619.348                            | 342.231                           | 310.262                | 2.018.860                                    | 15.473.364 |
| <b>2</b>  | 5.492.239                       | 625.369           | 4.119.003        | 2.633.225                            | 344.044                           | 311.906                | 2.029.556                                    | 15.555.342 |
| <b>3</b>  | 5.618.108                       | 639.701           | 4.213.401        | 2.693.573                            | 351.929                           | 319.054                | 2.076.069                                    | 15.911.836 |
| <b>4</b>  | 5.744.837                       | 654.131           | 4.308.443        | 2.754.332                            | 359.867                           | 326.251                | 2.122.899                                    | 16.270.761 |
| <b>5</b>  | 5.872.420                       | 668.658           | 4.404.127        | 2.815.501                            | 367.860                           | 333.497                | 2.170.046                                    | 16.632.108 |
| <b>6</b>  | 5.946.541                       | 677.098           | 4.459.715        | 2.851.038                            | 372.503                           | 337.706                | 2.197.436                                    | 16.842.036 |
| <b>7</b>  | 6.441.520                       | 733.458           | 4.830.933        | 3.088.353                            | 403.509                           | 365.816                | 2.380.346                                    | 18.243.935 |
| <b>8</b>  | 7.005.707                       | 797.699           | 5.254.056        | 3.358.850                            | 438.851                           | 397.856                | 2.588.831                                    | 19.841.849 |
| <b>9</b>  | 7.213.403                       | 821.348           | 5.409.820        | 3.458.428                            | 451.861                           | 409.651                | 2.665.581                                    | 20.430.093 |
| <b>10</b> | 7.241.444                       | 824.541           | 5.430.851        | 3.471.873                            | 453.618                           | 411.244                | 2.675.943                                    | 20.509.514 |
| <b>11</b> | 7.269.486                       | 827.734           | 5.451.881        | 3.485.317                            | 455.374                           | 412.836                | 2.686.306                                    | 20.588.935 |
| <b>12</b> | 7.297.528                       | 830.927           | 5.472.912        | 3.498.762                            | 457.131                           | 414.429                | 2.696.668                                    | 20.668.356 |

|  |           |         |           |           |         |         |           |            |
|--|-----------|---------|-----------|-----------|---------|---------|-----------|------------|
| <b>13</b>  | 7.325.570 | 834.119 | 5.493.942 | 3.512.206 | 458.888 | 416.021 | 2.707.030 | 20.747.777 |
| <b>14</b>  | 7.353.611 | 837.312 | 5.514.973 | 3.525.651 | 460.644 | 417.614 | 2.717.393 | 20.827.198 |
| <b>15</b>  | 7.381.653 | 840.505 | 5.536.003 | 3.539.095 | 462.401 | 419.206 | 2.727.755 | 20.906.619 |
| <b>16</b>  | 7.409.695 | 843.698 | 5.557.033 | 3.552.540 | 464.157 | 420.799 | 2.738.117 | 20.986.040 |
| <b>17</b>  | 7.437.737 | 846.891 | 5.578.064 | 3.565.984 | 465.914 | 422.391 | 2.748.480 | 21.065.461 |
| <b>18</b>  | 7.465.779 | 850.084 | 5.599.094 | 3.579.429 | 467.671 | 423.984 | 2.758.842 | 21.144.882 |
| <b>19</b>  | 7.493.820 | 853.277 | 5.620.125 | 3.592.873 | 469.427 | 425.576 | 2.769.204 | 21.224.303 |
| <b>20</b>  | 7.521.862 | 856.470 | 5.641.155 | 3.606.318 | 471.184 | 427.169 | 2.779.567 | 21.303.724 |
| <b>Percentual por natureza de despesa <sup>(1)</sup></b> | 35%       | 4%      | 26%       | 17%       | 2%      | 2%      | 13%       | 100%       |

**(1) Percentual médio calculado considerando os valores de despesas dos prestadores de Barra do Piraí, Barra Mansa, Mendes, Pinheiral, Valença, Vassoura e Volta Redonda do Estado do Rio de Janeiro que registraram dados no SNIS 2021.**

**(2) Os serviços de terceiros incluem somente despesas com mão-de-obra.**

**(3) As outras despesas incluem despesas como materiais, tubos, combustível, impressora, papel, aluguel de veículo, aluguel de equipamentos, dentre outros.**

Fonte: Autor, 2023.

# CAPÍTULO 10

## SUSTENTABILIDADE DAS METAS PROGRAMADAS

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

Revisão do PMSB do município de Barra do Piraí referente aos componentes de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Revisão 2023



Prefeitura Municipal de  
Barra do Piraí  
Rio de Janeiro

## 10 SUSTENTABILIDADE DAS METAS PROGRAMADAS

Posteriormente a redefinição de metas, investimentos e custos operacionais, a análise da sustentabilidade da proposta de universalização dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, no município de Barra do Piraí-RJ, aponta um resultado satisfatório, de modo que o equilíbrio econômico-financeiro pode ser alcançado através da composição de tarifas e do sistema de cobrança por serviços específicos. O Quadro 91 apresenta a evolução de investimentos, receitas e despesas dos SAA e SES estimados para o escopo de atuação da prestação dos serviços. Na análise considerou-se:

### **Projeção das Receitas**

As receitas tarifárias de água e esgoto e as receitas de serviços (indiretas) constituem a remuneração da concessionária pelos investimentos a serem realizados e pela operação e manutenção dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário. A projeção das receitas é alimentada pelas premissas de volume faturado, potencial de expansão dos serviços, população e economias atendidas do município e tarifas médias. As premissas citadas acima constam nos capítulos de Diagnóstico e Prognósticos. A tarifa utilizada foi a atualmente praticada pela CEDAE, Tarifa 2 e 3 - Área A, considerando o volume de esgoto faturado igual a 50% da água nos anos 1 e 2. Com relação aos valores referentes aos serviços executados pela operadora (receitas indiretas) foram considerados como sendo o resultado do valor de um índice multiplicado pela tarifa utilizada.

### **Deduções da Receita Bruta**

Há a incidência de PIS (Programa de Integração Social) e COFINS (Contribuição para Financiamento da Seguridade Social) sobre a receita bruta. As alíquotas vigentes de PIS e COFINS são, respectivamente, 1,65% e 7,60%, totalizando 9,25% sobre a receita bruta.

No presente estudo, devido a não cumulatividade desses tributos sobre insumos produtivos, que geram créditos para posterior abatimento no momento do recolhimento desses impostos, a taxa efetiva de PIS/COFINS resultante variou entre 6,70% e 8,20% da receita bruta, sendo em média 7,00% da receita bruta.

**Quadro 91: Evolução de investimentos, receitas e despesas do plano de metas para o município de Barra do Piraí-RJ.**

| Descrição                         | Totais/Ano           | 1                 | 2                 | 3                 | 4                 | 5                 | 6                 | 7                 | 8                 | 9                 | 10                |
|-----------------------------------|----------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| <b>ENTRADAS</b>                   | <b>1.454.221.974</b> | <b>44.979.907</b> | <b>47.639.358</b> | <b>55.061.874</b> | <b>59.505.828</b> | <b>64.122.963</b> | <b>67.030.893</b> | <b>72.138.330</b> | <b>74.581.461</b> | <b>75.610.160</b> | <b>76.645.288</b> |
| <b>Receita Direta de Água</b>     | 897.799.715          | 41.544.387        | 42.808.309        | 43.545.074        | 45.020.382        | 45.313.625        | 44.111.153        | 44.281.377        | 44.452.046        | 44.622.270        | 44.792.938        |
| <b>Receita Direta de Esgoto</b>   | 527.908.102          | 2.553.561         | 3.896.944         | 10.437.155        | 13.318.665        | 17.552.026        | 21.605.408        | 26.442.476        | 28.667.034        | 29.505.338        | 30.349.501        |
| <b>Receita Indireta de Água</b>   | 17.955.994           | 830.888           | 856.166           | 870.901           | 900.408           | 906.272           | 882.223           | 885.628           | 889.041           | 892.445           | 895.859           |
| <b>Receita Indireta de Esgoto</b> | 10.558.162           | 51.071            | 77.939            | 208.743           | 266.373           | 351.041           | 432.108           | 528.850           | 573.341           | 590.107           | 606.990           |

|                                    |                           |                        |                         |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |
|------------------------------------|---------------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| <b>Receita operacional bruta</b>   | 1.454.221.<br>974         | 44.979.907             | 47.639.358              | 55.061.874             | 59.505.828             | 64.122.963             | 67.030.893             | 72.138.330             | 74.581.461             | 75.610.160             | 76.645.288             |
| <b>PIS/CONFINS</b>                 | (101.795.5<br>38)         | (3.148.593)            | (3.334.755)             | (3.854.331)            | (4.165.408)            | (4.488.607)            | (4.692.162)            | (5.049.683)            | (5.220.702)            | (5.292.711)            | (5.365.170)            |
| <b>Receita operacional líquida</b> | 1.352.426.<br>435         | 41.831.313             | 44.304.603              | 51.207.543             | 55.340.420             | 59.634.356             | 62.338.730             | 67.088.647             | 69.360.759             | 70.317.448             | 71.280.118             |
| <b>SAÍDAS</b>                      | <b>1.437.06<br/>8.867</b> | <b>82.140.8<br/>79</b> | <b>110.764.<br/>894</b> | <b>49.010.3<br/>06</b> | <b>53.119.3<br/>53</b> | <b>47.852.9<br/>91</b> | <b>72.125.2<br/>65</b> | <b>71.166.8<br/>85</b> | <b>39.176.7<br/>82</b> | <b>22.889.2<br/>44</b> | <b>23.113.6<br/>89</b> |
| <b>Investimentos Água e Esgoto</b> | 431.728.<br>423           | 66.667.5<br>16         | 95.209.5<br>52          | 33.098.4<br>70         | 36.848.5<br>92         | 31.220.8<br>83         | 55.283.2<br>29         | 52.922.9<br>49         | 19.334.9<br>33         | 2.459.15<br>1          | 2.604.17<br>5          |
| <b>Custos e Despesas</b>           | 385.174.<br>133           | 15.473.3<br>64         | 15.555.3<br>42          | 15.911.8<br>36         | 16.270.7<br>61         | 16.632.1<br>08         | 16.842.0<br>36         | 18.243.9<br>35         | 19.841.8<br>49         | 20.430.0<br>93         | 20.509.5<br>14         |

|                                 |                      |                     |                     |                  |                  |                   |                    |                |                   |                   |                   |
|---------------------------------|----------------------|---------------------|---------------------|------------------|------------------|-------------------|--------------------|----------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| <b>FLUXO DE CAIXA LIVRE</b>     | <b>1.317.344.874</b> | <b>(37.160.973)</b> | <b>(63.125.536)</b> | <b>6.051.568</b> | <b>6.386.475</b> | <b>16.269.972</b> | <b>(5.094.372)</b> | <b>971.445</b> | <b>35.404.678</b> | <b>52.720.916</b> | <b>53.531.599</b> |
| <b>SALDO DO CAIXA ACUMULADO</b> |                      | (37.160.973)        | (100.286.509)       | (94.234.940)     | (87.848.465)     | (71.578.493)      | (76.672.865)       | (75.701.420)   | (40.296.742)      | 12.424.175        | 65.955.774        |

| <b>Descrição</b>              | <b>Totais/Ano</b>    | <b>11</b>         | <b>12</b>         | <b>13</b>         | <b>14</b>         | <b>15</b>         | <b>16</b>         | <b>17</b>         | <b>18</b>         | <b>19</b>         | <b>20</b>         |
|-------------------------------|----------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| <b>ENTRADAS</b>               | <b>1.454.221.974</b> | <b>77.686.101</b> | <b>78.731.823</b> | <b>79.783.997</b> | <b>80.841.856</b> | <b>81.904.601</b> | <b>82.973.821</b> | <b>83.282.905</b> | <b>83.591.185</b> | <b>83.900.269</b> | <b>84.209.353</b> |
| <b>Receita Direta de Água</b> | <b>897.799.715</b>   | <b>44.963.607</b> | <b>45.133.831</b> | <b>45.304.500</b> | <b>45.475.168</b> | <b>45.645.392</b> | <b>45.816.061</b> | <b>45.986.729</b> | <b>46.156.953</b> | <b>46.327.622</b> | <b>46.498.290</b> |

|   |                   |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |
|---|-------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| <b>Receita<br/>Direta de<br/>Esgoto</b>   | 527.908.10<br>2   | 31.199.237 | 32.054.231 | 32.915.106 | 33.781.553 | 34.653.237 | 35.530.823 | 35.663.178 | 35.795.188 | 35.927.544 | 36.059.899 |
| <b>Receita<br/>Indireta de<br/>Água</b>   | 17.955.994        | 899.272    | 902.677    | 906.090    | 909.503    | 912.908    | 916.321    | 919.735    | 923.139    | 926.552    | 929.966    |
| <b>Receita<br/>Indireta de<br/>Esgoto</b> | 10.558.162        | 623.985    | 641.085    | 658.302    | 675.631    | 693.065    | 710.616    | 713.264    | 715.904    | 718.551    | 721.198    |
| <b>Receita<br/>operaciona<br/>l bruta</b> | 1.454.221.<br>974 | 77.686.101 | 78.731.823 | 79.783.997 | 80.841.856 | 81.904.601 | 82.973.821 | 83.282.905 | 83.591.185 | 83.900.269 | 84.209.353 |

|                                    |                      |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
|------------------------------------|----------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| <b>PIS/CONFINS</b>                 | (101.795.538)        | (5.438.027)       | (5.511.228)       | (5.584.880)       | (5.658.930)       | (5.733.322)       | (5.808.167)       | (5.829.803)       | (5.851.383)       | (5.873.019)       | (5.894.655)       |
| <b>Receita operacional líquida</b> | <b>1.352.426.435</b> | 72.248.074        | 73.220.596        | 74.199.118        | 75.182.926        | 76.171.279        | 77.165.654        | 77.453.102        | 77.739.802        | 78.027.250        | 78.314.698        |
| <b>SAÍDAS</b>                      | <b>1.437.068.867</b> | <b>29.450.929</b> | <b>26.247.761</b> | <b>23.403.220</b> | <b>23.516.743</b> | <b>23.515.185</b> | <b>24.568.560</b> | <b>23.562.725</b> | <b>23.609.563</b> | <b>23.721.568</b> | <b>23.946.013</b> |
| <b>Investimentos Água e Esgoto</b> | <b>431.728.423</b>   | 8.861.995         | 5.579.406         | 2.655.443         | 2.689.545         | 2.608.566         | 3.582.520         | 2.497.264         | 2.464.681         | 2.497.264         | 2.642.289         |

|                                 |                      |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
|---------------------------------|----------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| <b>Custos e Despesas</b>        | <b>385.174.133</b>   | 20.588.935        | 20.668.356        | 20.747.777        | 20.827.198        | 20.906.619        | 20.986.040        | 21.065.461        | 21.144.882        | 21.224.303        | 21.303.724        |
| <b>FLUXO DE CAIXA LIVRE</b>     | <b>1.317.344.874</b> | <b>48.235.172</b> | <b>52.484.062</b> | <b>56.380.777</b> | <b>57.325.113</b> | <b>58.389.416</b> | <b>58.405.261</b> | <b>59.720.180</b> | <b>59.981.621</b> | <b>60.178.701</b> | <b>60.263.340</b> |
| <b>SALDO DO CAIXA ACUMULADO</b> |                      | 114.190.945       | 166.675.007       | 223.055.785       | 280.380.898       | 338.770.314       | 397.175.575       | 456.895.755       | 516.877.376       | 577.056.077       | 637.319.417       |

Nota: O volume de esgoto faturado foi considerado 50% nos anos 1 e 2. Fonte: Autor, 2023.

# CAPÍTULO 11

## REVISÃO DOS OBJETIVOS, METAS E AÇÕES

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

Revisão do PMSB do município de Barra do Piraí referente aos componentes de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Revisão 2023



Prefeitura Municipal de  
Barra do Piraí  
Rio de Janeiro

## 11 REVISÃO DOS OBJETIVOS, METAS E AÇÕES

Inicialmente faz-se necessário conhecer os objetivos, metas e ações propostas no PMSB (2015). Destarte, as ações são sistematizadas em quadros para uma melhor visualização, para posteriormente se realizar uma avaliação do andamento das mesmas.

As ações definidas no PMSB (2015) devem ser avaliadas quanto a sua abrangência, identificando-se os objetivos programados em quantidade, prazo e custo, obtendo-se o panorama proposto inicialmente. Esse cenário é visualizado no Quadro 92.

**Quadro 92: Total de objetivos e investimentos previstos no PMSB (2015).**

| COMPONENTE            | NÚMERO DE OBJETIVOS / PROGRAMAS | DESCRIÇÃO DOS OBJETIVOS   | TEMPO PARA CUMPRIMENTO DO TOTAL DOS OBJETIVOS (anos) | INVESTIMENTO PREVISTO (R\$) |
|-----------------------|---------------------------------|---|--|-----------------------------|
| ABASTECIMENTO DE ÁGUA | 6                               | UNIVERSALIZAÇÃO, MANUTEÇÃO, AUMENTO DA EFICIÊNCIA DA DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA, REGULARIZAÇÃO E PRESERVAÇÃO AMBIENTAL, BANCO DE ESTUDOS E PROJETOS, CONTROLE SANITÁRIO.                        | 20   | 201.117.000,00              |
| ESGOTAMENTO SANITÁRIO | 5                               | UNIVERSALIZAÇÃO, MANUTENÇÃO, AVANÇO NA GESTÃO DO SERVIÇO DE ESGOTOS SANITÁRIOS, BANCO DE ESTUDOS E PROJETOS, MONITORAMENTO E CONTROLE DOS EFLUENTES DAS ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ESGOTO. | 20   | 380.460.200,00              |
| INTEGRADO             | 4                               | INSTITUCIONALIZAÇÃO DA POLÍTICA MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO; QUALIFICAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS PARA O SETOR DE SANEAMENTO, ATENDIMENTO,   | 20   | 5.815.772,00                |

|              |    |   |  |                |
|--------------|----|---|--|----------------|
|              |    | INFORMAÇÃO AO USUÁRIO E IMPLEMENTAÇÃO DO SISTEMA DE INFORMAÇÃO; EMERGÊNCIA E CONTINGENCIAMENTO. |  |                |
| <b>TOTAL</b> | 15 |   |  | 587.392.972,00 |

Fonte: Autor, 2023.

O cumprimento dos objetivos do plano demanda intervenções concretas, sejam estas de natureza estrutural (obras, instalações, equipamentos, outros) ou de natureza estruturante (de gestão). A ação é a parte exequível de um projeto. E o projeto é parte de um programa. Assim, as ações mesmo quando são individualizadas não podem ser dissociadas do projeto que integram, pois, o seu caráter estratégico reside nisto.

O Quadro 93 totaliza por componente o número de ações programadas no PMSB (2015), a sua distribuição no tempo segundo as metas de prazo imediato, curto prazo, médio prazo e longo prazo, e também por componente, o valor total de investimento previsto.

**Quadro 93: Total das ações previstas no PMSB (2015)**

| COMPONENTE            | NÚMERO DE AÇÕES | NÚMERO DE AÇÕES CONFORME AS METAS/PRAZOS |                                |                                 |                                  | INVESTIMENTO PREVISTO (R\$) |
|-----------------------|-----------------|--|--------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|-----------------------------|
|                       |                 | Imediato (até 2 anos)                    | Curto Prazo (entre 3 e 5 anos) | Médio Prazo (entre 6 e 15 anos) | Longo Prazo (entre 16 e 20 anos) |                             |
| ABASTECIMENTO DE ÁGUA | 53              | -  | -                              | 13                              | 40                               | 201.117.000,00              |
| ESGOTAMENTO SANITÁRIO | 25              | -  | -                              | 14                              | 11                               | 380.460.200,00              |
| INTEGRADO             | 46              | 11                                       | -                              | 16                              | 19                               | 5.815.772,00                |
| <b>TOTAL</b>          | <b>124</b>      | <b>11</b>                                | <b>0</b>                       | <b>43</b>                       | <b>70</b>                        | <b>587.392.972,00</b>       |

Fonte: Autor, 2023.

Para o adequado conhecimento das ações definidas no PMSB (2015), faz-se necessário seu detalhamento, portanto, nos Quadros 94 a 96 as ações são descritas

associadas ao objetivo, programa e projeto que integra, demonstrando a programação no tempo, segundo as metas imediata, de curto prazo, médio prazo e longo prazo.

Finalizada a releitura do PMSB (2015), através dos Quadros 92 a 96, se prossegue expondo a situação de cada ação, demonstrando o andamento de sua execução, informada pela gestão municipal através de consulta por formulários e questionários.

No intuito de tornar as informações mais sintéticas, sem com isto se perder a vinculação da ação com o componente, o programa e o projeto aos quais está associada, as ações foram classificadas da seguinte forma:

- ✓ O número da ação no conjunto do total de ações do PMSB, precedido da letra **A**;
- ✓ A sigla que indica o componente do saneamento básico;

**AA** = Abastecimento de Água

**ES** = Esgotamento Sanitário

**SB** = os 2 componentes Integrados

- ✓ O número do Programa, precedido da letra **P**;
- ✓ O número do projeto, precedido da letra **p**;
- ✓ O número da ação dentro do projeto e com relação ao total de ações do projeto, separados por hífen e precedido da letra **a**.

O Quadro 97 demonstra o andamento das ações propostas no PSMB (2015).

**Quadro 94: Detalhamento das ações previstas no PMSB (2015) para o componente Abastecimento de Água**

| OBJETIVO       | PROGRAMA                                      | PROJETO   | DESCRÍÇÃO DA AÇÃO PROPOSTA   | HORIZONTE DO PMSB (anos) |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----------------|---|---|--|--------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|                |   |   |  | 1                        | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| Reducir perdas | AUMENTO DA EFICIÊNCIA DA DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA | Meta 1 - Diminuição do consumo, controle e correção de vazamentos | A1: Elaborar Plano de Redução de Perdas  | ●                        | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ●  | ●  | ●  | ●  | ●  | ●  | ●  | ●  | ●  | ●  | ●  |
| Reducir perdas | AUMENTO DA EFICIÊNCIA DA DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA | Meta 1 - Diminuição do consumo, controle e correção de vazamentos | A2: Combater as perdas físicas de água, identificando e eliminando vazamentos visíveis | ●                        | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ●  | ●  | ●  | ●  | ●  | ●  | ●  | ●  | ●  | ●  | ●  |
| Reducir perdas | AUMENTO DA EFICIÊNCIA DA DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA | Meta 1 - Diminuição do consumo, controle e correção de vazamentos | A3: Plano de redução do tempo de conserto de vazamentos                                | ●                        | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ●  | ●  | ●  | ●  | ●  | ●  | ●  | ●  | ●  | ●  | ●  |
| Reducir perdas | AUMENTO DA EFICIÊNCIA DA DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA | Meta 1 - Diminuição do consumo, controle e correção de vazamentos | A4: Implantar combate à perda comercial  | ●                        | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ●  | ●  | ●  | ●  | ●  | ●  | ●  | ●  | ●  | ●  | ●  |
| Reducir perdas | AUMENTO DA EFICIÊNCIA DA DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA | Meta 1 - Diminuição do consumo, controle e correção de vazamentos | A5: Implantar programa de aferição dos hidrômetros                                     | ●                        | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ●  | ●  | ●  | ●  | ●  | ●  | ●  | ●  | ●  | ●  | ●  |

| OBJETIVO       | PROGRAMA                                      | PROJETO   | Descrição da Ação<br>Proposta  | Horizonte do PMSB (anos) |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----------------|---|---|--|--------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|                |   |   |  | 1                        | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
|                | DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA                          | e correção de vazamentos  |  |                          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Reducir perdas | AUMENTO DA EFICIÊNCIA DA DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA | Meta 1 - Diminuição do consumo, controle e correção de vazamentos | A6: Adquirir equipamentos para pesquisas de vazamentos não visíveis, pesquisa de vazamentos na rede de distribuição e nos ramais domiciliares. |                          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Reducir perdas | AUMENTO DA EFICIÊNCIA DA DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA | Meta 1 - Diminuição do consumo, controle e correção de vazamentos | A7: Implantar o centro de controle operacional   |                          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Reducir perdas | AUMENTO DA EFICIÊNCIA DA DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA | Meta 1 - Diminuição do consumo, controle e correção de vazamentos | A8: Implantar controle por telemetria e telecomando das unidades de bombeamento e de reserva   |                          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Reducir perdas | AUMENTO DA EFICIÊNCIA DA DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA | Meta 2 - Elaborar os cadastros                                    | A9: Estabelecer procedimento para manutenção e atualização de cadastro técnico e mapeamento georreferenciado                                   |                          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |

| OBJETIVO                          | PROGRAMA                                      | PROJETO                                    | DESCRÍÇÃO DA AÇÃO PROPOSTA   | HORIZONTE DO PMSB (anos) |     |        |        |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |      |
|-----------------------------------|---|--|--|--------------------------|-----|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|
|                                   |   |  |  | 1                        | 2   | 3      | 4      | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    | 11    | 12    | 13    | 14    | 15    | 16   | 17   |
| Reducir perdas                    | AUMENTO DA EFICIÊNCIA DA DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA | Meta 2 - Elaborar os cadastros             | A10: Monitorar e inspecionar a atualização do sistema de informações de abastecimento de água                                      | Red                      | Red | Yellow | Yellow | Green | Grey  | Grey | Grey |
| Reducir perdas                    | AUMENTO DA EFICIÊNCIA DA DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA | Meta 2 - Elaborar os cadastros             | A11: Rever e atualizar o cadastro comercial  | Red                      | Red | Yellow | Yellow | Green | Grey | Grey |
| Reducir perdas                    | AUMENTO DA EFICIÊNCIA DA DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA | Meta 2 - Elaborar os cadastros             | A12: Disponibilizar informações por meio do GIS, possibilitando a realização dos serviços em tempo reduzido e com maior segurança. | Red                      | Red | Yellow | Yellow | Green | Grey | Grey |
| Promover o saneamento sustentável | REGULARIZAÇÃO E PRESERVAÇÃO AMBIENTAL         | Meta 1 - Outorga e licenciamento ambiental | A13: Instituir sistema de outorga de usos da água para atender a Lei 9.433/1997 no art. 12º  | Red                      | Red | Yellow | Yellow | Green | Grey | Grey |
| Promover o saneamento sustentável | REGULARIZAÇÃO E PRESERVAÇÃO AMBIENTAL         | Meta 1 - Outorga e licenciamento ambiental | A14: Obter as licenças ambientais de operação das unidades de captação e tratamento  | Red                      | Red | Yellow | Yellow | Green | Grey | Grey |

| OBJETIVO   | PROGRAMA                              | PROJETO   | DESCRÍÇÃO DA AÇÃO PROPOSTA  | HORIZONTE DO PMSB (anos) |     |        |        |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |      |
|--|---------------------------------------|---|---|--------------------------|-----|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|
|  |                                       |   |   | 1                        | 2   | 3      | 4      | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    | 11    | 12    | 13    | 14    | 15    | 16   | 17   |
| Utilização sustentável dos mananciais em consonância com a gestão adequando dos recursos hídricos. | REGULARIZAÇÃO E PRESERVAÇÃO AMBIENTAL | Meta 2 - Proteção e controle dos mananciais superficiais e subterrâneos | A15: Realização de estudos sobre os sistemas aquíferos locais   | Red                      | Red | Yellow | Yellow | Green | Grey  | Grey | Grey |
| Utilização sustentável dos mananciais em consonância com a gestão adequando dos recursos hídricos. | REGULARIZAÇÃO E PRESERVAÇÃO AMBIENTAL | Meta 2 - Proteção e controle dos mananciais superficiais e subterrâneos | A16: Implantar medidas e intervenções necessárias à efetiva proteção ambiental das áreas de preservação | Red                      | Red | Yellow | Yellow | Green | Grey | Grey |
| Utilização sustentável dos mananciais em consonância com a gestão adequando dos recursos hídricos. | REGULARIZAÇÃO E PRESERVAÇÃO AMBIENTAL | Meta 2 - Proteção e controle dos mananciais superficiais e subterrâneos | A17: Avaliar impactos de estruturas(instalações) potencialmente poluidoras dos sistemas aquíferos       | Red                      | Red | Yellow | Yellow | Green | Grey | Grey |
| Utilização sustentável dos mananciais em consonância com a gestão adequando                        | REGULARIZAÇÃO E PRESERVAÇÃO AMBIENTAL | Meta 2 - Proteção e controle dos mananciais superficiais e subterrâneos | A18: Controlar vazão de exploração para manutenção da vazão de recarga dos mananciais                   | Red                      | Red | Yellow | Yellow | Green | Grey | Grey |

| OBJETIVO   | PROGRAMA                              | PROJETO   | DESCRÍÇÃO DA AÇÃO PROPOSTA  | HORIZONTE DO PMSB (anos) |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|--|---------------------------------------|---|---|--------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|  |                                       |   |   | 1                        | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| dos recursos hídricos.   |                                       |   |   |                          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Utilização sustentável dos mananciais em consonância com a gestão adequando dos recursos hídricos. | REGULARIZAÇÃO E PRESERVAÇÃO AMBIENTAL | Meta 2 - Proteção e controle dos mananciais superficiais e subterrâneos | A19: Desativar poços isolados em consonância com as normas.   |                          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Utilização sustentável dos mananciais em consonância com a gestão adequando dos recursos hídricos. | REGULARIZAÇÃO E PRESERVAÇÃO AMBIENTAL | Meta 2 - Proteção e controle dos mananciais superficiais e subterrâneos | A20: Desenvolver mecanismos que permitam a identificação e uso dos mananciais   |                          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Utilização sustentável dos mananciais em consonância com a gestão adequando dos recursos hídricos. | REGULARIZAÇÃO E PRESERVAÇÃO AMBIENTAL | Meta 2 - Proteção e controle dos mananciais superficiais e subterrâneos | A21: Efetuar sinalização e cercamento das nascentes, indicando se tratar de água potável para abastecimento da população. |                          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |

| OBJETIVO   | PROGRAMA                              | PROJETO   | Descrição da Ação<br>Proposta   | HORizonte do PMSB (anos) |     |        |        |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |      |
|--|---------------------------------------|---|---|--------------------------|-----|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|
|  |                                       |   |   | 1                        | 2   | 3      | 4      | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    | 11    | 12    | 13    | 14    | 15    | 16   | 17   |
| Utilização sustentável dos mananciais em consonância com a gestão adequando dos recursos hídricos. | REGULARIZAÇÃO E PRESERVAÇÃO AMBIENTAL | Meta 2 - Proteção e controle dos mananciais superficiais e subterrâneos | A22: Efetuar sinalização e cercamento dos poços, mananciais subterrâneos, indicando se tratar de água potável.              | Red                      | Red | Yellow | Yellow | Green | Grey  | Grey | Grey |
| Utilização sustentável dos mananciais em consonância com a gestão adequando dos recursos hídricos. | REGULARIZAÇÃO E PRESERVAÇÃO AMBIENTAL | Meta 2 - Proteção e controle dos mananciais superficiais e subterrâneos | A23: Estabelecer programa de monitoramento e controle de cianobactérias e processo de eutrofização no manancial superficial | Red                      | Red | Yellow | Yellow | Green | Grey | Grey |
| Utilização sustentável dos mananciais em consonância com a gestão adequando dos recursos hídricos. | REGULARIZAÇÃO E PRESERVAÇÃO AMBIENTAL | Meta 2 - Proteção e controle dos mananciais superficiais e subterrâneos | A24: Elaborar projeto para desinfecção para tratamento de águas subterrâneas  | Red                      | Red | Yellow | Yellow | Green | Grey | Grey |
| Utilização sustentável dos mananciais em consonância com a gestão adequando                        | REGULARIZAÇÃO E PRESERVAÇÃO AMBIENTAL | Meta 2 - Proteção e controle dos mananciais superficiais e subterrâneos | A25: Desenvolver programa de análise e inspeção de poços, particulares e públicos, junto à vigilância sanitária             | Red                      | Red | Yellow | Yellow | Green | Grey | Grey |

| OBJETIVO   | PROGRAMA                              | PROJETO  | DESCRÍÇÃO DA AÇÃO PROPOSTA   | HORIZONTE DO PMSB (anos) |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|--|---------------------------------------|--|--|--------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|  |                                       |  |  | 1                        | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| dos recursos hídricos.   |                                       |  |  |                          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Utilização sustentável dos mananciais em consonância com a gestão adequando dos recursos hídricos. | REGULARIZAÇÃO E PRESERVAÇÃO AMBIENTAL | Meta 2 - Proteção e controle dos mananciais superficiais e subterrâneos                | A26: Implantar monitoramento de cianobactérias e cianotoxinas no sistema de captação, portaria nº 2.914/2011 |                          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Ampliação, modernização e manutenção dos sistemas de distribuição visando a universalização.       | BANCO DE ESTUDOS E PROJETOS           | Meta 1 - Estudos e Projetos para a Ampliação e Modernização do sistema de distribuição | A27: Estudo de concepção para ampliação da rede de distribuição na Sede e distritos                          |                          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Ampliação, modernização e manutenção dos sistemas de distribuição visando a universalização.       | BANCO DE ESTUDOS E PROJETOS           | Meta 1 - Estudos e Projetos para a Ampliação e Modernização do sistema de distribuição | A28: Projeto básico para distritos e bairros   |                          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |

| OBJETIVO   | PROGRAMA                    | PROJETO  | DESCRÍÇÃO DA AÇÃO PROPOSTA   | HORizonte do PMSB (anos) |     |   |        |        |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |      |      |      |
|--|-----------------------------|--|--|--------------------------|-----|---|--------|--------|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|------|------|------|
|  |                             |  |  | 1                        | 2   | 3 | 4      | 5      | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16   | 17   | 18   |
| Ampliação, modernização e manutenção dos sistemas de distribuição visando a universalização. | BANCO DE ESTUDOS E PROJETOS | Meta 1 - Estudos e Projetos para a Ampliação e Modernização do sistema de distribuição | A29: Estudos para implantação da macromedição na rede                                    | Red                      | Red |   |        |        |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |      |      |      |
| Ampliação, modernização e manutenção dos sistemas de distribuição visando a universalização. | BANCO DE ESTUDOS E PROJETOS | Meta 1 - Estudos e Projetos para a Ampliação e Modernização do sistema de distribuição | A30: Estudos para implantação da hidrometriação  |                          |     |   | Yellow | Yellow |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    | Grey | Grey | Grey |
| Ampliação, modernização e manutenção dos sistemas de distribuição visando a universalização. | BANCO DE ESTUDOS E PROJETOS | Meta 1 - Estudos e Projetos para a Ampliação e Modernização do sistema de distribuição | A31: Estudo para padronização das ligações prediais                                      | Red                      | Red |   |        |        |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |      |      |      |
| Ampliação, modernização e manutenção dos sistemas de distribuição                            | BANCO DE ESTUDOS E PROJETOS | Meta 1 - Estudos e Projetos para a Ampliação e Modernização do                         | A32: Definir normas para a ampliação do sistema de água potável efetuada por loteamentos | Red                      |     |   |        |        |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |      |      |      |

| OBJETIVO   | PROGRAMA                    | PROJETO  | DESCRÍÇÃO DA AÇÃO PROPOSTA   | HORIZONTE DO PMSB (anos) |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|--|-----------------------------|--|--|--------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|  |                             |  |  | 1                        | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| visando a universalização.   |                             | sistema de distribuição  |  |                          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Ampliação, modernização e manutenção dos sistemas de distribuição visando a universalização. | BANCO DE ESTUDOS E PROJETOS | Meta 1 - Estudos e Projetos para a Ampliação e Modernização do sistema de distribuição | A33: Execução das obras e implantação da infraestrutura após a conclusão dos projetos            |                          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Ampliação, modernização e manutenção das captações de água bruta visando a universalização.  | BANCO DE ESTUDOS E PROJETOS | Meta 2 - Ampliação e modernização do sistema de captação de água bruta                 | A34: Elaborar estudos e projetos para reforma e atualização do sistema de captação de água bruta |                          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Ampliação, modernização e manutenção das captações de água bruta visando a universalização.  | BANCO DE ESTUDOS E PROJETOS | Meta 2 - Ampliação e modernização do sistema de captação de água bruta                 | A35: Elaborar programa de manutenção preventiva  |                          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Ampliação, modernização e manutenção das captações de água                                   | BANCO DE ESTUDOS E PROJETOS | Meta 2 - Ampliação e modernização do sistema de  | A36: Execução de obras e implantação da infraestrutura após conclusão do projeto                 |                          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |

| OBJETIVO   | PROGRAMA                    | PROJETO   | DESCRÍÇÃO DA AÇÃO PROPOSTA   | HORIZONTE DO PMSB (anos) |     |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|--|-----------------------------|---|--|--------------------------|-----|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|  |                             |   |  | 1                        | 2   | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| bruta visando a universalização.   |                             | captação de água bruta  |  |                          |     |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Ampliação, modernização e manutenção das unidades de tratamento da água bruta visando a universalização. | BANCO DE ESTUDOS E PROJETOS | Meta 3 - Ampliação e modernização do tratamento de água bruta | A37: Elaborar estudos e projetos para reforma e atualização do sistema de tratamento de água bruta | Red                      | Red |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Ampliação, modernização e manutenção das unidades de tratamento da água bruta visando a universalização. | BANCO DE ESTUDOS E PROJETOS | Meta 3 - Ampliação e modernização do tratamento de água bruta | A38: Elaborar estudos para implantação de sistema de automação no tratamento de água bruta         | Red                      | Red |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Ampliação, modernização e manutenção das unidades de tratamento da água bruta visando a universalização. | BANCO DE ESTUDOS E PROJETOS | Meta 3 - Ampliação e modernização do tratamento de água bruta | A39: Elaborar programa de manutenção preventiva  | Red                      | Red |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |

| OBJETIVO   | PROGRAMA                    | PROJETO   | DESCRÍÇÃO DA AÇÃO PROPOSTA   | HORIZONTE DO PMSB (anos) |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|--|-----------------------------|---|--|--------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|  |                             |   |  | 1                        | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| Ampliação, modernização e manutenção das unidades de tratamento da água bruta visando a universalização. | BANCO DE ESTUDOS E PROJETOS | Meta 3 - Ampliação e modernização do tratamento de água bruta   | A40: Execução de obras e implantação da infraestrutura após conclusão do projeto                     |                          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Ampliação, modernização e manutenção das unidades de reservação visando a universalização.               | BANCO DE ESTUDOS E PROJETOS | Meta 4 - Ampliação e modernização da reservação de água tratada | A41: Elaborar estudos e projetos para reforma e atualização do sistema de reservação de água tratada |                          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Ampliação, modernização e manutenção das unidades de reservação visando a universalização.               | BANCO DE ESTUDOS E PROJETOS | Meta 4 - Ampliação e modernização da reservação de água tratada | A42: Elaborar estudos para implantação de sistema de automação nos reservatórios de água tratada     |                          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Ampliação, modernização e manutenção das unidades de reservação  | BANCO DE ESTUDOS E PROJETOS | Meta 4 - Ampliação e modernização da reservação de água tratada | A43: Elaborar programa de manutenção preventiva e limpeza dos reservatórios de água tratada          |                          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |

| OBJETIVO   | PROGRAMA                    | PROJETO   | DESCRÍÇÃO DA AÇÃO PROPOSTA   | HORIZONTE DO PMSB (anos) |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|--|-----------------------------|---|--|--------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|  |                             |   |  | 1                        | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| visando a universalização.   |                             |   |  |                          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Ampliação, modernização e manutenção das unidades de reservação visando a universalização. | BANCO DE ESTUDOS E PROJETOS | Meta 4 - Ampliação e modernização da reservação de água tratada           | A44: Execução de obras e implantação da infraestrutura após conclusão do projeto   |                          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Acompanhar a situação do controle sanitário da produção de água                            | CONTROLE SANITÁRIO          | Meta 1 - Monitoramento da qualidade de água e dos padrões de potabilidade | A45: Orientar usuários sobre os cuidados necessários em situação de risco à saúde  |                          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Acompanhar a situação do controle sanitário da produção de água                            | CONTROLE SANITÁRIO          | Meta 1 - Monitoramento da qualidade de água e dos padrões de potabilidade | A46: Apresentar informações referentes a problemas em mananciais que causem risco à saúde e alerta sobre os possíveis danos a que estão sujeitos os consumidores |                          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Acompanhar a situação do controle sanitário  | CONTROLE SANITÁRIO          | Meta 1 - Monitoramento da qualidade de água                               | A47: Criar e manter canal para recebimento de queixas sobre as   |                          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |

| OBJETIVO  | PROGRAMA           | PROJETO   | DESCRÍÇÃO DA AÇÃO PROPOSTA  | HORIZONTE DO PMSB (anos) |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|---|--------------------|---|---|--------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|   |                    |   |   | 1                        | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| da produção de água   |                    | e dos padrões de potabilidade   | características de água distribuída   |                          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Acompanhar a situação do controle sanitário da produção de água | CONTROLE SANITÁRIO | Meta 1 - Monitoramento da qualidade de água e dos padrões de potabilidade | A48: Disponibilizar acesso à consulta pública   |                          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Acompanhar a situação do controle sanitário da produção de água | CONTROLE SANITÁRIO | Meta 1 - Monitoramento da qualidade de água e dos padrões de potabilidade | A49: Desenvolver sistema de orientação aos usuários a respeito dos cuidados necessários, em situações de risco à saúde.                               |                          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Acompanhar a situação do controle sanitário da produção de água | CONTROLE SANITÁRIO | Meta 1 - Monitoramento da qualidade de água e dos padrões de potabilidade | A50: Estabelecer sistema de avaliação dos riscos que os sistemas e as soluções alternativas de abastecimento de água representam para a saúde humana. |                          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Acompanhar a situação do controle sanitário da produção de água | CONTROLE SANITÁRIO | Meta 1 - Monitoramento da qualidade de água e dos padrões de potabilidade | A51: Divulgar periodicamente a qualidade de água fornecida à população no município, conforme lei em vigor  |                          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |

| OBJETIVO  | PROGRAMA           | PROJETO  | DESCRÍÇÃO DA AÇÃO PROPOSTA   | HORIZONTE DO PMSB (anos) |     |        |        |        |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |      |      |
|---|--------------------|--|--|--------------------------|-----|--------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|
|   |                    |  |  | 1                        | 2   | 3      | 4      | 5      | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    | 11    | 12    | 13    | 14    | 15   | 16   | 17   |
| Acompanhar a situação do controle sanitário da produção de água | CONTROLE SANITÁRIO | Meta 2 - Atualização de equipamento e pessoal conforme a necessidade | A52: Acompanhar a estrutura laboratorial para o monitoramento da qualidade da água   | Red                      | Red | Yellow | Yellow | Yellow | Green | Grey | Grey | Grey |
| Acompanhar a situação do controle sanitário da produção de água | CONTROLE SANITÁRIO | Meta 2 - Atualização de equipamento e pessoal conforme a necessidade | A53: Acompanhar o pessoal da concessionária para realização do monitoramento da qualidade da água segundo os padrões da Portaria nº 2.914/2011 | Red                      | Red | Yellow | Yellow | Yellow | Green | Grey | Grey | Grey |

Nota:

- █ Imediata: até 2 anos do início do PMSB
- █ Curto Prazo: entre 3 e 5 anos
- █ Médio Prazo: entre 6 e 15 anos
- █ Longo Prazo: entre 16 e 20 anos

Fonte: Autor, 2023.

**Quadro 95: Detalhamento das ações previstas no PMSB (2015) para o componente esgotamento sanitário**

| OBJETIVO  | PROGRAMA  | PROJETO                                 | DESCRÍÇÃO DA AÇÃO PROPOSTA  | HORIZONTE DO PMSB (anos) |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |      |      |      |
|---|---|---|---|--------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|------|------|------|
|   |   |   |   | 1                        | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16   | 17   | 18   |
| Melhoria da gestão de esgotamento sanitário visando promover a ampliação da cobertura e a eficiência dos serviços | AVANÇO NA GESTÃO DO SERVIÇO DE ESGOTOS SANITÁRIOS | Meta 1 - Elaboração do Cadastro Técnico | A54: Elaborar procedimento para manutenção e atualização de cadastro técnico dos serviços de esgotamento sanitário. | Red                      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    | Grey | Grey | Grey |
| Melhoria da gestão de esgotamento sanitário visando promover a ampliação da cobertura e a eficiência dos serviços | AVANÇO NA GESTÃO DO SERVIÇO DE ESGOTOS SANITÁRIOS | Meta 1 - Elaboração do Cadastro Técnico | A55: Realizar o mapeamento georreferenciado do sistema de esgotamento sanitário                                     | Red                      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    | Grey | Grey | Grey |
| Melhoria da gestão de   | AVANÇO NA GESTÃO DO                               | Meta 1 - Elaboração do                  | A56: Disponibilizar   | Red                      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    | Grey | Grey | Grey |

| OBJETIVO  | PROGRAMA  | PROJETO                                 | DESCRÍÇÃO DA AÇÃO PROPOSTA  | HORIZONTE DO PMSB (anos) |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       |       |       |
|---|---|---|---|--------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|
|   |   |   |   | 1                        | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9      | 10     | 11     | 12     | 13     | 14     | 15     | 16    | 17    | 18    |
| esgotamento sanitário visando promover a ampliação da cobertura e a eficiência dos serviços                       | SERVIÇO DE ESGOTOS SANITÁRIOS                     | Cadastro Técnico                        | informações por meio de sistema, possibilitando a realização dos serviços em tempo real     | Red                      | Yellow | Grey  | Grey  | Grey  |
| Melhoria da gestão de esgotamento sanitário visando promover a ampliação da cobertura e a eficiência dos serviços | AVANÇO NA GESTÃO DO SERVIÇO DE ESGOTOS SANITÁRIOS | Meta 1 - Elaboração do Cadastro Técnico | A57: Rever e atualizar o cadastro comercial   | Red                      | Yellow | Grey  | Grey  | Grey  |
| Melhoria da gestão de esgotamento sanitário visando promover a ampliação da                                       | AVANÇO NA GESTÃO DO SERVIÇO DE ESGOTOS SANITÁRIOS | Meta 1 - Elaboração do Cadastro Técnico | A58: Realizar ações educativas e de fiscalização pela vigilância sanitária, visando efetuar | Red                      | White  | White | White | White |

| OBJETIVO  | PROGRAMA  | PROJETO                                    | DESCRÍÇÃO DA AÇÃO PROPOSTA   | HORIZONTE DO PMSB (anos) |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|---|---|--|--|--------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|   |   |  |  | 1                        | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| cobertura e a eficiência dos serviços   |   |  | ligação de domicílio não conectado   |                          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Melhoria da gestão de esgotamento sanitário visando promover a ampliação da cobertura e a eficiência dos serviços | AVANÇO NA GESTÃO DO SERVIÇO DE ESGOTOS SANITÁRIOS | Meta 2 - Outorga e licenciamento ambiental | A59: Obtenção das licenças ambientais dos coletores e das unidades de tratamento |                          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Melhoria da gestão de esgotamento sanitário visando promover a ampliação da cobertura e a eficiência dos serviços | AVANÇO NA GESTÃO DO SERVIÇO DE ESGOTOS SANITÁRIOS | Meta 2 - Outorga e licenciamento ambiental | A60: Obtenção de outorgas para lançamento dos sistemas de esgotamento sanitário  |                          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |

| OBJETIVO   | PROGRAMA                    | PROJETO   | DESCRÍÇÃO DA AÇÃO PROPOSTA   | HORIZONTE DO PMSB (anos) |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|--|-----------------------------|---|--|--------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|  |                             |   |  | 1                        | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| Ampliação e manutenção dos sistemas de esgotamento saniário visando a universalização. | BANCO DE ESTUDOS E PROJETOS | Meta 1 - Elaboração de projetos para a ampliação da cobertura | A61: Concepção geral dos sistemas de esgotamento sanitário                         | ●                        | ● |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Ampliação e manutenção dos sistemas de esgotamento saniário visando a universalização. | BANCO DE ESTUDOS E PROJETOS | Meta 1 - Elaboração de projetos para a ampliação da cobertura | A62: Projetos para ampliação e aumento de cobertura do SES, incluindo tratamento   | ●                        | ● |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Ampliação e manutenção dos sistemas de esgotamento saniário visando a universalização. | BANCO DE ESTUDOS E PROJETOS | Meta 1 - Elaboração de projetos para a ampliação da cobertura | A63: Projeto para implantação de rede coletora de esgoto ou ampliação da cobertura | ●                        | ● |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |

| OBJETIVO   | PROGRAMA                    | PROJETO   | DESCRÍÇÃO DA AÇÃO PROPOSTA   | HORIZONTE DO PMSB (anos) |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|--|-----------------------------|---|--|--------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|  |                             |   |  | 1                        | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| Ampliação e manutenção dos sistemas de esgotamento saniário visando a universalização. | BANCO DE ESTUDOS E PROJETOS | Meta 1 - Elaboração de projetos para a ampliação da cobertura | A64: Definir normas para a ampliação do sistema de esgotos efetuada por loteamentos                | ■                        |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Ampliação e manutenção dos sistemas de esgotamento saniário visando a universalização. | BANCO DE ESTUDOS E PROJETOS | Meta 1 - Elaboração de projetos para a ampliação da cobertura | A65: Estudo de soluções alternativas de esgotamento sanitário para regiões isoladas ou domicílios. | ■                        |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Ampliação e manutenção dos sistemas de esgotamento saniário visando a universalização. | BANCO DE ESTUDOS E PROJETOS | Meta 1 - Elaboração de projetos para a ampliação da cobertura | A66: Estabelecer normas para projeto, execução e operação de tratamento                            | ■                        |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |

| OBJETIVO   | PROGRAMA                    | PROJETO   | DESCRÍÇÃO DA AÇÃO PROPOSTA   | HORIZONTE DO PMSB (anos) |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|--|-----------------------------|---|--|--------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|  |                             |   |  | 1                        | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
|  |                             |   | domiciliar ou não coletivo.  |                          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Ampliação e manutenção dos sistemas de esgotamento saniário visando a universalização. | BANCO DE ESTUDOS E PROJETOS | Meta 1 - Elaboração de projetos para a ampliação da cobertura | A67: Execução de obras e implantação da infraestrutura após conclusão do projeto |                          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Modernização dos sistemas de esgotamento saniário.                                     | BANCO DE ESTUDOS E PROJETOS | Meta 2 - Elaboração de projetos para melhorias operacionais   | A68: Viabilidade do reuso dos efluentes tratados                                 |                          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Modernização dos sistemas de esgotamento saniário.                                     | BANCO DE ESTUDOS E PROJETOS | Meta 2 - Elaboração de projetos para melhorias operacionais   | A69: Estudo de redução de maus odores e desenvolvimento de tecnologias           |                          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |

| OBJETIVO   | PROGRAMA                    | PROJETO   | DESCRÍÇÃO DA AÇÃO PROPOSTA                                   | HORIZONTE DO PMSB (anos) |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|--|-----------------------------|---|--|--------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|  |                             |   |  | 1                        | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
|  |                             |   | para desodorização   |                          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Modernização dos sistemas de esgotamento saniário. | BANCO DE ESTUDOS E PROJETOS | Meta 2 - Elaboração de projetos para melhorias operacionais | A70: Projetos de melhoria operacional das ETEs               |                          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Modernização dos sistemas de esgotamento saniário. | BANCO DE ESTUDOS E PROJETOS | Meta 2 - Elaboração de projetos para melhorias operacionais | A71: Projeto de implantação de sistema de automação das ETEs |                          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Modernização dos sistemas de esgotamento saniário. | BANCO DE ESTUDOS E PROJETOS | Meta 2 - Elaboração de projetos para melhorias operacionais | A72: Elaborar estudo de destino do lodo                      |                          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Modernização dos sistemas de                       | BANCO DE ESTUDOS E PROJETOS | Meta 2 - Elaboração de projetos para                        | A73: Execução de obras e implantação da                      |                          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |

| OBJETIVO  | PROGRAMA   | PROJETO  | DESCRÍÇÃO DA AÇÃO PROPOSTA  | HORIZONTE DO PMSB (anos) |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|---|--|--|---|--------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|   |  |  |   | 1                        | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| esgotamento sanitário.  |  | melhorias operacionais   | infraestrutura após conclusão do projeto  |                          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Controle de lançamento de efluentes para a sustentabilidade dos serviços prestado | MONITORAMENTO E CONTROLE DOS EFLUENTES DAS ESTAÇÃOES DE TRATAMENTO DE ESGOTO | Meta 1 - Monitoramento e manutenção do lançamento de efluentes | A74: Estabelecer rede de monitoramento integrado das unidades de tratamento e efluentes gerados |                          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Controle de lançamento de efluentes para a sustentabilidade dos serviços prestado | MONITORAMENTO E CONTROLE DOS EFLUENTES DAS ESTAÇÃOES DE TRATAMENTO DE ESGOTO | Meta 1 - Monitoramento e manutenção do lançamento de efluentes | A75: Adequar ETEs que estiverem em desacordo com os padrões de lançamento                       |                          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Controle de lançamento de efluentes para a sustentabilidade                       | MONITORAMENTO E CONTROLE DOS EFLUENTES DAS ESTAÇÃOES DE                      | Meta 1 - Monitoramento e manutenção                            | A76: Instalação de controle operacional eletrônico  |                          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |

| OBJETIVO  | PROGRAMA   | PROJETO                          | DESCRIPÇÃO DA AÇÃO PROPOSTA  | HORIZONTE DO PMSB (anos) |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|---|--|----------------------------------|--|--------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|   |  |                                  |  | 1                        | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| dos serviços prestado   | TRATAMENTO DE ESGOTO   | do lançamento de efluentes       | centralizado dos sistemas automatizados  |                          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Controle de impactos ambientais para a sustentabilidade dos serviços prestado | MONITORAMENTO E CONTROLE DOS EFLUENTES DAS ESTAÇÃOES DE TRATAMENTO DE ESGOTO | Meta 2 - Monitoramento Ambiental | A77: Estabelecer sistema de monitoramento de odores no sistema de esgotamento sanitário                    |                          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Controle de impactos ambientais para a sustentabilidade dos serviços prestado | MONITORAMENTO E CONTROLE DOS EFLUENTES DAS ESTAÇÃOES DE TRATAMENTO DE ESGOTO | Meta 2 - Monitoramento Ambiental | A78: Estabelecer sistema de monitoramento sobre o destino de lodos e outros resíduos de ETEs e Elevatórias |                          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |

Nota:  Imediata: até 2 anos do início do PMSB  Curto Prazo: entre 3 e 5 anos  Médio Prazo: entre 6 e 15 anos

Longo Prazo: entre 16 e 20 anos

Fonte: Autor, 2023.

**Quadro 96: Detalhamento das ações previstas no PMSB (2015) para os componentes integrados**

| OBJETIVO   | PROGRAMA   | PROJETO   | DESCRÍÇÃO DA AÇÃO PROPOSTA  | HORIZONTE DO PMSB (anos) |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |
|--|--|---|---|--------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|
|  |  |   |   | 1                        | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
| Instituir instrumentos normativos, jurídicos-administrativos e a gestão da Política Municipal de Saneamento Básico | INSTITUCIONALIZAÇÃO DA POLÍTICA MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO | Meta 1 - Modelar política de Saneamento Básico e competências | A79: Análise e avaliação da legislação municipal  | 1                        | 1 |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Instituir instrumentos normativos, jurídicos-administrativos e a gestão da Política Municipal de Saneamento Básico | INSTITUCIONALIZAÇÃO DA POLÍTICA MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO | Meta 1 - Modelar política de Saneamento Básico e competências | A80: - Implantação e formação do Conselho Municipal de Saneamento ou instância semelhante | 1                        | 1 |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Instituir instrumentos normativos, jurídicos-administrativos e a gestão da Política Municipal de Saneamento Básico | INSTITUCIONALIZAÇÃO DA POLÍTICA MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO | Meta 1 - Modelar política de Saneamento Básico e competências | A81: Instituir o Fundo Municipal de Saneamento Básico                                     | 1                        | 1 |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |

| OBJETIVO   | PROGRAMA   | PROJETO   | DESCRÍÇÃO DA AÇÃO PROPOSTA                                | HORIZONTE DO PMSB (anos) |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |
|--|--|---|---|--------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--|
|  |  |   |   | 1                        | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |  |
| Instituir instrumentos normativos, jurídicos-administrativos e a gestão da Política Municipal de Saneamento Básico | INSTITUCIONALIZAÇÃO DA POLÍTICA MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO | Meta 1 - Modelar política de Saneamento Básico e competências | A82: Estruturação e arranjo do órgão gestor de Saneamento |                          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |
| Instituir instrumentos normativos, jurídicos-administrativos e a gestão da Política Municipal de Saneamento Básico | INSTITUCIONALIZAÇÃO DA POLÍTICA MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO | Meta 1 - Modelar política de Saneamento Básico e competências | A83: Análise para definição de agência reguladora         |                          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |
| Instituir instrumentos normativos, jurídicos-administrativos e a gestão da Política Municipal de Saneamento Básico | INSTITUCIONALIZAÇÃO DA POLÍTICA MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO | Meta 2 - Implantar ou fazer convênio com Agência Reguladora   | A84: Legislação da Agência Reguladora Municipal           |                          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |
| Instituir instrumentos normativos, jurídicos-  | INSTITUCIONALIZAÇÃO DA POLÍTICA                                | Meta 2 - Implantar ou   | A85: Estudo de viabilidade da Agência                     |                          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |

| OBJETIVO   | PROGRAMA   | PROJETO   | DESCRÍÇÃO DA AÇÃO PROPOSTA  | HORIZONTE DO PMSB (anos) |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|--|--|---|---|--------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|  |  |   |   | 1                        | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| administrativos e a gestão da Política Municipal de Saneamento Básico  | MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO                                 | fazer convênio com Agência Reguladora                                   | Reguladora Municipal de saneamento  |                          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Instituir instrumentos normativos, jurídicos-administrativos e a gestão da Política Municipal de Saneamento Básico | INSTITUCIONALIZAÇÃO DA POLÍTICA MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO | Meta 3 - Implantar sistema e meios de planejamento do Saneamento Básico | A86: Instituir o sistema municipal de planejamento e informação do saneamento                     |                          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Instituir instrumentos normativos, jurídicos-administrativos e a gestão da Política Municipal de Saneamento Básico | INSTITUCIONALIZAÇÃO DA POLÍTICA MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO | Meta 3 - Implantar sistema e meios de planejamento do Saneamento Básico | A87: Implantar cadastro municipal georreferenciado do sistema de saneamento básico apoiado em GIS |                          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Instituir instrumentos normativos, jurídicos-  | INSTITUCIONALIZAÇÃO DA POLÍTICA                                | Meta 3 - Implantar  | A88: Implantar rede de monitoramento e  |                          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |

| OBJETIVO   | PROGRAMA   | PROJETO   | DESCRÍÇÃO DA AÇÃO PROPOSTA   | HORIZONTE DO PMSB (anos) |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|--|--|---|--|--------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|  |  |   |  | 1                        | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| administrativos e a gestão da Política Municipal de Saneamento Básico  | MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO                                 | sistema e meios de planejamento do Saneamento Básico                    | avaliação periódica do serviço de saneamento                             |                          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Instituir instrumentos normativos, jurídicos-administrativos e a gestão da Política Municipal de Saneamento Básico | INSTITUCIONALIZAÇÃO DA POLÍTICA MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO | Meta 3 - Implantar sistema e meios de planejamento do Saneamento Básico | A89: Consolidação de indicadores de prestação dos serviços de saneamento |                          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Qualificar os gestores e técnicos da administração municipal envolvidos com os serviços de saneamento básico       | QUALIFICAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS PARA O SETOR DE SANEAMENTO    | Meta 1 - Qualificação de recursos humanos para o setor de saneamento    | A90: Gestores da administração municipal                                 |                          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Qualificar os gestores e técnicos da   | QUALIFICAÇÃO DE RECURSOS                                       | Meta 1 - Qualificação de  | A91: Técnicos da administração   |                          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |

| OBJETIVO   | PROGRAMA  | PROJETO  | DESCRÍÇÃO DA AÇÃO PROPOSTA   | HORIZONTE DO PMSB (anos) |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|--|---|--|--|--------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|  |   |  |  | 1                        | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| administração municipal envolvidos com os serviços de saneamento básico                                      | HUMANOS PARA O SETOR DE SANEAMENTO                          | recursos humanos para o setor de saneamento                          | municipal, incluindo os que trabalham com o GIS                          |                          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Qualificar os gestores e técnicos da administração municipal envolvidos com os serviços de saneamento básico | QUALIFICAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS PARA O SETOR DE SANEAMENTO | Meta 1 - Qualificação de recursos humanos para o setor de saneamento | A92: Profissionais do ente regulador                                     |                          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Qualificar os gestores e técnicos da administração municipal envolvidos com os serviços de saneamento básico | QUALIFICAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS PARA O SETOR DE SANEAMENTO | Meta 1 - Qualificação de recursos humanos para o setor de saneamento | A93: Membros do conselho municipal de saneamento ou instância semelhante |                          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Qualificar os gestores e técnicos da administração municipal envolvidos com os                               | QUALIFICAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS PARA O                     | Meta 1 - Qualificação de recursos humanos para                       | A94: Pessoal da Secretaria de Meio Ambiente, conforme o caso             |                          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |

| OBJETIVO   | PROGRAMA  | PROJETO  | DESCRÍÇÃO DA AÇÃO PROPOSTA   | HORIZONTE DO PMSB (anos) |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|--|---|--|--|--------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|  |   |  |  | 1                        | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| serviços de saneamento básico  | SETOR DE SANEAMENTO   | o setor de saneamento  |  |                          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Qualificar os gestores e técnicos da administração municipal envolvidos com os serviços de saneamento básico | QUALIFICAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS PARA O SETOR DE SANEAMENTO | Meta 1 - Qualificação de recursos humanos para o setor de saneamento | A95: Equipe de educação ambiental com vistas à avaliação do PMSB     |                          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Qualificar os gestores e técnicos da administração municipal envolvidos com os serviços de saneamento básico | QUALIFICAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS PARA O SETOR DE SANEAMENTO | Meta 1 - Qualificação de recursos humanos para o setor de saneamento | A96: Operadores do saneamento básico se os serviços forem municipais |                          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Qualificar os gestores e técnicos da administração municipal envolvidos com os serviços de saneamento básico | QUALIFICAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS PARA O SETOR DE SANEAMENTO | Meta 1 - Qualificação de recursos humanos para o setor de saneamento | A97: Profissionais de fiscalização dos serviços do saneamento básico |                          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |

| OBJETIVO   | PROGRAMA  | PROJETO  | DESCRÍÇÃO DA AÇÃO PROPOSTA  | HORIZONTE DO PMSB (anos) |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|--|---|--|---|--------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|  |   |  |   | 1                        | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| Qualificar os gestores e técnicos da administração municipal envolvidos com os serviços de saneamento básico | QUALIFICAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS PARA O SETOR DE SANEAMENTO | Meta 1 - Qualificação de recursos humanos para o setor de saneamento | A98: Profissionais do sistema de planejamento e informação do saneamento básico   |                          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Qualificar os gestores e técnicos da administração municipal envolvidos com os serviços de saneamento básico | QUALIFICAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS PARA O SETOR DE SANEAMENTO | Meta 2 - Atores de mecanismos de controle social                     | A99: Profissionais dos setores de gestão, regulação e conselhos municipais, articulando-os com a Secretaria de Governo através da Assessoria de Comunicação |                          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Qualificar os gestores e técnicos da administração municipal envolvidos com os serviços de saneamento básico | QUALIFICAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS PARA O SETOR DE SANEAMENTO | Meta 2 - Atores de mecanismos de controle social                     | A100: Membros do organismo de controle social   |                          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |

| OBJETIVO   | PROGRAMA  | PROJETO  | DESCRÍÇÃO DA AÇÃO PROPOSTA   | HORIZONTE DO PMSB (anos) |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|--|---|--|--|--------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|  |   |  |  | 1                        | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| Qualificar os gestores e técnicos da administração municipal envolvidos com os serviços de saneamento básico   | QUALIFICAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS PARA O SETOR DE SANEAMENTO                 | Meta 2 - Atores de mecanismos de controle social   | A101: Atores sociais interessados ou delegados eleitos pela população          | ●                        | ● |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Implantar e modernizar as ferramentas de gestão, a fim de atender as demandas dos usuários; desenvolver e melhorar o sistema cadastral, e disponibilizar e intercambiar informações dos serviços | ATENDIMENTO, INFORMAÇÃO AO USUÁRIO E IMPLEMENTAÇÃO DO SISTEMA DE INFORMAÇÃO | Meta 1 - Desenvolvimento da Gestão do atendimento ao usuário e melhoria no sistema de informação | A102: Associar o GIS ao cadastro de usuários                                   | ●                        | ● |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Implantar e modernizar as ferramentas de gestão, a fim de atender as demandas dos  | ATENDIMENTO, INFORMAÇÃO AO USUÁRIO E IMPLEMENTAÇÃO DO                       | Meta 1 - Desenvolvimento da Gestão do atendimento  | A103: Desenvolver metodologia e pesquisas de satisfação junto aos usuários dos | ●                        | ● |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |

| OBJETIVO   | PROGRAMA  | PROJETO  | DESCRÍÇÃO DA AÇÃO PROPOSTA  | HORIZONTE DO PMSB (anos) |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|--|---|--|---|--------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|  |   |  |   | 1                        | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| usuários; desenvolver e melhorar o sistema cadastral, e disponibilizar e intercambiar informações dos serviços   | SISTEMA DE INFORMAÇÃO   | ao usuário e melhoria no sistema de informação   | serviços de saneamento básico   |                          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Implantar e modernizar as ferramentas de gestão, a fim de atender as demandas dos usuários; desenvolver e melhorar o sistema cadastral, e disponibilizar e intercambiar informações dos serviços | ATENDIMENTO, INFORMAÇÃO AO USUÁRIO E IMPLEMENTAÇÃO DO SISTEMA DE INFORMAÇÃO | Meta 1 - Desenvolvimento da Gestão do atendimento ao usuário e melhoria no sistema de informação | A104: Desenvolver plano de melhoria no atendimento aos usuários pela concessionária e pela prefeitura, incluindo formas de diminuir o tempo de atendimento. |                          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Implantar e modernizar as ferramentas de gestão, a fim de atender  | ATENDIMENTO, INFORMAÇÃO AO USUÁRIO E  | Meta 1 - Desenvolvimento da Gestão do  | A105: Atualizar cadastro dos sistemas de abastecimento de água  |                          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |

| OBJETIVO   | PROGRAMA  | PROJETO  | DESCRÍÇÃO DA AÇÃO PROPOSTA   | HORIZONTE DO PMSB (anos) |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |
|--|---|--|--|--------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--|
|  |   |  |  | 1                        | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |  |
| as demandas dos usuários; desenvolver e melhorar o sistema cadastral, e disponibilizar e intercambiar informações dos serviços   | IMPLEMENTAÇÃO DO SISTEMA DE INFORMAÇÃO                                      | atendimento ao usuário e melhoria no sistema de informação                                       | e serviços de esgotamento sanitário. Uso de GIS.   |                          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |
| Implantar e modernizar as ferramentas de gestão, a fim de atender as demandas dos usuários; desenvolver e melhorar o sistema cadastral, e disponibilizar e intercambiar informações dos serviços | ATENDIMENTO, INFORMAÇÃO AO USUÁRIO E IMPLEMENTAÇÃO DO SISTEMA DE INFORMAÇÃO | Meta 1 - Desenvolvimento da Gestão do atendimento ao usuário e melhoria no sistema de informação | A106: Atualizar cadastro dos usuários dos serviços de limpeza pública e drenagem urbana. Uso de GIS. |                          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |
| Implantar e modernizar as ferramentas de   | ATENDIMENTO, INFORMAÇÃO AO  | Meta 1 - Desenvolvimen   | A107: Definir o conjunto de indicadores relativos  |                          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |

| OBJETIVO   | PROGRAMA  | PROJETO  | DESCRÍÇÃO DA AÇÃO PROPOSTA  | HORIZONTE DO PMSB (anos) |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|--|---|--|---|--------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|  |   |  |   | 1                        | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| gestão, a fim de atender as demandas dos usuários; desenvolver e melhorar o sistema cadastral, e disponibilizar e intercambiar informações dos serviços  | USUÁRIO E IMPLEMENTAÇÃO DO SISTEMA DE INFORMAÇÃO                            | to da Gestão do atendimento ao usuário e melhoria no sistema de informação                       | à prestação de serviços, incluindo tempo de reparos de unidades e correção principalmente de vazamentos           |                          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Implantar e modernizar as ferramentas de gestão, a fim de atender as demandas dos usuários; desenvolver e melhorar o sistema cadastral, e disponibilizar e intercambiar informações dos serviços | ATENDIMENTO, INFORMAÇÃO AO USUÁRIO E IMPLEMENTAÇÃO DO SISTEMA DE INFORMAÇÃO | Meta 1 - Desenvolvimento da Gestão do atendimento ao usuário e melhoria no sistema de informação | A108: Desenvolver mecanismos de divulgação dos dados da qualidade dos serviços prestados, conforme a lei em vigor |                          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |

| OBJETIVO   | PROGRAMA                       | PROJETO  | DESCRÍÇÃO DA AÇÃO PROPOSTA  | HORIZONTE DO PMSB (anos) |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|--|--------------------------------|--|---|--------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|  |                                |  |   | 1                        | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| Dotar o município de equipamentos para atendimento emergencial, promover meios legais para a atenção aos serviços emergenciais e definição de regras para o atendimento emergencial. | EMERGÊNCIA E CONTINGENCIAMENTO | Meta 1 - Aquisição ou aluguel de equipamentos para atendimento emergencial | A109: Veículo pipa para fornecimento emergencial de água                        | ■                        | ■ |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Dotar o município de equipamentos para atendimento emergencial, promover meios legais para a atenção aos serviços emergenciais e definição de regras para o atendimento emergencial. | EMERGÊNCIA E CONTINGENCIAMENTO | Meta 1 - Aquisição ou aluguel de equipamentos para atendimento emergencial | A110: Conjunto moto-bombas de reservas e ferramental para operação de segurança | ■                        | ■ |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |

| OBJETIVO   | PROGRAMA                       | PROJETO  | DESCRÍÇÃO DA AÇÃO PROPOSTA   | HORIZONTE DO PMSB (anos) |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|--|--------------------------------|--|--|--------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|  |                                |  |  | 1                        | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| Dotar o município de equipamentos para atendimento emergencial, promover meios legais para a atenção aos serviços emergenciais e definição de regras para o atendimento emergencial. | EMERGÊNCIA E CONTINGENCIAMENTO | Meta 1 - Aquisição ou aluguel de equipamentos para atendimento emergencial | A111: Veículo retroescavadeira   |                          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Dotar o município de equipamentos para atendimento emergencial, promover meios legais para a atenção aos serviços emergenciais e definição de regras para o atendimento emergencial. | EMERGÊNCIA E CONTINGENCIAMENTO | Meta 2 - Preparação para acionamento de serviços emergenciais              | A112: Elaboração de plano detalhado para Ação da Defesa Civil, definindo ações e responsabilidades |                          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |

| OBJETIVO   | PROGRAMA                       | PROJETO   | DESCRÍÇÃO DA AÇÃO PROPOSTA  | HORIZONTE DO PMSB (anos) |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|--|--------------------------------|---|---|--------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|  |                                |   |   | 1                        | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| Dotar o município de equipamentos para atendimento emergencial, promover meios legais para a atenção aos serviços emergenciais e definição de regras para o atendimento emergencial. | EMERGÊNCIA E CONTINGENCIAMENTO | Meta 2 - Preparação para acionamento de serviços emergenciais | A113: Elaborar Plano de Comunicação à população, instituições, autoridades e defesa civil | ●                        | ● |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Dotar o município de equipamentos para atendimento emergencial, promover meios legais para a atenção aos serviços emergenciais e definição de regras para o atendimento emergencial. | EMERGÊNCIA E CONTINGENCIAMENTO | Meta 2 - Preparação para acionamento de serviços emergenciais | A114: Deixar preparados meios de comunicação aos órgãos de controle ambiental             | ●                        | ● |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |

| OBJETIVO   | PROGRAMA                       | PROJETO   | DESCRÍÇÃO DA AÇÃO PROPOSTA   | HORIZONTE DO PMSB (anos) |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|--|--------------------------------|---|--|--------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|  |                                |   |  | 1                        | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| Dotar o município de equipamentos para atendimento emergencial, promover meios legais para a atenção aos serviços emergenciais e definição de regras para o atendimento emergencial. | EMERGÊNCIA E CONTINGENCIAMENTO | Meta 2 - Preparação para acionamento de serviços emergenciais | A115: Deixar preparados procedimentos para contratação emergencial de obras de reparos na infraestrutura de saneamento | 1                        | 2 |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Dotar o município de equipamentos para atendimento emergencial, promover meios legais para a atenção aos serviços emergenciais e definição de regras para o atendimento emergencial. | EMERGÊNCIA E CONTINGENCIAMENTO | Meta 2 - Preparação para acionamento de serviços emergenciais | A116: Elaborar Plano de Comunicação à polícia em caso de vandalismo  | 1                        | 2 |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |

| OBJETIVO   | PROGRAMA                       | PROJETO   | DESCRÍÇÃO DA AÇÃO PROPOSTA  | HORIZONTE DO PMSB (anos) |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|--|--------------------------------|---|---|--------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|  |                                |   |   | 1                        | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| Dotar o município de equipamentos para atendimento emergencial, promover meios legais para a atenção aos serviços emergenciais e definição de regras para o atendimento emergencial. | EMERGÊNCIA E CONTINGENCIAMENTO | Meta 2 - Preparação para acionamento de serviços emergenciais | A117: Capacitar e treinar funcionários da prefeitura para atuação em serviços de emergência                     |                          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Dotar o município de equipamentos para atendimento emergencial, promover meios legais para a atenção aos serviços emergenciais e definição de regras para o atendimento emergencial. | EMERGÊNCIA E CONTINGENCIAMENTO | Meta 2 - Preparação para acionamento de serviços emergenciais | A118: Elaborar plano de transportes da prefeitura para fornecimento de veículos e funcionários para emergências |                          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |

| OBJETIVO   | PROGRAMA                       | PROJETO   | DESCRÍÇÃO DA AÇÃO PROPOSTA   | HORIZONTE DO PMSB (anos) |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|--|--------------------------------|---|--|--------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|  |                                |   |  | 1                        | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| Dotar o município de equipamentos para atendimento emergencial, promover meios legais para a atenção aos serviços emergenciais e definição de regras para o atendimento emergencial. | EMERGÊNCIA E CONTINGENCIAMENTO | Meta 2 - Preparação para acionamento de serviços emergenciais                                 | A119: Elaborar estudo de identificação de possíveis locais para abrigo emergencial | ■                        | ■ |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Dotar o município de equipamentos para atendimento emergencial, promover meios legais para a atenção aos serviços emergenciais e definição de regras para o atendimento emergencial. | EMERGÊNCIA E CONTINGENCIAMENTO | Meta 3 - Definição de regras operacionais de sistemas de saneamento em situações emergenciais | A120: Desenvolver plano específico para abastecimento de água em emergência        | ■                        | ■ |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |

| OBJETIVO   | PROGRAMA                       | PROJETO   | DESCRÍÇÃO DA AÇÃO PROPOSTA   | HORIZONTE DO PMSB (anos) |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|--|--------------------------------|---|--|--------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|  |                                |   |  | 1                        | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| Dotar o município de equipamentos para atendimento emergencial, promover meios legais para a atenção aos serviços emergenciais e definição de regras para o atendimento emergencial. | EMERGÊNCIA E CONTINGENCIAMENTO | Meta 3 - Definição de regras operacionais de sistemas de saneamento em situações emergenciais | A121: Definir mecanismos de controle de disponibilidade de água nos reservatórios  | ●                        | ● |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Dotar o município de equipamentos para atendimento emergencial, promover meios legais para a atenção aos serviços emergenciais e definição de regras para o atendimento emergencial. | EMERGÊNCIA E CONTINGENCIAMENTO | Meta 3 - Definição de regras operacionais de sistemas de saneamento em situações emergenciais | A122: Disponibilizar grupo gerador no caso de falta prolongada de energia elétrica | ●                        | ● |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |

| OBJETIVO   | PROGRAMA                       | PROJETO   | DESCRÍÇÃO DA AÇÃO PROPOSTA   | HORIZONTE DO PMSB (anos) |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|--|--------------------------------|---|--|--------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|  |                                |   |  | 1                        | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| Dotar o município de equipamentos para atendimento emergencial, promover meios legais para a atenção aos serviços emergenciais e definição de regras para o atendimento emergencial. | EMERGÊNCIA E CONTINGENCIAMENTO | Meta 3 - Definição de regras operacionais de sistemas de saneamento em situações emergenciais | A123: Elaborar plano de rodízio e manobras no abastecimento de água para situação de crise |                          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Dotar o município de equipamentos para atendimento emergencial, promover meios legais para a atenção aos serviços emergenciais e definição de regras para o atendimento emergencial. | EMERGÊNCIA E CONTINGENCIAMENTO | Meta 3 - Definição de regras operacionais de sistemas de saneamento em situações emergenciais | A124: Acionar o órgão gestor de recursos hídricos para a proteção de mananciais            |                          |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |

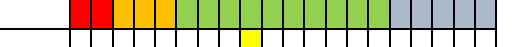
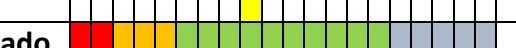
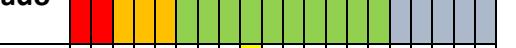
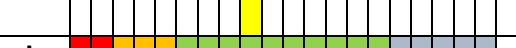
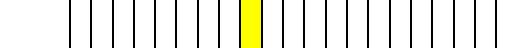
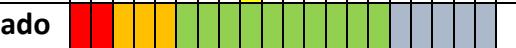
Nota:

- Imediata: até 2 anos do início do PMSB
- Curto Prazo: entre 3 e 5 anos
- Médio Prazo: entre 6 e 15 anos
- Longo Prazo: entre 16 e 20 anos

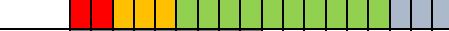
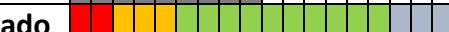
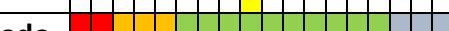
Fonte: Autor, 2023.

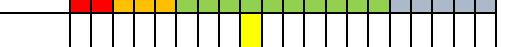
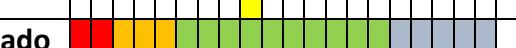
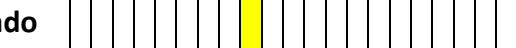
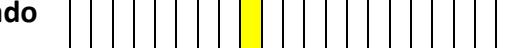
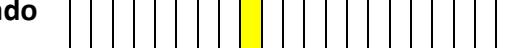
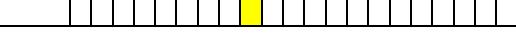
Quadro 97: Andamento das ações e identificação de problemas e respectivos motivos

| Descrição da Ação  | Classificação da Ação | Meta/Prazo | Andamento da Ação  |   |   |  |  |  |   |  |  |  |  |        | Tipo de Problema                                    | Motivo | Justificativa / Observações |
|--|-----------------------|------------|--|---|---|--|--|--|---|--|--|--|--|--------|---|--------|-----------------------------|
| A1: Elaborar Plano de Redução de Perdas  | A1/AA/P1/p1/a1-8      | Programado | <span style="background-color: red; display: inline-block; width: 15px; height: 15px;"></span>   | <span style="background-color: yellow; display: inline-block; width: 15px; height: 15px;"></span> | <span style="background-color: yellow; display: inline-block; width: 15px; height: 15px;"></span> | <span style="background-color: green; display: inline-block; width: 15px; height: 15px;"></span> | <span style="background-color: green; display: inline-block; width: 15px; height: 15px;"></span> | <span style="background-color: green; display: inline-block; width: 15px; height: 15px;"></span> | <span style="background-color: green; display: inline-block; width: 15px; height: 15px;"></span>  | <span style="background-color: green; display: inline-block; width: 15px; height: 15px;"></span> | <span style="background-color: gray; display: inline-block; width: 15px; height: 15px;"></span>  | <span style="background-color: gray; display: inline-block; width: 15px; height: 15px;"></span>  | <span style="background-color: gray; display: inline-block; width: 15px; height: 15px;"></span>  | Atraso | Ausência de recursos e/ou equipe técnica disponível | -      |                             |
|  |                       | Executado  | <span style="background-color: white; display: inline-block; width: 15px; height: 15px;"></span> | <span style="background-color: white; display: inline-block; width: 15px; height: 15px;"></span>  | <span style="background-color: white; display: inline-block; width: 15px; height: 15px;"></span>  | <span style="background-color: white; display: inline-block; width: 15px; height: 15px;"></span> | <span style="background-color: white; display: inline-block; width: 15px; height: 15px;"></span> | <span style="background-color: white; display: inline-block; width: 15px; height: 15px;"></span> | <span style="background-color: yellow; display: inline-block; width: 15px; height: 15px;"></span> | <span style="background-color: white; display: inline-block; width: 15px; height: 15px;"></span> | <span style="background-color: white; display: inline-block; width: 15px; height: 15px;"></span> | <span style="background-color: white; display: inline-block; width: 15px; height: 15px;"></span> | <span style="background-color: white; display: inline-block; width: 15px; height: 15px;"></span> |        |   |        |                             |
| A2: Combater as perdas físicas de água, identificando e eliminando vazamentos visíveis | A2/AA/P1/p1/a2-8      | Programado | <span style="background-color: red; display: inline-block; width: 15px; height: 15px;"></span>   | <span style="background-color: yellow; display: inline-block; width: 15px; height: 15px;"></span> | <span style="background-color: yellow; display: inline-block; width: 15px; height: 15px;"></span> | <span style="background-color: green; display: inline-block; width: 15px; height: 15px;"></span> | <span style="background-color: green; display: inline-block; width: 15px; height: 15px;"></span> | <span style="background-color: green; display: inline-block; width: 15px; height: 15px;"></span> | <span style="background-color: green; display: inline-block; width: 15px; height: 15px;"></span>  | <span style="background-color: gray; display: inline-block; width: 15px; height: 15px;"></span>  | <span style="background-color: gray; display: inline-block; width: 15px; height: 15px;"></span>  | <span style="background-color: gray; display: inline-block; width: 15px; height: 15px;"></span>  | <span style="background-color: gray; display: inline-block; width: 15px; height: 15px;"></span>  | Atraso | Ausência de recursos e/ou equipe técnica disponível | -      |                             |
|  |                       | Executado  | <span style="background-color: white; display: inline-block; width: 15px; height: 15px;"></span> | <span style="background-color: white; display: inline-block; width: 15px; height: 15px;"></span>  | <span style="background-color: white; display: inline-block; width: 15px; height: 15px;"></span>  | <span style="background-color: white; display: inline-block; width: 15px; height: 15px;"></span> | <span style="background-color: white; display: inline-block; width: 15px; height: 15px;"></span> | <span style="background-color: white; display: inline-block; width: 15px; height: 15px;"></span> | <span style="background-color: yellow; display: inline-block; width: 15px; height: 15px;"></span> | <span style="background-color: white; display: inline-block; width: 15px; height: 15px;"></span> | <span style="background-color: white; display: inline-block; width: 15px; height: 15px;"></span> | <span style="background-color: white; display: inline-block; width: 15px; height: 15px;"></span> | <span style="background-color: white; display: inline-block; width: 15px; height: 15px;"></span> |        |   |        |                             |

| Descrição da Ação  | Classificação da Ação | Meta/Prazo | Andamento da Ação  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Tipo de Problema | Motivo  | Justificativa / Observações |
|--|-----------------------|------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|------------------|---|-----------------------------|
| A3: Plano de redução do tempo de conserto de vazamentos  | A3/AA/P1/p1/a3-8      | Programado |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Atraso           | Ausência de recursos e/ou equipe técnica disponível | -                           |
|  |                       | Executado  |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  |   |                             |
| A4: Implantar combate à perda comercial  | A4/AA/P1/p1/a4-8      | Programado |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Atraso           | Ausência de recursos e/ou equipe técnica disponível | -                           |
|  |                       | Executado  |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  |   |                             |
| A5: Implantar programa de aferição dos hidrômetros   | A5/AA/P1/p1/a5-8      | Programado |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Atraso           | Ausência de recursos e/ou equipe técnica disponível | -                           |
|  |                       | Executado  |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  |   |                             |
| A6: Adquirir equipamentos para pesquisas de vazamentos não visíveis, pesquisa de vazamentos na rede de distribuição e nos ramais domiciliares. | A6AA/P1/p1/a6-8       | Programado |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Atraso           | Ausência de recursos e/ou equipe técnica disponível | -                           |
|  |                       | Executado  |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  |   |                             |
|  | A7/AA/P1/p1/a7-8      | Programado |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Atraso           |   | -                           |

| Descrição da Ação  | Classificação da Ação | Meta/Prazo | Andamento da Ação |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Tipo de Problema | Motivo  | Justificativa / Observações |
|--|-----------------------|------------|-------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|------------------|---|-----------------------------|
| A7: Implantar o centro de controle operacional   |                       | Executado  |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  | Ausência de recursos e/ou equipe técnica disponível |                             |
| A8: Implantar controle por telemetria e telecomando das unidades de bombeamento e de reservação              | A8/AA/P1/p1/a8-8      | Programado |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Atraso           | Ausência de recursos e/ou equipe técnica disponível | -                           |
|  |                       | Executado  |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  |   |                             |
| A9: Estabelecer procedimento para manutenção e atualização de cadastro técnico e mapeamento georreferenciado | A9/AA/P1/p2/a1-4      | Programado |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Atraso           | Ausência de recursos e/ou equipe técnica disponível | -                           |
|  |                       | Executado  |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  |   |                             |
| A10: Monitorar e inspecionar a atualização do sistema de informações de abastecimento de água                | A10/AA/P1/p2/a2-4     | Programado |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Atraso           | Ausência de recursos e/ou equipe técnica disponível | -                           |
|  |                       | Executado  |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  |   |                             |

| Descrição da Ação  | Classificação da Ação | Meta/Prazo | Andamento da Ação  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Tipo de Problema | Motivo  | Justificativa / Observações                              |
|--|-----------------------|------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|------------------|---|--|
| A11: Rever e atualizar o cadastro comercial  | A11/AA/P1/p2/a3-4     | Programado |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | -                | -   | -  |
|  |                       | Executado  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  |   |  |
| A12: Disponibilizar informações por meio do GIS, possibilitando a realização dos serviços em tempo reduzido e com maior segurança. | A12/AA/P1/p2/a4-4     | Programado |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Atraso           | Ausência de recursos e/ou equipe técnica disponível | -  |
|  |                       | Executado  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  |   |  |
| A13: Instituir sistema de outorga de usos da água para atender a Lei 9.433/1997 no art. 12º  | A13/AA/P2/p1/a1-2     | Programado |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Atraso           | Ausência de recursos e/ou equipe técnica disponível | Somente os sistemas operados pela CEDAE possuem outorgas |
|  |                       | Executado  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  |   |  |
| A14: Obter as licenças ambientais de operação das unidades de captação e tratamento  | A14/AA/P2/p1/a2-2     | Programado |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Atraso           | Ausência de recursos e/ou equipe técnica disponível | -  |
|  |                       | Executado  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  |   |  |
| A15: Realização de estudos sobre os sistemas aquíferos locais  | A15/AA/P2/p2/a1-12    | Programado |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Atraso           | Ausência de recursos e/ou equipe técnica disponível | -  |
|  |                       | Executado  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  |   |  |

| Descrição da Ação   | Classificação da Ação | Meta/Prazo | Andamento da Ação  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Tipo de Problema  | Motivo      | Justificativa / Observações                         |  |
|---|-----------------------|------------|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-------------|---|--|
| A16: Implantar medidas e intervenções necessárias à efetiva proteção ambiental das áreas de preservação | A16/AA/P2/p2/a2-12    | Programado |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |    | Atraso      | Ausência de recursos e/ou equipe técnica disponível | -  |
|   |                       | Executado  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |    |             |   |  |
| A17: Avaliar impactos de estruturas/instalações potencialmente poluidoras dos sistemas aquíferos        | A17/AA/P2/p2/a3-12    | Programado |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |    | Inadequação | A ação estaria contemplada na A14                   | Providenciar LO e garantir suas condicionantes |
|   |                       | Executado  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |    |             |   |  |
| A18: Controlar vazão de exploração para manutenção da vazão de recarga dos mananciais                   | A18/AA/P2/p2/a4-12    | Programado |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |    | Inadequação | A ação estaria contemplada na A13                   | Providenciar regularização de outorgas         |
|   |                       | Executado  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |    |             |   |  |
| A19: Desativar poços isolados em consonância com as normas.   | A19/AA/P2/p2/a5-12    | Programado |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Atraso      | Ausência de recursos e/ou equipe técnica disponível | -  |
|   |                       | Executado  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |   |  |
| A20: Desenvolver mecanismos que   | A20/AA/P2/p2/a6-12    | Programado |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Atraso      | Ausência de recursos e/ou                           | -  |
|   |                       | Executado  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | <img alt="Gantt chart segment showing progress from week 1 to week 12. Weeks 1-3 are red (lagging), weeks 4-5 are yellow (on track), weeks 6-12 are green (leading)." data-bbox="1040 840 1 |   |             |   |  |

| CLASSIFICAÇÃO DA AÇÃO   | META/PRAZO                | ANDAMENTO DA AÇÃO |       |        |        |       |       |       |       |       |       |       |       | TIPO DE PROBLEMA | MOTIVO  | JUSTIFICATIVA / OBSERVAÇÕES |
|---|---------------------------|-------------------|-------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------------------|---|-----------------------------|
| DESCRÍÇÃO DA AÇÃO   |                           |                   |       |        |        |       |       |       |       |       |       |       |       |                  |   |                             |
| permitam a identificação e uso dos mananciais   |                           |                   |       |        |        |       |       |       |       |       |       |       |       |                  | equipe técnica disponível                           |                             |
| A21: Efetuar sinalização e cercamento das nascentes, indicando se tratar de água potável para abastecimento da população.   | <b>A21/AA/P2/p2/a7-12</b> | <b>Programado</b> | Red   | Yellow | Yellow | Green | Atraso           | Ausência de recursos e/ou equipe técnica disponível | -                           |
|   |                           | <b>Executado</b>  | White | White  | White  | White | White | White | White | White | White | White | White |                  |   |                             |
| A22: Efetuar sinalização e cercamento dos poços, mananciais subterrâneos, indicando se tratar de água potável.              | <b>A22/AA/P2/p2/a8-12</b> | <b>Programado</b> | Red   | Yellow | Yellow | Green | Atraso           | Ausência de recursos e/ou equipe técnica disponível | -                           |
|   |                           | <b>Executado</b>  | White | White  | White  | White | White | White | White | White | White | White | White |                  |   |                             |
| A23: Estabelecer programa de monitoramento e controle de cianobactérias e processo de eutrofização no manancial superficial | <b>A23/AA/P2/p2/a9-12</b> | <b>Programado</b> | Red   | Yellow | Yellow | Green | Atraso           | Ausência de recursos e/ou equipe técnica disponível | -                           |
|   |                           | <b>Executado</b>  | White | White  | White  | White | White | White | White | White | White | White | White |                  |   |                             |
|   |                           | <b>Programado</b> | Red   | Yellow | Yellow | Green | <b>Atraso</b>    |   | -                           |

| DESCRÍÇÃO DA AÇÃO   | CLASSIFICAÇÃO DA AÇÃO | META/PRAZO | ANDAMENTO DA AÇÃO |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | TIPO DE PROBLEMA | MOTIVO  | JUSTIFICATIVA / OBSERVAÇÕES |
|---|-----------------------|------------|-------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|------------------|---|-----------------------------|
| A24: Elaborar projeto para desinfecção para tratamento de águas subterrâneas                                    | A24/AA/P2/p2/a10-12   | Executado  |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  | Ausência de recursos e/ou equipe técnica disponível |                             |
| A25: Desenvolver programa de análise e inspeção de poços, particulares e públicos, junto à vigilância sanitária | A25/AA/P2/p2/a11-12   | Programado |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Atraso           | Ausência de recursos e/ou equipe técnica disponível | -                           |
|   |                       | Executado  |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  |   |                             |
| A26: Implantar monitoramento de cianobactérias e cianotoxinas no sistema de captação, portaria nº 2.914/2011    | A26/AA/P2/p2/a12-12   | Programado |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Atraso           | Ausência de recursos e/ou equipe técnica disponível | -                           |
|   |                       | Executado  |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  |   |                             |
| A27: Estudo de concepção para ampliação da rede de distribuição na Sede e distritos                             | A27/AA/P3/p1/a1-7     | Programado |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Atraso           | Ausência de recursos e/ou equipe técnica disponível | -                           |
|   |                       | Executado  |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  |   |                             |
|   | A28/AA/P3/p1/a2-7     | Programado |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Atraso           |   | -                           |

| CLASSIFICAÇÃO DA AÇÃO | META/PRAZO | ANDAMENTO DA AÇÃO | | | | | | | | | | | | TIPO DE PROBLEMA | MOTIVO | JUSTIFICATIVA / OBSERVAÇÕES |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| DESCRÍÇÃO DA AÇÃO |  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 | 61 | 62 | 63 | 64 | 65 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70 | 71 | 72 | 73 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80 | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90 | 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 | 100 | 101 | 102 | 103 | 104 | 105 | 106 | 107 | 108 | 109 | 110 | 111 | 112 | 113 | 114 | 115 | 116 | 117 | 118 | 119 | 120 | 121 | 122 | 123 | 124 | 125 | 126 | 127 | 128 | 129 | 130 | 131 | 132 | 133 | 134 | 135 | 136 | 137 | 138 | 139 | 140 | 141 | 142 | 143 | 144 | 145 | 146 | 147 | 148 | 149 | 150 | 151 | 152 | 153 | 154 | 155 | 156 | 157 | 158 | 159 | 160 | 161 | 162 | 163 | 164 | 165 | 166 | 167 | 168 | 169 | 170 | 171 | 172 | 173 | 174 | 175 | 176 | 177 | 178 | 179 | 180 | 181 | 182 | 183 | 184 | 185 | 186 | 187 | 188 | 189 | 190 | 191 | 192 | 193 | 194 | 195 | 196 | 197 | 198 | 199 | 200 | 201 | 202 | 203 | 204 | 205 | 206 | 207 | 208 | 209 | 210 | 211 | 212 | 213 | 214 | 215 | 216 | 217 | 218 | 219 | 220 | 221 | 222 | 223 | 224 | 225 | 226 | 227 | 228 | 229 | 230 | 231 | 232 | 233 | 234 | 235 | 236 | 237 | 238 | 239 | 240 | 241 | 242 | 243 | 244 | 245 | 246 | 247 | 248 | 249 | 250 | 251 | 252 | 253 | 254 | 255 | 256 | 257 | 258 | 259 | 260 | 261 | 262 | 263 | 264 | 265 | 266 | 267 | 268 | 269 | 270 | 271 | 272 | 273 | 274 | 275 | 276 | 277 | 278 | 279 | 280 | 281 | 282 | 283 | 284 | 285 | 286 | 287 | 288 | 289 | 290 | 291 | 292 | 293 | 294 | 295 | 296 | 297 | 298 | 299 | 300 | 301 | 302 | 303 | 304 | 305 | 306 | 307 | 308 | 309 | 310 | 311 | 312 | 313 | 314 | 315 | 316 | 317 | 318 | 319 | 320 | 321 | 322 | 323 | 324 | 325 | 326 | 327 | 328 | 329 | 330 | 331 | 332 | 333 | 334 | 335 | 336 | 337 | 338 | 339 | 340 | 341 | 342 | 343 | 344 | 345 | 346 | 347 | 348 | 349 | 350 | 351 | 352 | 353 | 354 | 355 | 356 | 357 | 358 | 359 | 360 | 361 | 362 | 363 | 364 | 365 | 366 | 367 | 368 | 369 | 370 | 371 | 372 | 373 | 374 | 375 | 376 | 377 | 378 | 379 | 380 | 381 | 382 | 383 | 384 | 385 | 386 | 387 | 388 | 389 | 390 | 391 | 392 | 393 | 394 | 395 | 396 | 397 | 398 | 399 | 400 | 401 | 402 | 403 | 404 | 405 | 406 | 407 | 408 | 409 | 410 | 411 | 412 | 413 | 414 | 415 | 416 | 417 | 418 | 419 | 420 | 421 | 422 | 423 | 424 | 425 | 426 | 427 | 428 | 429 | 430 | 431 | 432 | 433 | 434 | 435 | 436 | 437 | 438 | 439 | 440 | 441 | 442 | 443 | 444 | 445 | 446 | 447 | 448 | 449 | 450 | 451 | 452 | 453 | 454 | 455 | 456 | 457 | 458 | 459 | 460 | 461 | 462 | 463 | 464 | 465 | 466 | 467 | 468 | 469 | 470 | 471 | 472 | 473 | 474 | 475 | 476 | 477 | 478 | 479 | 480 | 481 | 482 | 483 | 484 | 485 | 486 | 487 | 488 | 489 | 490 | 491 | 492 | 493 | 494 | 495 | 496 | 497 | 498 | 499 | 500 | 501 | 502 | 503 | 504 | 505 | 506 | 507 | 508 | 509 | 510 | 511 | 512 | 513 | 514 | 515 | 516 | 517 | 518 | 519 | 520 | 521 | 522 | 523 | 524 | 525 | 526 | 527 | 528 | 529 | 530 | 531 | 532 | 533 | 534 | 535 | 536 | 537 | 538 | 539 | 540 | 541 | 542 | 543 | 544 | 545 | 546 | 547 | 548 | 549 | 550 | 551 | 552 | 553 | 554 | 555 | 556 | 557 | 558 | 559 | 560 | 561 | 562 | 563 | 564 | 565 | 566 | 567 | 568 | 569 | 570 | 571 | 572 | 573 | 574 | 575 | 576 | 577 | 578 | 579 | 580 | 581 | 582 | 583 | 584 | 585 | 586 | 587 | 588 | 589 | 590 | 591 | 592 | 593 | 594 | 595 | 596 | 597 | 598 | 599 | 600 | 601 | 602 | 603 | 604 | 605 | 606 | 607 | 608 | 609 | 610 | 611 | 612 | 613 | 614 | 615 | 616 | 617 | 618 | 619 | 620 | 621 | 622 | 623 | 624 | 625 | 626 | 627 | 628 | 629 | 630 | 631 | 632 | 633 | 634 | 635 | 636 | 637 | 638 | 639 | 640 | 641 | 642 | 643 | 644 | 645 | 646 | 647 | 648 | 649 | 650 | 651 | 652 | 653 | 654 | 655 | 656 | 657 | 658 | 659 | 660 | 661 | 662 | 663 | 664 | 665 | 666 | 667 | 668 | 669 | 670 | 671 | 672 | 673 | 674 | 675 | 676 | 677 | 678 | 679 | 680 | 681 | 682 | 683 | 684 | 685 | 686 | 687 | 688 | 689 | 690 | 691 | 692 | 693 | 694 | 695 | 696 | 697 | 698 | 699 | 700 | 701 | 702 | 703 | 704 | 705 | 706 | 707 | 708 | 709 | 710 | 711 | 712 | 713 | 714 | 715 | 716 | 717 | 718 | 719 | 720 | 721 | 722 | 723 | 724 | 725 | 726 | 727 | 728 | 729 | 730 | 731 | 732 | 733 | 734 | 735 | 736 | 737 | 738 | 739 | 740 | 741 | 742 | 743 | 744 | 745 | 746 | 747 | 748 | 749 | 750 | 751 | 752 | 753 | 754 | 755 | 756 | 757 | 758 | 759 | 760 | 761 | 762 | 763 | 764 | 765 | 766 | 767 | 768 | 769 | 770 | 771 | 772 | 773 | 774 | 775 | 776 | 777 | 778 | 779 | 780 | 781 | 782 | 783 | 784 | 785 | 786 | 787 | 788 | 789 | 790 | 791 | 792 | 793 | 794 | 795 | 796 | 797 | 798 | 799 | 800 | 801 | 802 | 803 | 804 | 805 | 806 | 807 | 808 | 809 | 810 | 811 | 812 | 813 | 814 | 815 | 816 | 817 | 818 | 819 | 820 | 821 | 822 | 823 | 824 | 825 | 826 | 827 | 828 | 829 | 830 | 831 | 832 | 833 | 834 | 835 | 836 | 837 | 838 | 839 | 840 | 841 | 842 | 843 | 844 | 845 | 846 | 847 | 848 | 849 | 850 | 851 | 852 | 853 | 854 | 855 | 856 | 857 | 858 | 859 | 860 | 861 | 862 | 863 | 864 | 865 | 866 | 867 | 868 | 869 | 870 | 871 | 872 | 873 | 874 | 875 | 876 | 877 | 878 | 879 | 880 | 881 | 882 | 883 | 884 | 885 | 886 | 887 | 888 | 889 | 890 | 891 | 892 | 893 | 894 | 895 | 896 | 897 | 898 | 899 | 900 | 901 | 902 | 903 | 904 | 905 | 906 | 907 | 908 | 909 | 910 | 911 | 912 | 913 | 914 | 915 | 916 | 917 | 918 | 919 | 920 | 921 | 922 | 923 | 924 | 925 | 926 | 927 | 928 | 929 | 930 | 931 | 932 | 933 | 934 | 935 | 936 | 937 | 938 | 939 | 940 | 941 | 942 | 943 | 944 | 945 | 946 | 947 | 948 | 949 | 950 | 951 | 952 | 953 | 954 | 955 | 956 | 957 | 958 | 959 | 960 | 961 | 962 | 963 | 964 | 965 | 966 | 967 | 968 | 969 | 970 | 971 | 972 | 973 | 974 | 975 | 976 | 977 | 978 | 979 | 980 | 981 | 982 | 983 | 984 | 985 | 986 | 987 | 988 | 989 | 990 | 991 | 992 | 993 | 994 | 995 | 996 | 997 | 998 | 999 | 1000 | 1001 | 1002 | 1003 | 1004 | 1005 | 1006 | 1007 | 1008 | 1009 | 10010 | 10011 | 10012 | 10013 | 10014 | 10015 | 10016 | 10017 | 10018 | 10019 | 10020 | 10021 | 10022 | 10023 | 10024 | 10025 | 10026 | 10027 | 10028 | 10029 | 10030 | 10031 | 10032 | 10033 | 10034 | 10035 | 10036 | 10037 | 10038 | 10039 | 10040 | 10041 | 10042 | 10043 | 10044 | 10045 | 10046 | 10047 | 10048 | 10049 | 10050 | 10051 | 10052 | 10053 | 10054 | 10055 | 10056 | 10057 | 10058 | 10059 | 10060 | 10061 | 10062 | 10063 | 10064 | 10065 | 10066 | 10067 | 10068 | 10069 | 10070 | 10071 | 10072 | 10073 | 10074 | 10075 | 10076 | 10077 | 10078 | 10079 | 10080 | 10081 | 10082 | 10083 | 10084 | 10085 | 10086 | 10087 | 10088 | 10089 | 10090 | 10091 | 10092 | 10093 | 10094 | 10095 | 10096 | 10097 | 10098 | 10099 | 100100 | 100101 | 100102 | 100103 | 100104 | 100105 | 100106 | 100107 | 100108 | 100109 | 100110 | 100111 | 100112 | 100113 | 100114 | 100115 | 100116 | 100117 | 100118 | 100119 | 100120 | 100121 | 100122 | 100123 | 100124 | 100125 | 100126 | 100127 | 100128 | 100129 | 100130 | 100131 | 100132 | 100133 | 100134 | 100135 | 100136 | 100137 | 100138 | 100139 | 100140 | 100141 | 100142 | 100143 | 100144 | 100145 | 100146 | 100147 | 100148 | 100149 | 100150 | 100151 | 100152 | 100153 | 100154 | 100155 | 100156 | 100157 | 100158 | 100159 | 100160 | 100161 | 100162 | 100163 | 100164 | 100165 | 100166 | 100167 | 100168 | 100169 | 100170 | 100171 | 100172 | 100173 | 100174 | 100175 | 100176 | 100177 | 100178 | 100179 | 100180 | 100181 | 100182 | 100183 | 100184 | 100185 | 100186 | 100187 | 100188 | 100189 | 100190 | 100191 | 100192 | 100193 | 100194 | 100195 | 100196 | 100197 | 100198 | 100199 | 100200 | 100201 | 100202 | 100203 | 100204 | 100205 | 100206 | 100207 | 100208 | 100209 | 100210 | 100211 | 100212 | 100213 | 100214 | 100215 | 100216 | 100217 | 100218 | 100219 | 100220 | 100221 | 100222 | 100223 | 100224 | 100225 | 100226 | 100227 | 100228 | 100229 | 100230 | 100231 | 100232 | 100233 | 100234 | 100235 | 100236 | 100237 | 100238 | 100239 | 100240 | 100241 | 100242 | 100243 | 100244 | 100245 | 100246 | 100247 | 100248 | 100249 | 100250 | 100251 | 100252 | 100253 | 100254 | 100255 | 100256 | 100257 | 100258 | 100259 | 100260 | 100261 | 100262 | 100263 | 100264 | 100265 | 100266 | 100267 | 100268 | 100269 | 100270 | 100271 | 100272 | 100273 | 100274 | 100275 | 100276 | 100277 | 100278 | 100279 | 100280 | 100281 | 100282 | 100283 | 100284 | 100285 | 100286 | 100287 | 100288 | 100289 | 100290 | 100291 | 100292 | 100293 | 100294 | 100295 | 100296 | 100297 | 10 |

| Descrição da Ação  | Classificação da Ação | Meta/Prazo | Andamento da Ação |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Tipo de Problema | Motivo  | Justificativa / Observações |
|--|-----------------------|------------|-------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|------------------|---|-----------------------------|
| A33: Execução das obras e implantação da infraestrutura após a conclusão dos projetos              | A33/AA/P3/p1/a7-7     | Programado |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Atraso           | Ausência de recursos e/ou equipe técnica disponível | -                           |
|  |                       | Executado  |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  |   |                             |
| A34: Elaborar estudos e projetos para reforma e atualização do sistema de captação de água bruta   | A34/AA/P3/p2/a1-3     | Programado |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Atraso           | Ausência de recursos e/ou equipe técnica disponível | -                           |
|  |                       | Executado  |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  |   |                             |
| A35: Elaborar programa de manutenção preventiva  | A35/AA/P3/p2/a2-3     | Programado |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Atraso           | Ausência de recursos e/ou equipe técnica disponível | -                           |
|  |                       | Executado  |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  |   |                             |
| A36: Execução de obras e implantação da infraestrutura após conclusão do projeto                   | A36/AA/P3/p2/a3-3     | Programado |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Atraso           | Ausência de recursos e/ou equipe técnica disponível | -                           |
|  |                       | Executado  |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  |   |                             |
| A37: Elaborar estudos e projetos para reforma e atualização do sistema de tratamento de água bruta | A37/AA/P3/p3/a1-4     | Programado |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Atraso           | Ausência de recursos e/ou equipe técnica disponível | -                           |
|  |                       | Executado  |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  |   |                             |

| Descrição da Ação  | Classificação da Ação | Meta/Prazo | Andamento da Ação |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Tipo de Problema | Motivo | Justificativa / Observações                         |   |   |
|--|-----------------------|------------|-------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|------------------|--------|---|---|---|
| A38: Elaborar estudos para implantação de sistema de automação no tratamento de água bruta           | A38/AA/P3/p3/a2-4     | Programado |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  | Atraso | Ausência de recursos e/ou equipe técnica disponível | -   |   |
| A39: Elaborar programa de manutenção preventiva  |                       | Executado  |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  | Atraso | Ausência de recursos e/ou equipe técnica disponível | -   |   |
| A40: Execução de obras e implantação da infraestrutura após conclusão do projeto                     | A40/AA/P3/p3/a4-4     | Programado |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  | Atraso | Ausência de recursos e/ou equipe técnica disponível | -   |   |
| A41: Elaborar estudos e projetos para reforma e atualização do sistema de reservação de água tratada |                       | Executado  |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  | Atraso | Ausência de recursos e/ou equipe técnica disponível | -   |   |
| A42: Elaborar estudos para implantação de sistema de automação                                       | A42/AA/P3/p4/a2-4     | Programado |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  |        | Atraso  | Ausência de recursos e/ou equipe técnica disponível | - |
|  |                       | Executado  |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  |        |   |   |   |

| Descrição da Ação   | Classificação da Ação    | Meta/Prazo | Andamento da Ação |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Tipo de Problema | Motivo  | Justificativa / Observações |
|---|--------------------------|------------|-------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|------------------|---|-----------------------------|
| nos reservatórios de água tratada   |                          |            |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  |   |                             |
| A43: Elaborar programa de manutenção preventiva e limpeza dos reservatórios de água tratada                           | <b>A43/AA/P3/p4/a3-4</b> | Programado |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Atraso           | Ausência de recursos e/ou equipe técnica disponível | -                           |
|   |                          | Executado  |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  |   |                             |
| A44: Execução de obras e implantação da infraestrutura após conclusão do projeto                                      | <b>A44/AA/P3/p4/a4-4</b> | Programado |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Atraso           | Ausência de recursos e/ou equipe técnica disponível | -                           |
|   |                          | Executado  |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  |   |                             |
| A45: Orientar usuários sobre os cuidados necessários em situação de risco à saúde                                     | <b>A45/AA/P4/p1/a1-7</b> | Programado |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Inadequação      | A ação estaria contemplada na A49                   | -                           |
|   |                          | Executado  |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  |   |                             |
| A46: Apresentar informações referentes a problemas em mananciais que causem risco à saúde e alerta sobre os possíveis | <b>A46/AA/P4/p1/a2-7</b> | Programado |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Atraso           | Ausência de recursos e/ou equipe técnica disponível | -                           |
|   |                          | Executado  |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  |   |                             |

| Descrição da Ação   | Classificação da Ação | Meta/Prazo | Andamento da Ação |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Tipo de Problema | Motivo  | Justificativa / Observações           |
|---|-----------------------|------------|-------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|------------------|---|---------------------------------------|
| danos a que estão sujeitos os consumidores  |                       |            |                   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                  |   |                                       |
| A47: Criar e manter canal para recebimento de queixas sobre as características de água distribuída                      | A47/AA/P4/p1/a3-7     | Programado | 🔴                 | 🟡 | 🟡 | 🟢 | 🟢 | 🟢 | 🟢 | 🟢 | 🟢 | 🟡 | 🟡 | 🟡 | -                | -   | Por meio do telefone: (24) 2442-08-20 |
|   |                       | Executado  | 🟤                 | 🟤 | 🟤 | 🟤 | 🟤 | 🟤 | 🟤 | 🟤 | 🟤 | 🟤 | 🟤 | 🟤 |                  |   |                                       |
| A48: Disponibilizar acesso à consulta pública   | A48/AA/P4/p1/a4-7     | Programado | 🔴                 | 🟡 | 🟡 | 🟢 | 🟢 | 🟢 | 🟢 | 🟢 | 🟢 | 🟡 | 🟡 | 🟡 | Atraso           | Ausência de recursos e/ou equipe técnica disponível | -                                     |
|   |                       | Executado  | 🟤                 | 🟤 | 🟤 | 🟤 | 🟤 | 🟤 | 🟤 | 🟤 | 🟤 | 🟤 | 🟤 | 🟤 |                  |   |                                       |
| A49: Desenvolver sistema de orientação aos usuários a respeito dos cuidados necessários, em situações de risco à saúde. | A49/AA/P4/p1/a5-7     | Programado | 🔴                 | 🟡 | 🟡 | 🟢 | 🟢 | 🟢 | 🟢 | 🟢 | 🟢 | 🟡 | 🟡 | 🟡 | Atraso           | Ausência de recursos e/ou equipe técnica disponível | -                                     |
|   |                       | Executado  | 🟤                 | 🟤 | 🟤 | 🟤 | 🟤 | 🟤 | 🟤 | 🟤 | 🟤 | 🟤 | 🟤 | 🟤 |                  |   |                                       |
| A50: Estabelecer sistema de avaliação dos riscos que os sistemas e as soluções alternativas de                          | A50/AA/P4/p1/a6-7     | Programado | 🔴                 | 🟡 | 🟡 | 🟢 | 🟢 | 🟢 | 🟢 | 🟢 | 🟢 | 🟡 | 🟡 | 🟡 | Atraso           | Ausência de recursos e/ou equipe técnica disponível | -                                     |
|   |                       | Executado  | 🟤                 | 🟤 | 🟤 | 🟤 | 🟤 | 🟤 | 🟤 | 🟤 | 🟤 | 🟤 | 🟤 | 🟤 |                  |   |                                       |

| CLASSIFICAÇÃO DA AÇÃO  | META/PRAZO        | ANDAMENTO DA AÇÃO |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | TIPO DE PROBLEMA | MOTIVO  | JUSTIFICATIVA / OBSERVAÇÕES |
|--|-------------------|-------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|------------------|---|-----------------------------|
| DESCRÍÇÃO DA AÇÃO  |                   |                   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                  |   |                             |
| abastecimento de água representam para a saúde humana.   |                   |                   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                  |   |                             |
| A51: Divulgar periodicamente a qualidade de água fornecida à população no município, conforme lei em vigor                                     | A51/AA/P4/p1/a7-7 | Programado        | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | Atraso           | Ausência de recursos e/ou equipe técnica disponível | -                           |
|  |                   | Executado         | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |                  |   |                             |
| A52: Acompanhar a estrutura laboratorial para o monitoramento da qualidade da água   | A52/AA/P4/p2/a1-2 | Programado        | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | -                | -   | -                           |
|  |                   | Executado         | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |                  |   |                             |
| A53: Acompanhar o pessoal da concessionária para realização do monitoramento da qualidade da água segundo os padrões da Portaria nº 2.914/2011 | A53/AA/P4/p2/a2-2 | Programado        | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | -                | -   | -                           |
|  |                   | Executado         | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |                  |   |                             |
|  | A54/ES/P1/p1/a1-5 | Programado        | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | Atraso           |   | -                           |

| Descrição da Ação   | Classificação da Ação | Meta/Prazo | Andamento da Ação |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Tipo de Problema | Motivo  | Justificativa / Observações |
|---|-----------------------|------------|-------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|------------------|---|-----------------------------|
| A54: Elaborar procedimento para manutenção e atualização de cadastro técnico dos serviços de esgotamento sanitário. |                       | Executado  |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  | Ausência de recursos e/ou equipe técnica disponível |                             |
| A55: Realizar o mapeamento georreferenciado do sistema de esgotamento sanitário                                     | A55/ES/P1/p1/a2-5     | Programado |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Atraso           | Ausência de recursos e/ou equipe técnica disponível | -                           |
|   |                       | Executado  |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  |   |                             |
| A56: Disponibilizar informações por meio de sistema, possibilitando a realização dos serviços em tempo real         | A56/ES/P1/p1/a3-5     | Programado |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Atraso           | Ausência de recursos e/ou equipe técnica disponível | -                           |
|   |                       | Executado  |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  |   |                             |
| A57: Rever e atualizar o cadastro comercial   | A57/ES/P1/p1/a4-5     | Programado |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Atraso           | Ausência de recursos e/ou equipe técnica disponível | -                           |
|   |                       | Executado  |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  |   |                             |
|   | A58/ES/P1/p1/a5-5     | Programado |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Atraso           |   | -                           |

| Descrição da Ação  | Classificação da Ação | Meta/Prazo | Andamento da Ação |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Tipo de Problema | Motivo  | Justificativa / Observações  |
|--|-----------------------|------------|-------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|------------------|---|--|
| A58: Realizar ações educativas e de fiscalização pela vigilância sanitária, visando efetuar ligação de domicílio não conectado |                       | Executado  |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  | Ausência de recursos e/ou equipe técnica disponível   |  |
| A59: Obtenção das licenças ambientais dos coletores e das unidades de tratamento   | A59/ES/P1/p2/a1-2     | Programado |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Atraso           | Ausência de recursos e/ou equipe técnica disponível   | Não há licença para os coletores   |
|  |                       | Executado  |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  |   |  |
| A60: Obtenção de outorgas para lançamento dos sistemas de esgotamento sanitário  | A60/ES/P1/p2/a2-2     | Programado |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Atraso           | Faz-se necessário primeiramente viabilizar o tratamento do esgoto antes da disposição final | -  |
|  |                       | Executado  |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  |   |  |
| A61: Concepção geral dos sistemas de esgotamento sanitário   | A61/ES/P2/p1/a1-7     | Programado |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Atraso           | Ausência de recursos e/ou equipe técnica disponível   | Existem dois projetos de coleta e tratamento de esgoto, entregues à Secretaria Municipal de Meio |
|  |                       | Executado  |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  |   |  |
|  | A62/ES/P2/p1/a2-7     | Programado |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Atraso           |   |  |

| CLASSIFICAÇÃO DA AÇÃO | META/PRAZO | ANDAMENTO DA AÇÃO | | | | | | | | | | | | TIPO DE PROBLEMA | MOTIVO | JUSTIFICATIVA / OBSERVAÇÕES |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| DESCRÍÇÃO DA AÇÃO |  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 | 61 | 62 | 63 | 64 | 65 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70 | 71 | 72 | 73 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80 | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90 | 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 | 100 | 101 | 102 | 103 | 104 | 105 | 106 | 107 | 108 | 109 | 110 | 111 | 112 | 113 | 114 | 115 | 116 | 117 | 118 | 119 | 120 | 121 | 122 | 123 | 124 | 125 | 126 | 127 | 128 | 129 | 130 | 131 | 132 | 133 | 134 | 135 | 136 | 137 | 138 | 139 | 140 | 141 | 142 | 143 | 144 | 145 | 146 | 147 | 148 | 149 | 150 | 151 | 152 | 153 | 154 | 155 | 156 | 157 | 158 | 159 | 160 | 161 | 162 | 163 | 164 | 165 | 166 | 167 | 168 | 169 | 170 | 171 | 172 | 173 | 174 | 175 | 176 | 177 | 178 | 179 | 180 | 181 | 182 | 183 | 184 | 185 | 186 | 187 | 188 | 189 | 190 | 191 | 192 | 193 | 194 | 195 | 196 | 197 | 198 | 199 | 200 | 201 | 202 | 203 | 204 | 205 | 206 | 207 | 208 | 209 | 210 | 211 | 212 | 213 | 214 | 215 | 216 | 217 | 218 | 219 | 220 | 221 | 222 | 223 | 224 | 225 | 226 | 227 | 228 | 229 | 230 | 231 | 232 | 233 | 234 | 235 | 236 | 237 | 238 | 239 | 240 | 241 | 242 | 243 | 244 | 245 | 246 | 247 | 248 | 249 | 250 | 251 | 252 | 253 | 254 | 255 | 256 | 257 | 258 | 259 | 260 | 261 | 262 | 263 | 264 | 265 | 266 | 267 | 268 | 269 | 270 | 271 | 272 | 273 | 274 | 275 | 276 | 277 | 278 | 279 | 280 | 281 | 282 | 283 | 284 | 285 | 286 | 287 | 288 | 289 | 290 | 291 | 292 | 293 | 294 | 295 | 296 | 297 | 298 | 299 | 300 | 301 | 302 | 303 | 304 | 305 | 306 | 307 | 308 | 309 | 310 | 311 | 312 | 313 | 314 | 315 | 316 | 317 | 318 | 319 | 320 | 321 | 322 | 323 | 324 | 325 | 326 | 327 | 328 | 329 | 330 | 331 | 332 | 333 | 334 | 335 | 336 | 337 | 338 | 339 | 340 | 341 | 342 | 343 | 344 | 345 | 346 | 347 | 348 | 349 | 350 | 351 | 352 | 353 | 354 | 355 | 356 | 357 | 358 | 359 | 360 | 361 | 362 | 363 | 364 | 365 | 366 | 367 | 368 | 369 | 370 | 371 | 372 | 373 | 374 | 375 | 376 | 377 | 378 | 379 | 380 | 381 | 382 | 383 | 384 | 385 | 386 | 387 | 388 | 389 | 390 | 391 | 392 | 393 | 394 | 395 | 396 | 397 | 398 | 399 | 400 | 401 | 402 | 403 | 404 | 405 | 406 | 407 | 408 | 409 | 410 | 411 | 412 | 413 | 414 | 415 | 416 | 417 | 418 | 419 | 420 | 421 | 422 | 423 | 424 | 425 | 426 | 427 | 428 | 429 | 430 | 431 | 432 | 433 | 434 | 435 | 436 | 437 | 438 | 439 | 440 | 441 | 442 | 443 | 444 | 445 | 446 | 447 | 448 | 449 | 450 | 451 | 452 | 453 | 454 | 455 | 456 | 457 | 458 | 459 | 460 | 461 | 462 | 463 | 464 | 465 | 466 | 467 | 468 | 469 | 470 | 471 | 472 | 473 | 474 | 475 | 476 | 477 | 478 | 479 | 480 | 481 | 482 | 483 | 484 | 485 | 486 | 487 | 488 | 489 | 490 | 491 | 492 | 493 | 494 | 495 | 496 | 497 | 498 | 499 | 500 | 501 | 502 | 503 | 504 | 505 | 506 | 507 | 508 | 509 | 510 | 511 | 512 | 513 | 514 | 515 | 516 | 517 | 518 | 519 | 520 | 521 | 522 | 523 | 524 | 525 | 526 | 527 | 528 | 529 | 530 | 531 | 532 | 533 | 534 | 535 | 536 | 537 | 538 | 539 | 540 | 541 | 542 | 543 | 544 | 545 | 546 | 547 | 548 | 549 | 550 | 551 | 552 | 553 | 554 | 555 | 556 | 557 | 558 | 559 | 560 | 561 | 562 | 563 | 564 | 565 | 566 | 567 | 568 | 569 | 570 | 571 | 572 | 573 | 574 | 575 | 576 | 577 | 578 | 579 | 580 | 581 | 582 | 583 | 584 | 585 | 586 | 587 | 588 | 589 | 590 | 591 | 592 | 593 | 594 | 595 | 596 | 597 | 598 | 599 | 600 | 601 | 602 | 603 | 604 | 605 | 606 | 607 | 608 | 609 | 610 | 611 | 612 | 613 | 614 | 615 | 616 | 617 | 618 | 619 | 620 | 621 | 622 | 623 | 624 | 625 | 626 | 627 | 628 | 629 | 630 | 631 | 632 | 633 | 634 | 635 | 636 | 637 | 638 | 639 | 640 | 641 | 642 | 643 | 644 | 645 | 646 | 647 | 648 | 649 | 650 | 651 | 652 | 653 | 654 | 655 | 656 | 657 | 658 | 659 | 660 | 661 | 662 | 663 | 664 | 665 | 666 | 667 | 668 | 669 | 670 | 671 | 672 | 673 | 674 | 675 | 676 | 677 | 678 | 679 | 680 | 681 | 682 | 683 | 684 | 685 | 686 | 687 | 688 | 689 | 690 | 691 | 692 | 693 | 694 | 695 | 696 | 697 | 698 | 699 | 700 | 701 | 702 | 703 | 704 | 705 | 706 | 707 | 708 | 709 | 710 | 711 | 712 | 713 | 714 | 715 | 716 | 717 | 718 | 719 | 720 | 721 | 722 | 723 | 724 | 725 | 726 | 727 | 728 | 729 | 730 | 731 | 732 | 733 | 734 | 735 | 736 | 737 | 738 | 739 | 740 | 741 | 742 | 743 | 744 | 745 | 746 | 747 | 748 | 749 | 750 | 751 | 752 | 753 | 754 | 755 | 756 | 757 | 758 | 759 | 760 | 761 | 762 | 763 | 764 | 765 | 766 | 767 | 768 | 769 | 770 | 771 | 772 | 773 | 774 | 775 | 776 | 777 | 778 | 779 | 780 | 781 | 782 | 783 | 784 | 785 | 786 | 787 | 788 | 789 | 790 | 791 | 792 | 793 | 794 | 795 | 796 | 797 | 798 | 799 | 800 | 801 | 802 | 803 | 804 | 805 | 806 | 807 | 808 | 809 | 810 | 811 | 812 | 813 | 814 | 815 | 816 | 817 | 818 | 819 | 820 | 821 | 822 | 823 | 824 | 825 | 826 | 827 | 828 | 829 | 830 | 831 | 832 | 833 | 834 | 835 | 836 | 837 | 838 | 839 | 840 | 841 | 842 | 843 | 844 | 845 | 846 | 847 | 848 | 849 | 850 | 851 | 852 | 853 | 854 | 855 | 856 | 857 | 858 | 859 | 860 | 861 | 862 | 863 | 864 | 865 | 866 | 867 | 868 | 869 | 870 | 871 | 872 | 873 | 874 | 875 | 876 | 877 | 878 | 879 | 880 | 881 | 882 | 883 | 884 | 885 | 886 | 887 | 888 | 889 | 890 | 891 | 892 | 893 | 894 | 895 | 896 | 897 | 898 | 899 | 900 | 901 | 902 | 903 | 904 | 905 | 906 | 907 | 908 | 909 | 910 | 911 | 912 | 913 | 914 | 915 | 916 | 917 | 918 | 919 | 920 | 921 | 922 | 923 | 924 | 925 | 926 | 927 | 928 | 929 | 930 | 931 | 932 | 933 | 934 | 935 | 936 | 937 | 938 | 939 | 940 | 941 | 942 | 943 | 944 | 945 | 946 | 947 | 948 | 949 | 950 | 951 | 952 | 953 | 954 | 955 | 956 | 957 | 958 | 959 | 960 | 961 | 962 | 963 | 964 | 965 | 966 | 967 | 968 | 969 | 970 | 971 | 972 | 973 | 974 | 975 | 976 | 977 | 978 | 979 | 980 | 981 | 982 | 983 | 984 | 985 | 986 | 987 | 988 | 989 | 990 | 991 | 992 | 993 | 994 | 995 | 996 | 997 | 998 | 999 | 1000 | 1001 | 1002 | 1003 | 1004 | 1005 | 1006 | 1007 | 1008 | 1009 | 10010 | 10011 | 10012 | 10013 | 10014 | 10015 | 10016 | 10017 | 10018 | 10019 | 10020 | 10021 | 10022 | 10023 | 10024 | 10025 | 10026 | 10027 | 10028 | 10029 | 10030 | 10031 | 10032 | 10033 | 10034 | 10035 | 10036 | 10037 | 10038 | 10039 | 10040 | 10041 | 10042 | 10043 | 10044 | 10045 | 10046 | 10047 | 10048 | 10049 | 10050 | 10051 | 10052 | 10053 | 10054 | 10055 | 10056 | 10057 | 10058 | 10059 | 10060 | 10061 | 10062 | 10063 | 10064 | 10065 | 10066 | 10067 | 10068 | 10069 | 10070 | 10071 | 10072 | 10073 | 10074 | 10075 | 10076 | 10077 | 10078 | 10079 | 10080 | 10081 | 10082 | 10083 | 10084 | 10085 | 10086 | 10087 | 10088 | 10089 | 10090 | 10091 | 10092 | 10093 | 10094 | 10095 | 10096 | 10097 | 10098 | 10099 | 100100 | 100101 | 100102 | 100103 | 100104 | 100105 | 100106 | 100107 | 100108 | 100109 | 100110 | 100111 | 100112 | 100113 | 100114 | 100115 | 100116 | 100117 | 100118 | 100119 | 100120 | 100121 | 100122 | 100123 | 100124 | 100125 | 100126 | 100127 | 100128 | 100129 | 100130 | 100131 | 100132 | 100133 | 100134 | 100135 | 100136 | 100137 | 100138 | 100139 | 100140 | 100141 | 100142 | 100143 | 100144 | 100145 | 100146 | 100147 | 100148 | 100149 | 100150 | 100151 | 100152 | 100153 | 100154 | 100155 | 100156 | 100157 | 100158 | 100159 | 100160 | 100161 | 100162 | 100163 | 100164 | 100165 | 100166 | 100167 | 100168 | 100169 | 100170 | 100171 | 100172 | 100173 | 100174 | 100175 | 100176 | 100177 | 100178 | 100179 | 100180 | 100181 | 100182 | 100183 | 100184 | 100185 | 100186 | 100187 | 100188 | 100189 | 100190 | 100191 | 100192 | 100193 | 100194 | 100195 | 100196 | 100197 | 100198 | 100199 | 100200 | 100201 | 100202 | 100203 | 100204 | 100205 | 100206 | 100207 | 100208 | 100209 | 100210 | 100211 | 100212 | 100213 | 100214 | 100215 | 100216 | 100217 | 100218 | 100219 | 100220 | 100221 | 100222 | 100223 | 100224 | 100225 | 100226 | 100227 | 100228 | 100229 | 100230 | 100231 | 100232 | 100233 | 100234 | 100235 | 100236 | 100237 | 100238 | 100239 | 100240 | 100241 | 100242 | 100243 | 100244 | 100245 | 100246 | 100247 | 100248 | 100249 | 100250 | 100251 | 100252 | 100253 | 100254 | 100255 | 100256 | 100257 | 100258 | 100259 | 100260 | 100261 | 100262 | 100263 | 100264 | 100265 | 100266 | 100267 | 100268 | 100269 | 100270 | 100271 | 100272 | 100273 | 100274 | 100275 | 100276 | 100277 | 100278 | 100279 | 100280 | 100281 | 100282 | 100283 | 100284 | 100285 | 100286 | 100287 | 100288 | 100289 | 100290 | 100291 | 100292 | 100293 | 100294 | 100295 | 100296 | 100297 | 10 |

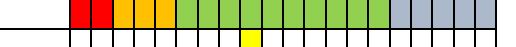
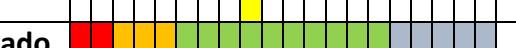
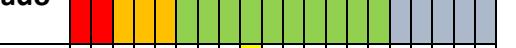
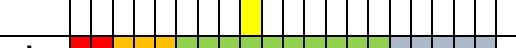
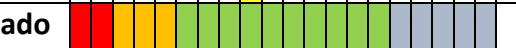
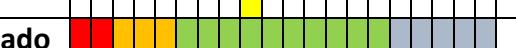
| DESCRÍÇÃO DA AÇÃO   | CLASSIFICAÇÃO DA AÇÃO | META/PRAZO | ANDAMENTO DA AÇÃO |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | TIPO DE PROBLEMA | MOTIVO  | JUSTIFICATIVA / OBSERVAÇÕES |
|---|-----------------------|------------|-------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|------------------|---|-----------------------------|
| domiciliar ou não coletivo.   |                       |            |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  |   |                             |
| A67: Execução de obras e implantação da infraestrutura após conclusão do projeto          | A67/ES/P2/p1/a7-7     | Programado |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Atraso           | Ausência de recursos e/ou equipe técnica disponível | -                           |
|   |                       | Executado  |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  |   |                             |
| A68: Viabilidade do reuso dos efluentes tratados  | A68/ES/P2/p2/a1-6     | Programado |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Atraso           | Ausência de recursos e/ou equipe técnica disponível | -                           |
|   |                       | Executado  |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  |   |                             |
| A69: Estudo de redução de maus odores e desenvolvimento de tecnologias para desodorização | A69/ES/P2/p2/a2-6     | Programado |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Atraso           | Ausência de recursos e/ou equipe técnica disponível | -                           |
|   |                       | Executado  |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  |   |                             |
| A70: Projetos de melhoria operacional das ETEs  | A70/ES/P2/p2/a3-6     | Programado |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Atraso           | Ausência de recursos e/ou equipe técnica disponível | -                           |
|   |                       | Executado  |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  |   |                             |
|   | A71/ES/P2/p2/a4-6     | Programado |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Atraso           |   | -                           |

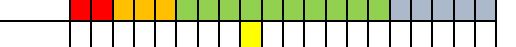
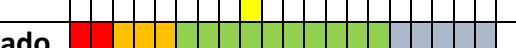
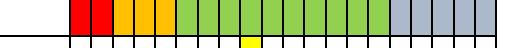
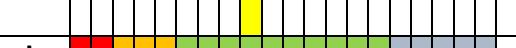
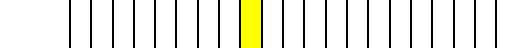
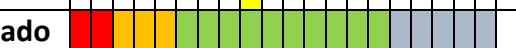
| Descrição da Ação   | Classificação da Ação | Meta/Prazo | Andamento da Ação |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Tipo de Problema | Motivo  | Justificativa / Observações |
|---|-----------------------|------------|-------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|------------------|---|-----------------------------|
| A71: Projeto de implantação de sistema de automação das ETEs                                    |                       | Executado  |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  | Ausência de recursos e/ou equipe técnica disponível |                             |
| A72: Elaborar estudo de destino do lodo   | A72/ES/P2/p2/a5-6     | Programado |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Atraso           | Ausência de recursos e/ou equipe técnica disponível | -                           |
|   |                       | Executado  |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  |   |                             |
| A73: Execução de obras e implantação da infraestrutura após conclusão do projeto                | A73/ES/P2/p2/a6-6     | Programado |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Atraso           | Ausência de recursos e/ou equipe técnica disponível | -                           |
|   |                       | Executado  |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  |   |                             |
| A74: Estabelecer rede de monitoramento integrado das unidades de tratamento e efluentes gerados | A74/ES/P3/p1/a1-3     | Programado |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Atraso           | Ausência de recursos e/ou equipe técnica disponível | -                           |
|   |                       | Executado  |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  |   |                             |
| A75: Adequar ETEs que estiverem em desacordo com os padrões de lançamento                       | A75/ES/P3/p1/a2-3     | Programado |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Atraso           | Ausência de recursos e/ou equipe técnica disponível | -                           |
|   |                       | Executado  |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  |   |                             |

| Descrição da Ação  | Classificação da Ação | Meta/Prazo | Andamento da Ação |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Tipo de Problema | Motivo  | Justificativa / Observações |
|--|-----------------------|------------|-------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|------------------|---|-----------------------------|
| A76: Instalação de controle operacional eletrônico centralizado dos sistemas automatizados                 | A76/ES/P3/p1/a3-3     | Programado |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Atraso           | Ausência de recursos e/ou equipe técnica disponível | -                           |
|  |                       | Executado  |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  |   |                             |
| A77: Estabelecer sistema de monitoramento de odores no sistema de esgotamento sanitário                    | A77/ES/P3/p2/a1-2     | Programado |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Atraso           | Ausência de recursos e/ou equipe técnica disponível | -                           |
|  |                       | Executado  |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  |   |                             |
| A78: Estabelecer sistema de monitoramento sobre o destino de lodos e outros resíduos de ETEs e Elevatórias | A78/ES/P3/p2/a2-2     | Programado |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Atraso           | Ausência de recursos e/ou equipe técnica disponível | -                           |
|  |                       | Executado  |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  |   |                             |
| A79: Análise e avaliação da legislação municipal   | A79/SB/P1/p1/a1-5     | Programado |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Atraso           | Ausência de recursos e/ou equipe técnica disponível | -                           |
|  |                       | Executado  |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  |   |                             |
| A80: - Implantação e formação do Conselho  | A80/SB/P1/p1/a2-5     | Programado |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Atraso           | Ausência de recursos e/ou                           | -                           |
|  |                       | Executado  |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  |   |                             |

| Descrição da Ação   | Classificação da Ação | Meta/Prazo | Andamento da Ação |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Tipo de Problema | Motivo  | Justificativa / Observações                         |
|---|-----------------------|------------|-------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|------------------|---|---|
| Municipal de Saneamento ou instância semelhante           |                       |            |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  | equipe técnica disponível                           |   |
| A81: Instituir o Fundo Municipal de Saneamento Básico     | A81/SB/P1/p1/a3-5     | Programado |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Atraso           | Ausência de recursos e/ou equipe técnica disponível | -   |
|   |                       | Executado  |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  |   |   |
| A82: Estruturação e arranjo do órgão gestor de Saneamento | A82/SB/P1/p1/a4-5     | Programado |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Atraso           | Ausência de recursos e/ou equipe técnica disponível | -   |
|   |                       | Executado  |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  |   |   |
| A83: Análise para definição de agência reguladora         | A83/SB/P1/p1/a5-5     | Programado |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Atraso           | Ausência de recursos e/ou equipe técnica disponível | A Agenersa já atua nos sistemas operados pela CEDAE |
|   |                       | Executado  |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  |   |   |
| A84: Legislação da Agência Reguladora Municipal           | A84/SB/P1/p2/a1-2     | Programado |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Atraso           | Ausência de recursos e/ou equipe técnica disponível | -   |
|   |                       | Executado  |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  |   |   |
| A85: Estudo de viabilidade da Agência                     | A85/SB/P1/p2/a2-2     | Programado |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Atraso           | Ausência de recursos e/ou                           | -   |
|   |                       | Executado  |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  |   |   |

| Descrição da Ação   | Classificação da Ação | Meta/Prazo | Andamento da Ação |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Tipo de Problema | Motivo  | Justificativa / Observações |
|---|-----------------------|------------|-------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|------------------|---|-----------------------------|
| Reguladora Municipal de saneamento  |                       |            |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  | equipe técnica disponível                           |                             |
| A86: Instituir o sistema municipal de planejamento e informação do saneamento                     | A86/SB/P1/p3/a1-4     | Programado |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Atraso           | Ausência de recursos e/ou equipe técnica disponível | -                           |
|   |                       | Executado  |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  |   |                             |
| A87: Implantar cadastro municipal georreferenciado do sistema de saneamento básico apoiado em GIS | A87/SB/P1/p3/a2-4     | Programado |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Atraso           | Ausência de recursos e/ou equipe técnica disponível | -                           |
|   |                       | Executado  |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  |   |                             |
| A88: Implantar rede de monitoramento e avaliação periódica do serviço de saneamento               | A88/SB/P1/p3/a3-4     | Programado |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Atraso           | Ausência de recursos e/ou equipe técnica disponível | -                           |
|   |                       | Executado  |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  |   |                             |
| A89: Consolidação de indicadores de prestação dos serviços de saneamento                          | A89/SB/P1/p3/a4-4     | Programado |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Atraso           | Ausência de recursos e/ou equipe técnica disponível | -                           |
|   |                       | Executado  |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  |   |                             |

| Descrição da Ação  | Classificação da Ação | Meta/Prazo | Andamento da Ação  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Tipo de Problema | Motivo  | Justificativa / Observações |
|--|-----------------------|------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|------------------|---|-----------------------------|
| A90: Gestores da administração municipal                                       | A90/SB/P2/p1/a1-9     | Programado |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Atraso           | Ausência de recursos e/ou equipe técnica disponível | -                           |
|  |                       | Executado  |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  |   |                             |
| A91: Técnicos da administração municipal, incluindo os que trabalham com o GIS | A91/SB/P2/p1/a2-9     | Programado |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Atraso           | Ausência de recursos e/ou equipe técnica disponível | -                           |
|  |                       | Executado  |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  |   |                             |
| A92: Profissionais do ente regulador   | A92/SB/P2/p3/a1-9     | Programado |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Atraso           | Ausência de recursos e/ou equipe técnica disponível | -                           |
|  |                       | Executado  |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  |   |                             |
| A93: Membros do conselho municipal de saneamento ou instância semelhante       | A93/SB/P2/p4/a1-9     | Programado |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Atraso           | Ausência de recursos e/ou equipe técnica disponível | -                           |
|  |                       | Executado  |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  |   |                             |
| A94: Pessoal da Secretaria de Meio Ambiente, conforme o caso                   | A94/SB/P2/p5/a1-9     | Programado |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Atraso           | Ausência de recursos e/ou equipe técnica disponível | -                           |
|  |                       | Executado  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  |   |                             |

| Descrição da Ação  | Classificação da Ação    | Meta/Prazo | Andamento da Ação  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Tipo de Problema | Motivo  | Justificativa / Observações |
|--|--------------------------|------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|------------------|---|-----------------------------|
| A95: Equipe de educação ambiental com vistas à avaliação do PMSB   | <b>A95/SB/P2/p6/a1-9</b> | Programado |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Atraso           | Ausência de recursos e/ou equipe técnica disponível | -                           |
|  |                          | Executado  |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  |   |                             |
| A96: Operadores do saneamento básico se os serviços forem municipais   | <b>A96/SB/P2/p7/a1-9</b> | Programado |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Atraso           | Ausência de recursos e/ou equipe técnica disponível | -                           |
|  |                          | Executado  |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  |   |                             |
| A97: Profissionais de fiscalização dos serviços do saneamento básico   | <b>A97/SB/P2/p8/a1-9</b> | Programado |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Atraso           | Ausência de recursos e/ou equipe técnica disponível | -                           |
|  |                          | Executado  |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  |   |                             |
| A98: Profissionais do sistema de planejamento e informação do saneamento básico                                | <b>A98/SB/P2/p1/a9-9</b> | Programado |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Atraso           | Ausência de recursos e/ou equipe técnica disponível | -                           |
|  |                          | Executado  |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  |   |                             |
| A99: Profissionais dos setores de gestão, regulação e conselhos municipais, articulando-os com a Secretaria de | <b>A99/SB/P2/p2/a1-3</b> | Programado |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Atraso           | Ausência de recursos e/ou equipe técnica disponível | -                           |
|  |                          | Executado  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  |   |                             |

| CLASSIFICAÇÃO DA AÇÃO  | META/PRAZO                | ANDAMENTO DA AÇÃO |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | TIPO DE PROBLEMA | MOTIVO  | JUSTIFICATIVA / OBSERVAÇÕES |
|--|---------------------------|-------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|------------------|---|-----------------------------|
| DESCRÍÇÃO DA AÇÃO  |                           |                   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                  |   |                             |
| Governo através da Assessoria de Comunicação   |                           |                   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                  |   |                             |
| A100: Membros do organismo de controle social  | <b>A100/SB/P2/p2/a2-3</b> | <b>Programado</b> | 🔴 | 🟡 | 🟡 | 🟢 | 🟢 | 🟢 | 🟢 | 🟢 | 🟢 | 🟢 | 🟡 | Atraso           | Ausência de recursos e/ou equipe técnica disponível | -                           |
|  |                           | <b>Executado</b>  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                  |   |                             |
| A101: Atores sociais interessados ou delegados eleitos pela população  | <b>A101/SB/P2/p2/a3-3</b> | <b>Programado</b> | 🔴 | 🟡 | 🟡 | 🟢 | 🟢 | 🟢 | 🟢 | 🟢 | 🟢 | 🟡 | 🟡 | Atraso           | Ausência de recursos e/ou equipe técnica disponível | -                           |
|  |                           | <b>Executado</b>  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                  |   |                             |
| A102: Associar o GIS ao cadastro de usuários   | <b>A102/SB/P3/p1/a1-7</b> | <b>Programado</b> | 🔴 | 🟡 | 🟡 | 🟢 | 🟢 | 🟢 | 🟢 | 🟢 | 🟡 | 🟡 | 🟡 | Atraso           | Ausência de recursos e/ou equipe técnica disponível | -                           |
|  |                           | <b>Executado</b>  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                  |   |                             |
| A103: Desenvolver metodologia e pesquisas de satisfação junto aos usuários dos serviços de saneamento básico | <b>A103/SB/P3/p1/a2-7</b> | <b>Programado</b> | 🔴 | 🟡 | 🟡 | 🟢 | 🟢 | 🟢 | 🟢 | 🟢 | 🟡 | 🟡 | 🟡 | Atraso           | Ausência de recursos e/ou equipe técnica disponível | -                           |
|  |                           | <b>Executado</b>  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                  |   |                             |

| CLASSIFICAÇÃO DA AÇÃO   | META/PRAZO                | ANDAMENTO DA AÇÃO |           |            |           |            |           |            |           |            |           |            |           | TIPO DE PROBLEMA | MOTIVO  | JUSTIFICATIVA / OBSERVAÇÕES |           |
|---|---------------------------|-------------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|------------------|---|-----------------------------|-----------|
| DESCRÍÇÃO DA AÇÃO   | CLASSIFICAÇÃO DA AÇÃO     | Programado        | Executado | Programado | Executado | Programado | Executado | Programado | Executado | Programado | Executado | Programado | Executado | Programado       | Executado   | Programado                  | Executado |
| A104: Desenvolver plano de melhoria no atendimento aos usuários pela concessionária e pela prefeitura, incluindo formas de diminuir o tempo de atendimento. | <b>A104/SB/P3/p1/a3-7</b> | Programado        |           |            |           |            |           |            |           |            |           |            |           | Atraso           | Ausência de recursos e/ou equipe técnica disponível | -                           |           |
|   |                           | Executado         |           |            |           |            |           |            |           |            |           |            |           |                  |   |                             |           |
| A105: Atualizar cadastro dos sistemas de abastecimento de água e serviços de esgotamento sanitário. Uso de GIS.   | <b>A105/SB/P3/p1/a4-7</b> | Programado        |           |            |           |            |           |            |           |            |           |            |           | Atraso           | Ausência de recursos e/ou equipe técnica disponível | -                           |           |
|   |                           | Executado         |           |            |           |            |           |            |           |            |           |            |           |                  |   |                             |           |
| A106: Atualizar cadastro dos usuários dos serviços de limpeza pública e drenagem urbana. Uso de GIS.  | <b>A106/SB/P3/p1/a5-7</b> | Programado        |           |            |           |            |           |            |           |            |           |            |           | Atraso           | Ausência de recursos e/ou equipe técnica disponível | -                           |           |
|   |                           | Executado         |           |            |           |            |           |            |           |            |           |            |           |                  |   |                             |           |
| A107: Definir o conjunto de indicadores relativos à prestação de serviços, incluindo tempo de   | <b>A107/SB/P3/p1/a6-7</b> | Programado        |           |            |           |            |           |            |           |            |           |            |           | Atraso           | Ausência de recursos e/ou                           | -                           |           |
|   |                           | Executado         |           |            |           |            |           |            |           |            |           |            |           |                  |   |                             |           |

| CLASSIFICAÇÃO DA AÇÃO   | META/PRAZO                | ANDAMENTO DA AÇÃO |       |        |        |       |       |       |       |       |       |       |       | TIPO DE PROBLEMA | MOTIVO  | JUSTIFICATIVA / OBSERVAÇÕES |
|---|---------------------------|-------------------|-------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------------------|---|-----------------------------|
| DESCRÍÇÃO DA AÇÃO   |                           |                   |       |        |        |       |       |       |       |       |       |       |       |                  |   |                             |
| reparos de unidades e correção principalmente de vazamentos   |                           |                   |       |        |        |       |       |       |       |       |       |       |       |                  | equipe técnica disponível                           |                             |
| A108: Desenvolver mecanismos de divulgação dos dados da qualidade dos serviços prestados, conforme a lei em vigor | <b>A108/SB/P3/p1/a7-7</b> | <b>Programado</b> | Red   | Yellow | Yellow | Green | Atraso           | Ausência de recursos e/ou equipe técnica disponível | -                           |
|   |                           | <b>Executado</b>  | White | White  | White  | White | White | White | White | White | White | White | White |                  |   |                             |
| A109: Veículo pipa para fornecimento emergencial de água  | <b>A109/SB/P4/p1/a1-3</b> | <b>Programado</b> | Red   | White  | White  | Green | -                | -   | -                           |
|   |                           | <b>Executado</b>  | Grey  | Grey   | Grey   | Grey  | Grey  | Grey  | Grey  | Grey  | Grey  | Grey  | Grey  |                  |   |                             |
| A110: Conjunto moto-bombas de reservas e ferramental para operação de segurança                                   | <b>A110/SB/P4/p1/a2-3</b> | <b>Programado</b> | Red   | White  | White  | Green | -                | -   | -                           |
|   |                           | <b>Executado</b>  | Grey  | Grey   | Grey   | Grey  | Grey  | Grey  | Grey  | Grey  | Grey  | Grey  | Grey  |                  |   |                             |
| A111: Veículo retroescavadeira  | <b>A111/SB/P4/p1/a3-3</b> | <b>Programado</b> | Red   | White  | White  | Green | -                | -   | -                           |
|   |                           | <b>Executado</b>  | Grey  | Grey   | Grey   | Grey  | Grey  | Grey  | Grey  | Grey  | Grey  | Grey  | Grey  |                  |   |                             |
|   |                           | <b>Programado</b> | Red   | White  | White  | Green | Atraso           |   |                             |

| Descrição da Ação  | Classificação da Ação | Meta/Prazo | Andamento da Ação |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Tipo de Problema | Motivo  | Justificativa / Observações   |
|--|-----------------------|------------|-------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|------------------|---|---|
| A112: Elaboração de plano detalhado para Ação da Defesa Civil, definindo ações e responsabilidades | A112/SB/P4/p2/a1-8    | Executado  |                   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                  | Ausência de recursos e/ou equipe técnica disponível | Executado em parte pela elaboração dos Planos de Contingência de Inundações e Deslizamentos da Defesa Civil |
| A113: Elaborar Plano de Comunicação à população, instituições, autoridades e defesa civil          | A113/SB/P4/p2/a2-8    | Programado | ■                 | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | Atraso           | Ausência de recursos e/ou equipe técnica disponível | Executado em parte pela elaboração dos Planos de Contingência de Inundações e Deslizamentos da Defesa Civil |
| A114: Deixar preparados meios de comunicação aos órgãos de controle ambiental                      |                       | Executado  |                   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                  |   |   |
|  |                       | Programado | ■                 | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | Atraso           |   | -   |
|  |                       |            |                   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                  |   | -   |

| Descrição da Ação  | Classificação da Ação | Meta/Prazo | Andamento da Ação |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Tipo de Problema | Motivo  | Justificativa / Observações |
|--|-----------------------|------------|-------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|------------------|---|-----------------------------|
| A115: Deixar preparados procedimentos para contratação emergencial de obras de reparos na infraestrutura de saneamento | A115/SB/P4/p2/a4-8    | Executado  |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  | Ausência de recursos e/ou equipe técnica disponível |                             |
| A116: Elaborar Plano de Comunicação à polícia em caso de vandalismo  | A116/SB/P4/p2/a5-8    | Programado |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Atraso           | Ausência de recursos e/ou equipe técnica disponível | -                           |
|  |                       | Executado  |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  |   |                             |
| A117: Capacitar e treinar funcionários da prefeitura para atuação em serviços de emergência                            | A117/SB/P4/p2/a6-8    | Programado |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Atraso           | Ausência de recursos e/ou equipe técnica disponível | -                           |
|  |                       | Executado  |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  |   |                             |
| A118: Elaborar plano de transportes da prefeitura para fornecimento de veículos e funcionários para emergências        | A118/SB/P4/p2/a7-8    | Programado |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Atraso           | Ausência de recursos e/ou equipe técnica disponível | -                           |
|  |                       | Executado  |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  |   |                             |
|  |                       | Programado |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Atraso           |   | -                           |

| DESCRÍÇÃO DA AÇÃO  | CLASSIFICAÇÃO DA AÇÃO | META/PRAZO | ANDAMENTO DA AÇÃO |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | TIPO DE PROBLEMA | MOTIVO  | JUSTIFICATIVA / OBSERVAÇÕES |
|--|-----------------------|------------|-------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|------------------|---|-----------------------------|
| A119: Elaborar estudo de identificação de possíveis locais para abrigo emergencial         | A119/SB/P4/p2/a8-8    | Executado  |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  | Ausência de recursos e/ou equipe técnica disponível |                             |
| A120: Desenvolver plano específico para abastecimento de água em emergência                | A120/SB/P4/p3/a1-5    | Programado |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Atraso           | Ausência de recursos e/ou equipe técnica disponível | -                           |
|  |                       | Executado  |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  |   |                             |
| A121: Definir mecanismos de controle de disponibilidade de água nos reservatórios          | A121/SB/P4/p3/a2-5    | Programado |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Atraso           | Ausência de recursos e/ou equipe técnica disponível | -                           |
|  |                       | Executado  |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  |   |                             |
| A122: Disponibilizar grupo gerador no caso de falta prolongada de energia elétrica         | A122/SB/P4/p3/a3-5    | Programado |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Atraso           | Ausência de recursos e/ou equipe técnica disponível | -                           |
|  |                       | Executado  |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  |   |                             |
| A123: Elaborar plano de rodízio e manobras no abastecimento de água para situação de crise | A123/SB/P4/p3/a4-5    | Programado |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Atraso           | Ausência de recursos e/ou equipe técnica disponível | -                           |
|  |                       | Executado  |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  |   |                             |

| Descrição da Ação   | Classificação da Ação     | Meta/Prazo | Andamento da Ação |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Tipo de Problema | Motivo  | Justificativa / Observações |
|---|---------------------------|------------|-------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|------------------|---|-----------------------------|
| A124: Acionar o órgão gestor de recursos hídricos para a proteção de mananciais | <b>A124/SB/P4/p3/a5-5</b> | Programado |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Atraso           | Ausência de recursos e/ou equipe técnica disponível | -                           |
|   |                           | Executado  |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  |   |                             |

Nota:

- █ Imediata: até 2 anos do início do PMSB
- █ Curto Prazo: entre 3 e 5 anos
- █ Médio Prazo: entre 6 e 15 anos
- █ Longo Prazo: entre 16 e 20 anos
- █ Ação executada
- █ Ação Não Iniciada

Fonte: Autor, 2023.

Avaliando o andamento das ações programadas no PMSB (2015), no Quadro 97 identifica-se que do total de 124 ações programadas, 6% foram executadas, 2% foram consideradas inadequadas, devido a já estarem contempladas em outras ações, e 92% não foram iniciadas. As ações não iniciadas apresentam-se atrasadas, em sua maioria, por ausência de recursos e/ou equipe técnica disponível para implementação das ações.

Pelo o exposto, a proposta da presente revisão se configura em:

- ✓ Exclusão das ações A17, A18 e A45;
- ✓ Reinício do cronograma de implantação das ações atrasadas, tendo como ano de início 2024;
- ✓ Inclusão das ações especificadas no Quadro 98, propostas com base em necessidades identificadas na presente revisão.

**Quadro 98: Propostas de alternativas de ações**

| OBJETIVO  | PROGRAMA   | PROJETO   | DESCRÍÇÃO DA AÇÃO PROPOSTA  | HORIZONTE DO PMSB (anos) |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
|---|--|---|---|--------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|
|   |  |   |   | 1                        | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 |  |
| Acompanhar a situação do controle sanitário da produção de água   | CONTROLE SANITÁRIO   | Meta 1 - Monitoramento da qualidade de água e dos padrões de potabilidade | A125: Viabilizar o cumprimento do plano de monitoramento exigido pela Portaria de Consolidação GM/MS no 5, alterada pela Portaria no 888/21 MS. |                          |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
| Aumentar o quadro de técnicos da administração municipal envolvidos com os serviços de saneamento básico, para viabilizar a execução das ações programadas e universalização do acesso aos serviços de saneamento | AUMENTO DO QUADRO DE RECURSOS HUMANOS PARA O SETOR DE SANEAMENTO | Meta 1 – Aumento de recurso humanos para o setor de saneamento            | A126: Realizar concurso público ou viabilizar a contratação de gestores e técnicos para atuação no setor de saneamento no município             |                          |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |

| OBJETIVO  | PROGRAMA             | PROJETO  | DESCRÍÇÃO DA AÇÃO PROPOSTA   | HORIZONTE DO PMSB (anos) |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|----------------------|--|--|--------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|   |                      |  |  | 1                        | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 |   |
| Viabilizar o montante de recursos captados para a execução das ações programadas e universalização do acesso aos serviços de saneamento | CAPTAÇÃO DE RECURSOS | Meta 1 – Melhorar eficiência na captação de recursos | A127: Criar setor específico na administração municipal para captação de recursos das variadas fontes disponíveis, e capacitar os envolvidos | 1                        | 2 |   |   |   |   |   |   |   | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |

Nota:  Imediata: até 2 anos do início do PMSB  Curto Prazo: entre 3 e 5 anos  Médio Prazo: entre 6 e 15 anos

Longo Prazo: entre 16 e 20 anos

Fonte: Autor, 2023.

# CAPÍTULO 12

## ANÁLISE DOS INDICADORES DE PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

Revisão do PMSB do município de Barra do Piraí referente aos componentes de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Revisão 2023



Prefeitura Municipal de  
Barra do Piraí  
Rio de Janeiro

## 12 ANÁLISE DOS INDICADORES DE PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS

Os indicadores para acompanhamento da evolução da prestação dos serviços buscando a universalização, definidos no PMSB (2015), para os componentes de abastecimento de água e esgotamento sanitário, foram baseados no SNIS.

A avaliação da evolução dos indicadores considerou como valores atuais (ano 2023), os valores definidos como parâmetros no capítulo 6, item 6.2 - Estudo de Demandas e os valores registrados no SNIS 2021.

### 12.1 ÍNDICE DE ATENDIMENTO URBANO DE ÁGUA

- **Objetivo:** aferir a evolução da universalização do serviço de abastecimento de águano município.

- **Equação para o cálculo do indicador medido em %:**

$$IN_{023} = \left( \frac{P_{UAAA}}{P_{URM}} \right) \cdot 100.$$

Onde:

**População urbana atendida com abastecimento de água ( $P_{UAAA}$ ):** Valor da população urbana atendida com abastecimento de água pelo prestador de serviços, no último dia do ano de referência. Corresponde à população urbana que é efetivamente atendida com os serviços, hab.;

**População urbana residente do município ( $P_{URM}$ ):** População urbana residente no município. Quando da existência de dados de censos ou contagens populacionais do IBGE, essas informações são utilizadas. Inclui tanto a população beneficiada quanto a que não é beneficiada com os serviços de abastecimento de água, hab.

#### Metas e prazos propostos

| Ano                             | 2015  | 2016 | 2019 | 2023        | 2029 | 2034        |
|---------------------------------|-------|------|------|-------------|------|-------------|
| <b>IN<sub>023</sub> (Meta)</b>  | 92,5% | 98%  | 100% | -           | 100% | <b>100%</b> |
| <b>IN<sub>023</sub> (Atual)</b> | -     | -    | -    | <b>94%*</b> | -    | -           |

Nota: \* Parâmetro considerado.

Fonte: Autor, 2023.

A meta estipulada no PMSB (2015) não foi cumprida, o índice de atendimento urbano deveria ter atingido 100% em 2019, entretanto, atualmente ainda apresenta valor de 94%. Desde 2015, ocorreu um acréscimo de 1,6%.

## 12.2 CONSUMO MÉDIO PER CAPITA

- **Objetivo:** avaliar se o programa de uso racional de água está alcançando os resultados.
- **Equação para o cálculo do indicador (%):**

$$IN_{022} = \left( \frac{V_{AC} - V_{ATE}}{P_{TAAA}} \right) \cdot 100.$$

Onde:

**Volume de água consumido ( $V_{AC}$ ), m<sup>3</sup>:** Volume anual de água consumido por todos os usuários, compreendendo o volume micromedido, o volume de consumo estimado para as ligações desprovidas de hidrômetro ou com hidrômetro parado, acrescido do volume de água tratada exportado para outro prestador de serviços.

**Volume de água tratada exportado ( $V_{ATE}$ ), m<sup>3</sup>:** Volume anual de água potável, previamente tratada, transferido para outros agentes distribuidores.

**População total atendida com abastecimento de água ( $P_{TAAA}$ ), hab:** Valor da soma das populações urbana e rural, sedes municipais e localidades, atendidas com abastecimento de água pelo prestador de serviços, no último dia do ano de referência. Corresponde à população que é efetivamente atendida com os serviços.

### Metas e prazos propostos

| Ano                             | 2015 | 2016 | 2019 | 2023        | 2029 | 2034       |
|---------------------------------|------|------|------|-------------|------|------------|
| <b>IN<sub>022</sub> (Meta)</b>  | 178  | 173  | 170  | -           | 160  | <b>160</b> |
| <b>IN<sub>022</sub> (Atual)</b> | -    | -    | -    | <b>178*</b> | -    | -          |

Nota: \* Parâmetro considerado.

Fonte: Autor, 2023.

A meta estipulada no PMSB (2015) não foi cumprida, o consumo médio deveria ter atingido 170 em 2019, entretanto, atualmente ainda apresenta valor de 178. Desde 2015, o consumo não diminuiu.

## 12.3 ÍNDICE DE PERDAS NA DISTRIBUIÇÃO

**Objetivo:** aferir se o programa de redução de perdas demonstra eficiência.

**Equação para o cálculo do indicador medido em %:**

$$IN_{049} = \left( \frac{V_{AP} - V_{ATI} - V_{AS} - V_{AC}}{V_{AP} - V_{ATI} - V_{AS}} \right) \cdot 100.$$

Onde:

**Volume de água produzido ( $V_{AP}$ ), m<sup>3</sup>:** Volume anual de água disponível para consumo, compreendendo a água captada pelo prestador de serviços e a água bruta importada ambas tratada (s) na(s) unidade(s) de tratamento do prestador de serviços, medido ou estimado na(s) saída(s) da(s) ETA(s) ou UTS(s).

**Volume de água tratada importado ( $V_{ATI}$ ), m<sup>3</sup>:** Volume anual de água potável, previamente tratada em ETA(s) ou em UTS(s), recebido de outros agentes fornecedores. Deve estar computado no volume de água macromedido, quando efetivamente medido. Não deve ser computado nos volumes de água produzido, tratado em ETA's ou tratado por simples desinfecção.

**Volume de água de serviço ( $V_{AS}$ ), m<sup>3</sup>:** Valor da soma dos volumes anuais de água usados para atividades operacionais e especiais, acrescido do volume de água recuperado. As águas de lavagem das ETA(s) ou UTS(s) não devem ser consideradas.

**Volume de água consumido ( $V_{AC}$ ), m<sup>3</sup>:** Volume anual de água consumido por todos os usuários, compreendendo o volume micromedido, o volume de consumo estimado para as ligações desprovidas de hidrômetro ou com hidrômetro parado, acrescido do volume de água tratada exportado para outro prestador de serviços.

### Metas e prazos propostos

| Ano                             | 2015 | 2016 | 2019 | 2023        | 2029 | 2034       |
|---------------------------------|------|------|------|-------------|------|------------|
| <b>IN<sub>049</sub> (Meta)</b>  | 41%  | 40%  | 37%  | -           | 27%  | <b>25%</b> |
| <b>IN<sub>049</sub> (Atual)</b> | -    | -    | -    | <b>41%*</b> | -    | -          |

Nota: \* Parâmetro considerado.

Fonte: Autor, 2023.

A meta estipulada no PMSB (2015) não foi cumprida, o índice de perdas na distribuição deveria ter atingido 37% em 2019, entretanto, atualmente ainda apresenta valor de 41%. Desde 2015, o índice não diminuiu.

## 12.4 INCIDÊNCIA DE ANÁLISES DE CLORO FORA DO PADRÃO

**Objetivo:** aferir a qualidade da água em relação à presença de cloro.

**Equação para o cálculo do indicador medido em %:**

$$IN_{075} = \left( \frac{Q_{Cloro,1}}{Q_{Cloro,2}} \right) \cdot 100.$$

Onde:

**Quantidade de amostras analisadas para aferição de cloro residual livre com resultados fora do padrão, amostra ( $Q_{Cloro,1}$ ):** Quantidade total anual de amostras coletadas na(s) saída(s) da(s) unidade(s) de tratamento e no sistema de distribuição de água, reservatórios e redes, para aferição do teor de cloro residual livre na água, cujo resultado da análise ficou fora do padrão determinado pela Portaria nº 888/2021 do Ministério da Saúde. No caso de município atendido por mais de um sistema, as informações dos diversos sistemas devem ser somadas.

**Quantidade de amostras analisadas para aferição de cloro residual livre ( $Q_{Cloro,2}$ ), amostra:** Quantidade total anual de amostras coletadas na(s) saída(s) da(s) unidade(s) de tratamento e no sistema de distribuição de água, reservatórios e redes, para aferição do teor de cloro residual livre na água. No caso de município atendido por mais de um sistema, as informações dos diversos sistemas devem ser somadas.

### Metas e prazos propostos

| Ano                             | 2015 | 2016 | 2019 | 2023          | 2029 | 2034 |
|---------------------------------|------|------|------|---------------|------|------|
| <b>IN<sub>075</sub> (Meta)</b>  | ND   | 5%   | 1%   | -             | 0%   | 0%   |
| <b>IN<sub>075</sub> (Atual)</b> | -    | -    | -    | <b>0,05%*</b> | -    | -    |

Nota 1: ND – Não Disponível. Nota 2: \* SNIS, 2021. Fonte: Autor, 2023.

A meta estipulada no PMSSB (2015), segundo o SNIS 2021, está sendo cumprida, a incidência de análises de cloro fora do padrão deveria ter atingido 1% em 2019, e atualmente apresenta valor de 0,05%.

## 12.5 INCIDÊNCIA DAS ANÁLISES DE COLIFORMES TOTAIS FORA DO PADRÃO

**Objetivo:** aferir a qualidade da água em relação à presença de coliformes totais.

**Equação para o cálculo do indicador medidas em %:**

$$IN_{084} = \left( \frac{Q_{Coliformes,1}}{Q_{Coliformes,2}} \right) \cdot 100.$$

Onde:

**Quantidade de amostras analisadas para aferição de coliformes totais com resultados fora do padrão ( $Q_{Coliformes,1}$ ), amostra:** quantidade total anual de amostras coletadas na(s) saída(s) da(s)unidade(s) de tratamento e na rede de distribuição de água, para aferição do teor decoliformes totais, cujo resultado da análise ficou fora do padrão determinado pela Portaria nº 888/2021 do Ministério da Saúde. No caso de município atendido por mais de um sistema, as informações dos diversos sistemas devem ser somadas.

**Quantidade de amostras analisadas para aferição de coliformes totais ( $Q_{Coliformes,2}$ ), amostra:** Quantidade total anual de amostras coletadas na(s) saída(s) da(s) unidade(s) de tratamento e no sistema de distribuição de água, reservatórios e redes, para aferição do teor de coliformes totais. No caso de município atendido por mais de um sistema, as informações dos diversos sistemas devem ser somadas.

#### **Metas e prazos propostos**

| Ano                             | 2015 | 2016 | 2019 | 2023          | 2029 | 2034 |
|---------------------------------|------|------|------|---------------|------|------|
| <b>IN<sub>084</sub> (Meta)</b>  | ND   | 5%   | 1%   | -             | 0%   | 0%   |
| <b>IN<sub>084</sub> (Atual)</b> | -    | -    | -    | <b>3,26%*</b> | -    | -    |

Nota: \* SNIS, 2021. Fonte: Autor, 2023.

A meta estipulada no PMSB (2015), segundo o SNIS 2021, não está sendo cumprida, a incidência de análises de coliformes totais fora do padrão deveria ter atingido 1% em 2019, entretanto, atualmente ainda apresenta valor de 3,26%.

#### **12.6 ÍNDICE DE ATENDIMENTO URBANO DE ESGOTO**

**Objetivo:** aferir a evolução da universalização da componente no município.

**Equação para o cálculo do indicador medida em %:**

$$IN_{047} = \left( \frac{P_{UAES}}{P_{ERN}} \right) \cdot 100.$$

Onde:

**População urbana atendida com esgotamento sanitário ( $P_{UAES}$ ), hab:** Valor da população urbana beneficiada com esgotamento sanitário pelo prestador de serviços, no último dia do ano de referência. Corresponde à população urbana que é efetivamente servida com os serviços.

**População urbana residente do município ( $P_{ERN}$ ), hab:** População urbana residente no município. Quando da existência de dados de Censos ou Contagens populacionais do

IBGE, essas informações são utilizadas. Inclui tanto a população beneficiada quanto a que não é beneficiada com os serviços de esgotamento sanitário.

#### **Metas e prazos propostos**

| Ano                             | 2015 | 2016 | 2019 | 2023        | 2029 | 2034        |
|---------------------------------|------|------|------|-------------|------|-------------|
| <b>IN<sub>047</sub> (Meta)</b>  | 65%  | 85%  | 98%  | -           | 100% | <b>100%</b> |
| <b>IN<sub>047</sub> (Atual)</b> | -    | -    | -    | <b>65%*</b> | -    | -           |

Nota 1: Índice referente somente a sede municipal. Nota 2: \* Parâmetro considerado. Fonte: Autor, 2023

A meta estipulada no PMSB (2015) não foi cumprida, o índice de atendimento urbano de esgoto deveria ter atingido 98% em 2019, entretanto, atualmente ainda apresenta valor de 65%. Desde 2015, o índice não progrediu.

#### **12.7 ÍNDICE DE COLETA DE ESGOTOS**

**Objetivo:** aferir o volume de esgoto coletado em relação ao volume gerado.

**Equação para o cálculo do indicador medido em %:**

$$IN_{015} = \left( \frac{V_{EC}}{V_{AC} - V_{ATE}} \right) \cdot 100.$$

Onde:

**Volume de esgoto coletado ( $V_{EC}$ ), m<sup>3</sup>:** Volume anual de esgoto lançado na rede coletora. Em geral é considerado como sendo de 80% a 85% do volume de água consumido na mesma economia. Não inclui volume de esgoto bruto importado.

**Volume de água consumido ( $V_{AC}$ ), m<sup>3</sup>:** Volume anual de água consumido por todos os usuários, compreendendo o volume micromedido, o volume de consumo estimado para as ligações desprovidas de hidrômetro ou com hidrômetro parado, acrescido do volume de água tratada exportado para outro prestador de serviços.

**Volume de água tratado exportado ( $V_{ATE}$ ), m<sup>3</sup>:** Volume anual de água potável, previamente tratada, transferido para outros agentes distribuidores.

#### **Metas e prazos propostos**

| Ano                            | 2015 | 2016 | 2019 | 2023 | 2029 | 2034        |
|--------------------------------|------|------|------|------|------|-------------|
| <b>IN<sub>015</sub> (Meta)</b> | 65%  | 85%  | 98%  | -    | 100% | <b>100%</b> |

|                                 |   |   |   |                |   |   |
|---------------------------------|---|---|---|----------------|---|---|
| <b>IN<sub>015</sub> (Atual)</b> | - | - | - | <b>65,77%*</b> | - | - |
|---------------------------------|---|---|---|----------------|---|---|

Nota: \* SNIS, 2021. Fonte: Autor, 2023

A meta estipulada no PMSB (2015) não foi cumprida, o índice de coleta de esgotos deveria ter atingido 98% em 2019, entretanto, atualmente ainda apresenta valor de 65,77%. Desde 2015, o índice praticamente não progrediu.

## 12.8 ÍNDICE DE TRATAMENTO DE ESGOTOS

**Objetivo:** aferir a universalização do tratamento de esgoto.

**Equação para o cálculo do indicador medido em %:**

$$IN_{016} = \left( \frac{V_{ET}}{V_{EC} - V_{EI}} \right) \cdot 100.$$

Onde:

**Volume de esgoto tratado ( $V_{ET}$ ), m<sup>3</sup>:** Volume anual de esgoto coletado na área de atuação do prestador de serviços e que foi submetido a tratamento, medido ou estimado na(s) entrada(s) da(s) ETE(s).

**Volume de esgoto coletado ( $V_{EC}$ ), m<sup>3</sup>:** Volume anual de esgoto lançado na rede coletora. Em geral é considerado como sendo de 80% a 85% do volume de água consumido na mesma economia.

**Volume de esgoto bruto importado ( $V_{EI}$ ), m<sup>3</sup>:** Volume de esgoto bruto recebido de outro(s) agente(s). Deve ser acrescido, caso houver, a parcela do volume de esgoto coletado.

### Metas e prazos propostos

| Ano                             | 2015 | 2016 | 2019 | 2023       | 2029 | 2034        |
|---------------------------------|------|------|------|------------|------|-------------|
| <b>IN<sub>016</sub> (Meta)</b>  | 0%   | 15%  | 30%  | -          | 100% | <b>100%</b> |
| <b>IN<sub>016</sub> (Atual)</b> | -    | -    | -    | <b>0%*</b> | -    | -           |

Nota: \* SNIS, 2021. Fonte: Autor, 2023

A meta estipulada no PMSB (2015) não foi cumprida, o índice de tratamento de esgotos deveria ter atingido 30% em 2019, entretanto, atualmente ainda apresenta valor de 0%. Desde 2015, o índice não progrediu.

## 12.9 ATINGIMENTO DAS METAS AVALIADO PELOS INDICADORES

No presente item se verifica o atendimento das metas estipuladas no PMSB (2015), através dos 8 (oito) indicadores selecionados (Quadro 99), constatando-se que a meta foi atingida somente pelo indicador IN075, demonstrando a presença de cloro

residual na saída do tratamento e sistema de distribuição de acordo com o padrão exigido. Entretanto, verificando-se os demais indicadores constata-se de maneira geral que as metas estipuladas em 2015 não foram alcançadas.

**Quadro 99: Atingimento das metas por indicador**

| ID | Indicador | Cenário Atual (2023) |
|----|-----------|----------------------|
|    |           | Meta Atingida        |
| 1  | IN023     | NÃO                  |
| 2  | IN022     | NÃO                  |
| 3  | IN049     | NÃO                  |
| 4  | IN075     | SIM                  |
| 5  | IN084     | NÃO                  |
| 6  | IN047     | NÃO                  |
| 7  | IN015     | NÃO                  |
| 8  | IN016     | NÃO                  |

Fonte: Autor, 2023

Os indicadores devem ser reavaliados na próxima revisão do plano.

# CAPÍTULO 13

## ARRANJOS INSTITUCIONAIS PARA A PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

Revisão do PMSB do município de Barra do Piraí referente aos componentes de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Revisão 2023



Prefeitura Municipal de  
Barra do Piraí  
Rio de Janeiro

## 13 ARRANJOS INSTITUCIONAIS PARA A PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS

Conforme a legislação há três formas de prestação dos serviços de saneamento básico: (1) prestação direta: o município presta diretamente os serviços por órgão da administração central ou por entidade da administração descentralizada; (2) prestação indireta mediante concessão ou permissão: delega a prestação a terceiros, por meio de licitação pública, a empresa privada ou estatal; e, (3) gestão associada: presta os serviços por meio da gestão associada com outros municípios, com ou sem participação do Estado.

Quanto às modalidades existentes de prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, o poder público municipal, detendo a titularidade por previsão disposta no artigo 241 da Constituição Federal de 1988, tem o direito e o dever de decidir sobre o modelo de prestação do serviço.

Caso seja decisão do titular delegar a prestação dos serviços para uma empresa privada, para uma empresa estatal, pública ou de economia mista, ou, ainda, para um consórcio público, a Lei 11.445/2007 exige que haja um contrato em que estejam previstos os direitos e deveres da empresa contratada, dos usuários e do titular.

Em vez de acordos, convênios ou termos de cooperação, diplomas frágeis, passíveis de serem desfeitos a qualquer momento, a lei exige a celebração de contratos. Estes contratos criam direitos firmes e estáveis, cuja duração não fique dependendo da vontade política do governante em exercício. Garante-se, assim, o respeito aos direitos dos usuários e a melhoria de atendimento, bem como se possibilita segurança jurídica para os investimentos mesmo privados necessários à universalização dos serviços (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2009).

A prestação direta dos serviços de saneamento vem se mostrando uma alternativa não tão eficiente, pela existência de dificuldades na gestão, como de contratação de serviços de terceiros, de mão-de-obra e de atualização tecnológica, resultando em uma prestação de serviços morosa e obsoleta na maioria dos casos. Ademais, de maneira geral, se verifica que os serviços municipais apresentam tarifas defasadas em virtude da dificuldade em reajustá-las.

A concessão por meio de licitação vem se constituindo recentemente numa possibilidade para os municípios. Na licitação os participantes oferecem seus serviços de saneamento, em geral ganhando aquela que ofereça a tarifa mais baixa. Em geral, há um ganho de agilidade e de qualidade na prestação dos serviços com essa opção, apesar de acompanhado por um aumento tarifário.

Dentre os contratos firmados resultantes dos procedimentos licitatórios destacam-se os contratos de concessão plena, os quais transferem para o contratado toda a operação e manutenção do sistema e a responsabilidade de realizar os investimentos necessários por determinado período, durante o qual a concessionária será remunerada por meio de cobrança de tarifa dos usuários. O poder público define regras sobre a qualidade dos serviços e a composição das tarifas.

A concessão plena da prestação dos serviços por meio de licitação tem sido mais comumente outorgada pelo critério de menor tarifa ou de maior valor de outorga paga pelo licitante. As concessões plenas têm sido a opção mais frequentemente adotada pelos municípios no Brasil, isoladamente ou em conjunto.

Nos casos de concessão por meio de licitação, torna-se imprescindível que o município conte com uma agência reguladora que acompanhe efetivamente a operação, as metas atingidas no tempo e analise a evolução da tarifa para que esta permaneça módica.

No Estado do Rio de Janeiro, os municípios têm a opção de escolher por meio de assinatura de convênio a Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico (AGENERSA), sendo outras opções, a criação de uma agência reguladora municipal, e a realização de um consórcio com outro(s) município(s) para a criação de uma agência intermunicipal.

# REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

**PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB**

Revisão do PMSB do município de Barra do Piraí referente aos componentes de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Revisão 2023



Prefeitura Municipal de  
Barra do Piraí  
Rio de Janeiro

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AEGEA. **Procedimento de Manifestação de Interessa para a realização de Estudos destinados para Gestão, Estruturação de Projetos de Implantação, Expansão, Restauração e Operação do Sistema de Abastecimento de água (SAA) e Coleta e Tratamento de Esgoto (SES) no município de Barra do Piraí-RJ**, Barra do Piraí, RJ, 2017.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). **Atlas Brasil - Abastecimento urbano de água**. Disponível em: <<http://atlas.ana.gov.br/Atlas/forms/Home.aspx>> Acesso em 20 abril 2023.

BRASIL. Decreto 7.217, de 21 de junho de 2010. Regulamenta a Lei 11.445/2007. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 22 jun. 2010.

BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. **Manual de saneamento**. 5. ed. rev. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2019.

BRASIL. Lei Federal 11.445, de 05 de janeiro de 2007. **Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 08 jan. 2007.

BRASIL. Lei 11.445/2007 5 de janeiro de 2007. **Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico**. Disponível em: <[www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm)>. Acesso em 20 abril 2023

BRASIL. Lei Federal 14.026, de 15 de julho de 2020. **Atualiza o marco legal do saneamento básico**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 08 jan. 2007.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE (FUNASA). **Termo de referência para revisão de plano municipal de saneamento básico**. Brasília, DF, 2020.

HELLER, Léo; PÁDUA, Valter Lúcio de (Orgs.). Abastecimento de água para consumo humano. 3 ed. Belo Horizonte: UFMG, 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA (IBGE). Censo demográfico 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>> Acesso em: 20 abril 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Cidades**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>> Acesso em 20 abril 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa nacional de saneamento básico**. 2008. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pnsb2008/PNSB\\_2008.pdf](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pnsb2008/PNSB_2008.pdf)> Acesso em 20 abril 2023.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Diretrizes para a definição da política e elaboração de planos municipais e regionais de saneamento básico. Versão 25/05/2009. Brasília - DF, 2009.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO (SNIS). **Diagnóstico dos serviços de água e esgoto.** 2021.

TSUTIYA, M. T.; SOBRINHO, P. A. **Coleta e transporte de esgoto sanitário.** São Paulo: Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 1999.

VALLENGE ENGENHARIA. **Plano Municipal de Saneamento Básico de Barra do Piraí-RJ.** Barra do Piraí, RJ, 2015.

VON SPERLING, M. **Princípios do tratamento biológico de águas residuárias. Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos.** 3. ed. Belo Horizonte Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental - UFMG, 2005. v. 1. 452 p.

# **ANEXO I**

## **RESULTADOS DAS ANÁLISES DO CONTROLE DE QUALIDADE DA ÁGUA (2022).**

**PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB**  
Revisão do PMSB do município de Barra do Piraí referente aos componentes de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Revisão 2023



**Prefeitura Municipal de  
Barra do Piraí  
Rio de Janeiro**



**PREFEITURA MUNICIPAL DE BARRA DO PIRÁI**  
**SECRETARIA MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO**  
**SETOR LABORATÓRIO DE QUALIDADE DE ÁGUA**  
Travessa Assunção, 69 – Centro  
Barra do Piraí – RJ – CEP: 27.123-080  
Tel.: (24)2443-1088

## Barra do Piraí

## Janeiro 2022

Data de emissão: 01/04/2022

| Sistemas de tratamento  | Número de população abastecida | Quantidade de amostras determinadas pela legislação | Quantidade de amostras analisadas |
|-------------------------|--------------------------------|---|-----------------------------------|
| ETA do Morro do Paraíso | 20.409                         | 41  | 2                                 |
| ETA do Matadouro        | 6.730                          | 14  | 1                                 |
| ETA da Vila Helena      | 4.555                          | 10  | 2                                 |
| ETA do Horto Florestal  | 491                            | 10  | 0                                 |
| ETA de Dorândia         | 921                            | 10  | 0                                 |
| ETA Arthur Cataldi      | 1.119                          | 10  | 1                                 |
| ETA de Santana de Barra | 2.528                          | 10  | 2                                 |
| ETA Nelson Carneiro     | 2.642                          | 10  | 1                                 |
| Sistema Ipiranga        | 1.800                          | 10  | 0                                 |

  
\_\_\_\_\_  
Elisa Barbosa Marra  
Coordenadora  
Engenheira Química – CREA RJ 2021105334

Laboratório: Rua Luís Barbosa, 222 – Matadouro – CEP: 27.115-000 – CNPJ: 28.576.080/0001-47 – Tel.: (24) 2442-0820  
[www.barradopirai.rj.gov.br](http://www.barradopirai.rj.gov.br) [smae@barradopirai.rj.gov.br](mailto:smae@barradopirai.rj.gov.br)



PREFEITURA MUNICIPAL DE BARRA DO PIRAI  
SECRETARIA MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO  
SETOR LABORATÓRIO DE QUALIDADE DE ÁGUA  
Travessa Assunção, 69 – Centro  
Barra do Piraí – RJ – CEP: 27.123-080  
Tel.: (24) 2443-1088

| Unidades de Tratamento | Data da coleta | CRI<br>0,2 mg/L<br>5,0 mg/L | pH<br>6,0 a 9,5 | Cor<br>5,0 uH | Turbidez<br>1,0 uT | Fluor<br>1,5 mg/L | Alumínio<br>0,2 mg/L | Colifícios<br>Totais<br>> ou <<br>Colifícios<br>Escherichia<br>coli |
|------------------------|----------------|-----------------------------|-----------------|---------------|--------------------|-------------------|----------------------|---|
| ETA Matadouro          | 04/01/2022     | 2,0                         | 7,0             | 1,0           | 1,72               | -                 | -                    | A A   |
| ETA Vila Helena        | 31/01/2022     | 2,5                         | 6,8             | 19,0          | 7,00               | -                 | -                    | A A   |
| ETA Parque Santana     | 04/01/2022     | 2,5                         | 7,2             | 15,0          | 5,45               | -                 | -                    | A A   |
| ETA Parque Santana     | 31/01/2022     | 3,5                         | 7,2             | 15,0          | 6,30               | -                 | -                    | A A   |
| ETA Nelson Carneiro    | 04/01/2022     | 1,5                         | 6,8             | 2,5           | 5,54               | -                 | -                    | A A   |
| ETA Morro do Paraíso   | 04/01/2022     | 0,8                         | 6,8             | 2,5           | 3,72               | -                 | -                    | A A   |
| ETA Morro do Paraíso   | 31/01/2022     | 0,8                         | 6,9             | 15            | 7,10               | -                 | -                    | A A   |
| ETA Arthur Cataldi     | 04/01/2022     | 1,0                         | 6,8             | 50            | 20,1               | -                 | -                    | A A   |



PREFEITURA MUNICIPAL DE BARRA DO PIRAI  
SECRETARIA MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO  
SETOR LABORATÓRIO DE QUALIDADE DE ÁGUA

**SEJOS**  
Travessa Assunção, 69 – Centro  
Barra do Piraí – RJ – CEP: 27.123-080  
Tel.: (24) 2442-1088

## **RELATÓRIO CONSOBRA DO DE CONTROLE DE QUALIDADE DA EFA (FINALIDADE SISAGUA)**

**PREFEITURA MUNICIPAL DE BARRA DO PIRAI**  
**SECRETARIA MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO**  
**SETOR LABORATÓRIO DE QUALIDADE DE ÁGUA**

Travessa Assunção, 69 – Centro  
Barra do Piraí – RJ – CEP: 27.123-080  
Tel.: (24) 2443-1088

---



Laboratório: Rua Luis Barbosa, 222 – Matadouro – CEP: 27.115-000 – CNPJ: 28.576.080/0001-47 – Tel: (24) 2442-0820  
[smae@barradopirai.rj.gov.br](mailto:smae@barradopirai.rj.gov.br)  
[www.barradopirai.rj.gov.br](http://www.barradopirai.rj.gov.br)



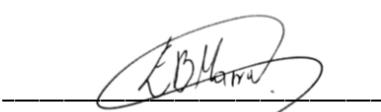
**PREFEITURA MUNICIPAL DE BARRA DO PIRÁI**  
**SECRETARIA MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO**  
**SETOR LABORATÓRIO DE QUALIDADE DE ÁGUA**  
Travessa Assunção, 69 – Centro  
Barra do Piraí – RJ – CEP: 27.123-080  
Tel.: (24)2443-1088

# Barra Do Piraí

## Fevereiro 2021

Data de emissão: 28/04/2022

| Sistemas de tratamento  | Número de população abastecida | Quantidade de amostras determinadas pela legislação | Quantidade de amostras analisadas |
|-------------------------|--------------------------------|---|-----------------------------------|
| ETA do Morro do Paraíso | 20.409                         | 41  | 2                                 |
| ETA do Matadouro        | 6.730                          | 14  | 1                                 |
| ETA da Vila Helena      | 4.555                          | 10  | 1                                 |
| ETA do Horto Florestal  | 491                            | 10  | 0                                 |
| ETA de Dorândia         | 921                            | 10  | 0                                 |
| ETA Arthur Cataldi      | 1.119                          | 10  | 0                                 |
| ETA de Santana de Barra | 2.528                          | 10  | 0                                 |
| ETA Nelson Carneiro     | 2.642                          | 10  | 1                                 |
| Sistema Ipiranga        | 1.800                          | 10  | 0                                 |



Elisa Barbosa Marra

Coordenadora

Engenheira Química – CREA RJ 2021105334

Laboratório: Rua Luís Barbosa, 222 – Matadouro – CEP: 27.115-000 – CNPJ: 28.576.080/0001-47 – Tel.: (24) 2442-0820

[www.barradopirai.rj.gov.br](http://www.barradopirai.rj.gov.br)

[smae@barradopirai.rj.gov.br](mailto:smae@barradopirai.rj.gov.br)



**PREFEITURA MUNICIPAL DE BARRA DO PIRAI**  
**SECRETARIA MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO**  
**SETOR LABORATÓRIO DE QUALIDADE DE ÁGUA**  
Travessa Assunção, 69 – Centro  
Barra do Piraí – RJ – CEP: 27.123-080  
Tel.: (24) 2443-1088

| Unidades de Tratamento | Data da coleta | CRL 0,2 mg/L 5,0 mg/L | pH 6,0 a 9,5 | Cor 5,0 uH | Turbidez 1,0 uT | Fluor 1,5 mg/L | Alumínio 0,2 mg/L | Colifloras > ou = | Coliformes Totais > ou = | Escherichia coli |
|------------------------|----------------|-----------------------|--------------|------------|-----------------|----------------|-------------------|-------------------|--------------------------|------------------|
| ETA Vila Helena        | 01/02/2022     | 3,0                   | 6,8          | 15         | 8,6             | -              | -                 | -                 | A                        | A                |
| ETA Nelson Carneiro    | 07/02/2022     | 0,5                   | 6,8          | 2,0        | 4,17            |                |                   |                   | A                        | A                |
| ETA Matadouro          | 07/02/2022     | 2,5                   | 6,8          | 1,0        | 0,5             |                |                   |                   | A                        | A                |
| ETA Morro do Paraiso   | 07/02/2022     | 2,5                   | 6,8          | 15         | 11,7            |                |                   |                   | A                        | A                |
| ETA Morro do Paraiso   | 22/02/2022     | 0,5                   | 7,2          | 15         | 13,1            |                |                   |                   | A                        | A                |



PREFEITURA MUNICIPAL DE BARRA DO PIRAI  
SECRETARIA MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO  
SETOR LABORATÓRIO DE QUALIDADE DE ÁGUA

Travessa Assunção, 69 – Centro  
Barra do Piraí – RJ – CEP: 27.123-080  
Tel.: (24) 2443-1088

RELATÓRIO CONSOBRIADO DE CONTROLE DE QUALIDADE DA EIA (FINALIDADE SISAGUA)

Laboratório: Rua Luís Barboza, 222 – Matadouro – CEP: 27.115-000 – CNPJ: 28.576.080/0001-47 – Tel: (12) 2442-0810  
[www.barradopirai.rj.gov.br](http://www.barradopirai.rj.gov.br)  
smae@barradopirai.rj.gov.br



**PREFEITURA MUNICIPAL DE BARRA DO PIRAI**  
**SECRETARIA MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO**  
**SETOR LABORATÓRIO DE QUALIDADE DE ÁGUA**  
Travessa Assunção, 69 – Centro  
Barra do Piraí – RJ – CEP: 27.123-080  
Tel.: (24) 2443-1088

### RELATÓRIO CONSOLIDADO DE CONTROLE DE QUALIDADE DA REDE (FINALIDADE SISAGUA)

| NOME DOS SISTEMAS    | TURBIDEZ |  | COR                                    |              | pH                                     |  | BACTERIOLÓGICAS                                       |  | CLORO RESIDUAL LIVRE          |                           | FLUORE (mg/L)              |                               | CLAMOBACTERÍAS            |                               |
|----------------------|----------|--|--|--------------|--|--|---|--|-------------------------------|---------------------------|----------------------------|-------------------------------|---------------------------|-------------------------------|
|                      | MATERIAL | Água subterrânea : 1,0 UT (95%)<br>Água superficial: 5,0 UT (95%)<br>Filtrado lento: 2,0 UT (95%)<br>Filtrado rápido: 1,0 UT (95%)<br>No Sis VMP: 5,0 UT | Nº ETA VMP: 5,0 UH<br>Na Rede: 15,0 UH | De 6,0 a 9,5 | Califormes totais e<br>termotolerantes | Anidriose total em<br>100 ml. de amostra | Bactérias<br>Heterotóxicas<br>VMP: até<br>500 UFC/ml. | Máximo de 0,2 mg/L<br>Máximo de 5,0 mg/L | Nº de amostras fora do padrão | Nº de amostras realizadas | C.R.L. médio mensal (mg/L) | Nº de amostras fora do padrão | Nº de amostras realizadas | Nº de amostras fora do padrão |
| ETA Morro do Paraíso | X        | 0  | 0                                      | -            | -                                      | 0  | 0   | 0  | 0                             | 0                         | 0                          | 0                             | 0                         | 0                             |
| ETA Matadouro        | X        | 0  | 0                                      | -            | -                                      | 0  | 0   | 0  | 0                             | 0                         | 0                          | 0                             | 0                         | 0                             |
| ETA Vila Helena      | X        | 0  | 0                                      | -            | -                                      | 0  | 0   | 0  | 0                             | 0                         | 0                          | 0                             | 0                         | 0                             |
| ETA Horto Florestal  | X        | 0  | -                                      | -            | -                                      | 0  | 0   | -  | -                             | 0                         | 0                          | 0                             | 0                         | 0                             |
| ETA Dorândia         | X        | 0  | -                                      | -            | -                                      | 0  | 0   | -  | -                             | 0                         | 0                          | 0                             | 0                         | 0                             |
| ETA Parque Santanna  | X        | 0  | -                                      | -            | -                                      | 0  | 0   | -  | -                             | 0                         | 0                          | 0                             | 0                         | 0                             |
| ETA Nelson Carneiro  | X        | 0  | -                                      | -            | -                                      | 0  | 0   | -  | -                             | 0                         | 0                          | 0                             | 0                         | 0                             |
| ETA Arthur Catáldi   | X        | 0  | -                                      | -            | -                                      | 0  | 0   | -  | -                             | 0                         | 0                          | 0                             | 0                         | 0                             |

Laboratório: Rua Luis Barbosa, 222 – Matadouro – CEP: 27.115-000 – CNPJ: 28.576.080/0001-47 – Tel: (24) 2442-0820  
[smae@barradoparaiba.rj.gov.br](mailto:smae@barradoparaiba.rj.gov.br)  
[www.barradoparaiba.rj.gov.br](http://www.barradoparaiba.rj.gov.br)



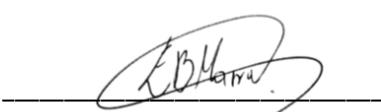
PREFEITURA MUNICIPAL DE BARRA DO PIRAI  
SECRETARIA MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO  
SETOR LABORATÓRIO DE QUALIDADE DE ÁGUA  
Travessa Assunção, 69 – Centro  
Barra do Piraí – RJ – CEP: 27.123-080  
Tel.: (24)2443-1088

# Barra Do Piraí

## Março 2022

Data de emissão: 20/05/2022

| Sistemas de tratamento  | Número de população abastecida | Quantidade de amostras determinadas pela legislação | Quantidade de amostras analisadas |
|-------------------------|--------------------------------|---|-----------------------------------|
| ETA do Morro do Paraíso | 20.409                         | 41  | 0                                 |
| ETA do Matadouro        | 6.730                          | 14  | 0                                 |
| ETA da Vila Helena      | 4.555                          | 10  | 0                                 |
| ETA do Horto Florestal  | 491                            | 10  | 0                                 |
| ETA de Dorândia         | 921                            | 10  | 0                                 |
| ETA Arthur Cataldi      | 1.119                          | 10  | 0                                 |
| ETA de Santana de Barra | 2.528                          | 10  | 0                                 |
| ETA Nelson Carneiro     | 2.642                          | 10  | 0                                 |
| Sistema Ipiranga        | 1.800                          | 10  | 0                                 |



Elisa Barbosa Marra

Coordenadora

Engenheira Química – CREA RJ 2021105334

Laboratório: Rua Luís Barbosa, 222 – Matadouro – CEP: 27.115-000 – CNPJ: 28.576.080/0001-47 – Tel.: (24) 2442-0820

[www.barradopirai.rj.gov.br](http://www.barradopirai.rj.gov.br)

[smae@barradopirai.rj.gov.br](mailto:smae@barradopirai.rj.gov.br)



PREFEITURA MUNICIPAL DE BARRA DO PIRAI  
SECRETARIA MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO  
SETOR LABORATÓRIO DE QUALIDADE DE ÁGUA

Travessa Assunção, 69 – Centro  
Barra do Piraí – RJ – CEP: 27.123-080  
Tel.: (24) 2443-1088

## **RELATÓRIO CONSOLIDADO DE CONTROLE DE QUALIDADE DA EIA (FINALIDADE SISAGUA)**

Laboratório: Bua Luis Barbosa, 222 – Matadouro – CEP: 27.115-000 – CNPJ: 28.576.080/0001-47 – Tel: (24) 2442-0830  
www.barradopiratiba.gov.br  
smae@barradopiratiba.gov.br



PREFEITURA MUNICIPAL DE BARRA DO PIRAI  
SECRETARIA MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO  
SETOR LABORATÓRIO DE QUALIDADE DE ÁGUA

Travessa Assunção, 69 – Centro  
Barra do Piraí – RJ – CEP: 27.123-080  
Tel.: (24) 2443-1088

RELATÓRIO CONSOLIDADO DE CONTROLE DE QUALIDADE DA REDE (FINALIDADE SISAGUA)

Laboratório: Rua Luís Barbosa, 222 – Matadouro – CEP: 27.115-000 – CNPJ: 28.576.080/0001-47 – Tel.: (24) 2442-0810  
smae@barradapirai.rj.gov.br  
[www.barradapirai.rj.gov.br](http://www.barradapirai.rj.gov.br)



PREFEITURA MUNICIPAL DE BARRA DO PIRAI  
SECRETARIA MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO  
SETOR LABORATÓRIO DE QUALIDADE DE ÁGUA  
Travessa Assunção, 69 – Centro  
Barra do Piraí – RJ – CEP: 27.123-080  
Tel.: (24)2443-1088

# Barra do Piraí

## ABRIL 2022

Data de emissão: 18/07/2022

| Sistemas de tratamento  | Número de população abastecida | Quantidade de amostras determinadas pela legislação | Quantidade de amostras analisadas |
|-------------------------|--------------------------------|---|-----------------------------------|
| ETA do Morro do Paraíso | 20.409                         | 41  | 0                                 |
| ETA do Matadouro        | 6.730                          | 14  | 0                                 |
| ETA da Vila Helena      | 4.555                          | 10  | 0                                 |
| ETA do Horto Florestal  | 491                            | 10  | 0                                 |
| ETA de Dorândia         | 921                            | 10  | 0                                 |
| ETA Arthur Cataldi      | 1.119                          | 10  | 0                                 |
| ETA de Santana de Barra | 2.528                          | 10  | 0                                 |
| ETA Nelson Carneiro     | 2.642                          | 10  | 0                                 |
| Sistema Ipiranga        | 1.800                          | 10  | 0                                 |



Elisa Barbosa Marra

Coordenadora

Engenheira Química – CREA RJ 2021105334

Laboratório: Rua Luís Barbosa, 222 – Matadouro – CEP: 27.115-000 – CNPJ: 28.576.080/0001-47 – Tel.: (24) 2442-0820

[www.barradopirai.rj.gov.br](http://www.barradopirai.rj.gov.br)

[smae@barradopirai.rj.gov.br](mailto:smae@barradopirai.rj.gov.br)



PREFEITURA MUNICIPAL DE BARRA DO PIRAI  
SECRETARIA MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO  
SETOR LABORATÓRIO DE QUALIDADE DE ÁGUA

**SELAR ENSAIOS SISTEMAS**  
Travessa Assunção, 69 – Centro  
Barra do Piraí – RJ – CEP: 27.123-080  
Tel.: (24) 2443-1088

## **RELATÓRIO CONSOLIDADO DE CONTROLE DE QUALIDADE DA ETA (FINALIDADE SISAGUA)**

| RELATÓRIO CONSOLIDADO DE CONTROLE DE QUALIDADE DA ETA (FINALIDADE SISAGUA) |  |  |              |  |                                   |              |  |   |   |
|--|--|--|--------------|--|-----------------------------------|--------------|--|---|---|
| SISTEMA  | VALORES MÁXIMOS PERMITIDOS OU DE REFERÊNCIA  |  |              |  |                                   |              |  |   |   |
|  | TURBIDEZ   | COR                                    | pH           | BACTERIOLÓGICAS  | CLORO RESIDUAL LIVRE              | FLUOR (mg/L) | CLANOBACTERÍAS   |   |   |
| MANANCIAL  | Agua subterrânea: <0,0UT (95%)<br>Áqua superficial: 5,0 UT (95%)<br>Filtração lenta: 2,0 UT (95%)<br>Filtração rápida: 1,0 UT (95%)<br>Nos 5% VMP = 5,0 UT | Na ETA VMP: 5,0 uH<br>Na Rede: 15,0 uH | De 6,0 a 9,5 | Califormes totais e termotolerantes<br>Ausência total em 100 ml de amostra | De 0,0 mg/L<br>Máximo de 5,0 mg/L | 1,5 mg/L     | Até 10,000/ml – mensal<br>Acima de 20,000/ml - semanal |   |   |
| ETAB   |  |  |              |  |                                   |              |  |   |   |
| ETAB Morro do Paraiso  | X  | 0                                      | -            | -  | -                                 | -            | -  | - | - |
| ETAB Matadouro   | X  | 0                                      | -            | -  | -                                 | -            | -  | - | - |
| ETAB Vila Helênia  | X  | 0                                      | -            | -  | -                                 | -            | -  | - | - |
| ETAB Horto Florestal   | X  | 0                                      | -            | -  | -                                 | -            | -  | - | - |
| ETAB Dorândia  | X  | 0                                      | -            | -  | -                                 | -            | -  | - | - |
| ETAB Parque Santana  | X  | 0                                      | -            | -  | -                                 | -            | -  | - | - |
| ETAB Nelson Carneiro   | X  | 0                                      | -            | -  | -                                 | -            | -  | - | - |
| ETAB Arthur Catáldi  | X  | 0                                      | -            | -  | -                                 | -            | -  | - | - |



**PREFEITURA MUNICIPAL DE BARRA DO PIRÁI  
SECRETARIA MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO  
SETOR LABORATÓRIO DE QUALIDADE DE ÁGUA**

Travessa Assunção, 69 – Centro  
Barra do Piraí – RJ – CEP: 27.123-080  
Tel.: (24) 2443-1088

**RELATÓRIO CONSOLIDADO DE CONTROLE DE QUALIDADE DA REDE (FINALIDADE SISAGUA)**

| NOME DOS SISTEMAS     | VALORES MÁXIMOS PERMITIDOS OU DE REFERÊNCIA   |  |              |  |  |  |
|-----------------------|---|--|--------------|--|--|--|
|                       | TURBIDEZ  | COR                                    | pH           | BACTERIOLOGICAS  | CLORO RESIDUAL LIVRE                           | FLUOR (mg/L)                             |
| MANACIONAL            | Aqua subterrânea: 1,0 UT (95%)<br>Água superfície: 5,0 UT (95%)<br>Filtração lenta: 2,0 UT (95%)<br>Filtração rápida: 1,0 UT (95%)<br>Nos 5% VMP = 5,0 UT | Na ETA VMP: 5,0 UH<br>Na Rede: 15,0 UH | De 6,0 a 9,5 | Coliformes totais e termotolerantes<br>Ausência total em 100 ml de amostra | Bactérias Heterotóficas<br>VMP: até 500 UFC/ml | Mínimo de 0,2 mg/L<br>Máximo de 5,0 mg/L |
| Manancial Subterrâneo |   |  |              |  |  | 1,5 mg/L                                 |
| ETA Morro do Paraíso  | x   | 0                                      |              |  |  | Nº de amostras fora do padrão            |
| ETA Matadouro         | x   | 0                                      |              |  |  | Nº de amostras de Microcistina           |
| ETA Vila Helena       | x   | 0                                      |              |  |  | Ate 10.000/ml - mensal                   |
| ETA Horto Florestal   | x   | 0                                      |              |  |  | Acima de 20.000/ml - semanal             |
| ETA Dorândia          | x   | 0                                      |              |  |  | Nº de amostras fora do padrão            |
| ETA Parque Santana    | x   | 0                                      |              |  |  | Nº de amostras de Micròcista             |
| ETA Nelson Carneiro   | x   | 0                                      |              |  |  | Nº de amostras de Microcistina           |
| ETA Arthur Cataldi    | x   | 0                                      |              |  |  | Nº de amostras de Microcistina           |



PREFEITURA MUNICIPAL DE BARRA DO PIRAI  
SECRETARIA MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO  
SETOR LABORATÓRIO DE QUALIDADE DE ÁGUA  
Travessa Assunção, 69 – Centro  
Barra do Piraí – RJ – CEP: 27.123-080  
Tel.: (24)2443-1088

# Barra do Piraí

## Maio 2022

Data de emissão: 19/07/2022

| Sistemas de tratamento  | Número de população abastecida | Quantidade de amostras determinadas pela legislação | Quantidade de amostras analisadas |
|-------------------------|--------------------------------|---|-----------------------------------|
| ETA do Morro do Paraíso | 20.409                         | 41  | 1                                 |
| ETA do Matadouro        | 6.730                          | 14  | 0                                 |
| ETA da Vila Helena      | 4.555                          | 10  | 2                                 |
| ETA do Horto Florestal  | 491                            | 10  | 0                                 |
| ETA de Dorândia         | 921                            | 10  | 0                                 |
| ETA Arthur Cataldi      | 1.119                          | 10  | 1                                 |
| ETA de Santana de Barra | 2.528                          | 10  | 1                                 |
| ETA Nelson Carneiro     | 2.642                          | 10  | 0                                 |
| Sistema Ipiranga        | 1.800                          | 10  | 0                                 |

Elisa Barbosa Marra

Coordenadora

Engenheira Química – CREA RJ 2021105334

Laboratório: Rua Luís Barbosa, 222 – Matadouro – CEP: 27.115-000 – CNPJ: 28.576.080/0001-47 – Tel.: (24) 2442-0820

[www.barradopirai.rj.gov.br](http://www.barradopirai.rj.gov.br)

[smae@barradopirai.rj.gov.br](mailto:smae@barradopirai.rj.gov.br)



| Unidades de Tratamento | Data da coleta | CRL<br>0,2 mg/L<br>5,0 mg/L | pH<br>6,0 a 9,5 | Cor<br>5,0 uH | Turbidez<br>1,0 uT | Fluor<br>1,5 mg/L | Alumínio<br>0,2 mg/L | Coliformes<br>< ou = | Escherichia coli |
|------------------------|----------------|-----------------------------|-----------------|---------------|--------------------|-------------------|----------------------|----------------------|------------------|
| ETA Vila Helena        | 16/05/2022     | 0,5                         | 6,8             | 8,0           | 4,9                | -                 | -                    | -                    | A A              |
| ETA Vila Helena        | 17/05/2022     | 0,2                         | 6,8             | 10            | 7,32               | -                 | -                    | -                    | A A              |
| ETA Parque Santana     | 17/05/2022     | 3,0                         | 6,9             | 35            | 15,9               | -                 | -                    | -                    | A A              |
| ETA Nelson Carneiro    | 18/05/2022     | 1,5                         | 6,8             | 2,5           | 3,45               | -                 | -                    | -                    | A A              |
| ETA Morro do Paraíso   | 18/05/2022     | 1,0                         | 6,8             | 2,5           | 3,59               | -                 | -                    | -                    | A A              |
| ETA Arthur Cataldi     | 30/05/2022     | 1,0                         | 6,8             | 0,5           | 1,2                | -                 | -                    | -                    | A A              |



**PREFEITURA MUNICIPAL DE BARRA DO PIRÁI  
SECRETARIA MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO  
SETOR LABORATÓRIO DE QUALIDADE DE ÁGUA**

Travessa Assunção, 69 – Centro  
Barra do Piraí – RJ – CEP: 27.123-080  
Tel.: (24) 2443-1088

**RELATÓRIO CONSOLIDADO DE CONTROLE DE QUALIDADE DA ETA (FINALIDADE SISAGUA)**

| NOME DOS SISTEMAS     | TURBIDEZ  | COR                                    | pH           | BACTERIOLOGÍCAS                     | VALORES MÁXIMOS PERMITIDOS OU DE REFERÊNCIA    |  | FLUÓR (mg/l) | CIANOBACTÉRIAS   |
|-----------------------|---|--|--------------|-------------------------------------|--|--|--------------|--|
|                       |   |  |              |                                     | De 0,0 a 9,5                                   | Cloiformes totais e termotolerantes      |              |  |
| MANANCIAL             | Água subterrânea: 1,0 UT (95%)<br>Água superfície: 5,0 UT (95%)<br>Filtração lenta: 2,0 UT (95%)<br>Nos 5% VMP = 5,0 UT | Na ETA VMP: 5,0 uH<br>Na Rede: 15,0 uH | De 6,0 a 9,5 | Ausência total em 100 mL de amostra | Bactérias Heterotóficas<br>VWP: até 500 UFC/mL | Mínimo de 0,2 mg/L<br>Máximo de 3,0 mg/L | 1,5 mg/l     | Até 10.000/mL – mensal<br>Acima de 20.000/mL – semanal |
| Manancial Subterrâneo |   |  |              |                                     |  |  |              | Nº de amostras fora do padrão                          |
| ETA Morro do Paraíso  | X   | 1                                      | 0            | 3,59                                | 1  | 0  | 2,5          | Nº de amostras de Microcistina                         |
| ETA Matadouro         | X   | 0                                      | -            | -                                   | 0  | -  | -            | Nº de amostras fora do padrão                          |
| ETA Vila Helena       | X   | 2                                      | 1            | 6,11                                | 7,32   | 2  | 10           | Nº de amostras de Cianotoxinas                         |
| ETA Horto Florestal   | X   | 0                                      | -            | -                                   | 0  | -  | -            | Nº de amostras de Cianobactérias                       |
| ETA Dorandia          | X   | 0                                      | -            | -                                   | 0  | -  | -            | Nº de amostras de Fluoretos                            |
| ETA Parque Santana    | X   | 1                                      | 0            | 15,9                                | 15,9   | 1  | 35           | Nº de amostras de Fluoreto médio mensal (mg/l)         |
| ETA Nelson Carneiro   | X   | 1                                      | 0            | 3,45                                | 1  | 0  | 2,5          | Nº de amostras de Fluoreto máximo mensal (mg/l)        |
| ETA Arthur Cataldi    | X   | 1                                      | 0            | 1,2                                 | 1,2  | 1  | 0            | Nº de amostras de Microcistina (1,0 µg/l)              |



**PREFEITURA MUNICIPAL DE BARRA DO PIRÁI  
SECRETARIA MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO  
SETOR LABORATÓRIO DE QUALIDADE DE ÁGUA**

Travessa Assunção, 69 – Centro  
Barra do Piraí – RJ – CEP: 27.123-080  
Tel.: (24)2443-1088

**RELATÓRIO CONSOLIDADO DE CONTROLE DE QUALIDADE DA REDE (FINALIDADE SISAGUA)**

| NOME DOS SISTEMAS     | MANANCIAL | TURBIDEZ | COR | pH        | VALORES MÁXIMOS PERMITIDOS OU DE REFERÊNCIA  | BACTERIOLOGICAS                     |   | FLUOR (mg/l) | CIANOBACTERIAS   |
|-----------------------|-----------|----------|-----|-----------|--|-------------------------------------|---|--------------|--|
|                       |           |          |     |           |  | Coliformes totais e termotolerantes | Bactérias Heterotóficas VMP: até 500 UFC/ml |              |  |
| ETAP Morro do Paraiso | X         | 0        | 0   | 6,0 a 9,5 | Aqua subterrânea: 1,0 UT (95%)<br>Água superficial: 5,0 UT (95%)<br>Filtrado tênta: 2,0 UT (95%)<br>Noa Rede: 15,0 UT<br>Nos 5% VMP = 5,0 UT | Nº de amostras realizadas           | Nº de amostras < 0,2 mg/l                   | 1,5 mg/l     | Até 10.000/ml – mensal<br>Acima de 20.000/ml – semanal |
| ETA Matadouro         | X         | 0        | 0   |           |  | Nº de amostras realizadas           | Nº de amostras fora do padrão               |              | Nº de amostras de Microcistina (Cefs/ml)               |
| ETA Vila Helena       | X         | 0        | 0   |           |  |                                     |   |              | Nº de amostras fora do padrão                          |
| ETA Horto Florestal   | X         | 0        | 0   |           |  |                                     |   |              |  |
| ETA Dorândia          | X         | 0        | 0   |           |  |                                     |   |              |  |
| ETA Parque Santana    | X         | 0        | 0   |           |  |                                     |   |              |  |
| ETA Nelson Carneiro   | X         | 0        | 0   |           |  |                                     |   |              |  |
| ETA Arthur Cataldi    | X         | 0        | 0   |           |  |                                     |   |              |  |



PREFEITURA MUNICIPAL DE BARRA DO PIRAI  
SECRETARIA MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO  
SETOR LABORATÓRIO DE QUALIDADE DE ÁGUA  
Travessa Assunção, 69 – Centro  
Barra do Piraí – RJ – CEP: 27.123-080  
Tel.: (24)2443-1088

# Barra do Piraí

## Junho 2022

Data de emissão: 05/09/2022

| Sistemas de tratamento  | Número de população abastecida | Quantidade de amostras determinadas pela legislação | Quantidade de amostras analisadas |
|-------------------------|--------------------------------|---|-----------------------------------|
| ETA do Morro do Paraíso | 20.409                         | 41  | 1                                 |
| ETA do Matadouro        | 6.730                          | 14  | 0                                 |
| ETA da Vila Helena      | 4.555                          | 10  | 2                                 |
| ETA do Horto Florestal  | 491                            | 10  | 1                                 |
| ETA de Dorândia         | 921                            | 10  | 0                                 |
| ETA Arthur Cataldi      | 1.119                          | 10  | 1                                 |
| ETA de Santana de Barra | 2.528                          | 10  | 1                                 |
| ETA Nelson Carneiro     | 2.642                          | 10  | 0                                 |
| Sistema Ipiranga        | 1.800                          | 10  | 0                                 |

Elisa Barbosa Marra

Coordenadora

Engenheira Química – CREA RJ 2021105334

Laboratório: Rua Luís Barbosa, 222 – Matadouro – CEP: 27.115-000 – CNPJ: 28.576.080/0001-47 – Tel.: (24) 2442-0820

[www.barradopirai.rj.gov.br](http://www.barradopirai.rj.gov.br)

[smae@barradopirai.rj.gov.br](mailto:smae@barradopirai.rj.gov.br)



**PREFEITURA MUNICIPAL DE BARRA DO PIRÁI**  
**SECRETARIA MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO**  
**SETOR LABORATÓRIO DE QUALIDADE DE ÁGUA**

Travessa Assunção, 69 – Centro  
Barra do Piraí – RJ – CEP: 27.123-080  
Tel.: (24)2443-1088

| Unidades de Tratamento | Data da coleta | CRL<br>0,2 mg/L<br>5,0 mg/L | pH<br>6,0 a 9,5 | Cor<br>5,0 uH | Turbidez<br>1,0 uT | Fluor<br>1,5 mg/L | Alumínio<br>0,2 mg/L | Coliformes<br>< ou ><br>Esccherichia coli |
|------------------------|----------------|-----------------------------|-----------------|---------------|--------------------|-------------------|----------------------|---|
| ETA Horto Florestal    | 14/06/2022     | 1,8                         | 7,2             | 80            | 4,02               | -                 | -                    | A A                                       |
| ETA Morro do Paraíso   | 20/06/2022     | 1,8                         | 6,8             | 2,5           | 3,04               | -                 | -                    | A A                                       |
| ETA Vila Helena        | 20/06/2022     | 1,0                         | 6,9             | 2,5           | 4,6                | -                 | -                    | A A                                       |
| ETA Vila Helena        | 27/06/2022     | 0,5                         | 6,9             | 5,0           | 4,50               | -                 | -                    | A A                                       |
| ETA Arthur Cataldi     | 27/06/2022     | 2,0                         | 6,8             | 1,0           | 1,84               | -                 | -                    | A A                                       |
| ETA Parque Santana     | 27/06/2022     | 3,0                         | 6,8             | 6,0           | 7,50               | -                 | -                    | A A                                       |



**PREFEITURA MUNICIPAL DE BARRA DO PIRÁI  
SECRETARIA MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO  
SETOR LABORATÓRIO DE QUALIDADE DE ÁGUA**

Travessa Assunção, 69 – Centro  
Barra do Piraí – RJ – CEP: 27.123-080  
Tel.: (24) 2443-1088

**RELATÓRIO CONSOLIDADO DE CONTROLE DE QUALIDADE DA ETA (FINALIDADE SISAGUA)**

| NOME DOS SISTEMAS     | TURBIDEZ  | COR                                    | pH           | BACTERIOLOGÍCAS  | CLORO RESIDUAL LIVRE                                 | FLUÓR (mg/l)                             | VALORES MÁXIMOS PERMITIDOS OU DE REFERÊNCIA |                           | CIANOBACTÉRIAS<br>Até 10.000/ml –<br>mensal<br>Acima de<br>20.000/ml –<br>semanal |
|-----------------------|---|--|--------------|--|--|--|---|---------------------------|---|
|                       |   |  |              |  |  |  | Nº de amostras < 0,2 mg/l                   | Nº de amostras > 0,2 mg/l |   |
| MANANCIAL             | Água subterrânea: 1,0 UT (95%)<br>Água superfície: 5,0 UT (95%)<br>Filtração lenta: 2,0 UT (95%)<br>Nos 5% VMP = 5,0 UT | Na ETA VMP: 5,0 UH<br>Na Rede: 15,0 UH | De 6,0 a 9,5 | Coliformes totais e<br>termotolerantes<br>Ausência total em<br>100 mL de amostra | Bactérias<br>Heterotóficas<br>VWP: até<br>500 UFC/mL | Mínimo de 0,2 mg/L<br>Máximo de 3,0 mg/L | 1,5 mg/l                                    |                           |   |
| Manancial Superalento |   |  |              |  |  |  |   |                           |   |
| ETA Morro do Paraiso  | X   | 1                                      | 0            | 3,04   | 1  | 0  | 2,5   | 2,5                       | 1   |
| ETA Matadouro         | X   | 0                                      | -            | -  | 0  | -  | 0   | 0                         | -   |
| ETA Vila Helena       | X   | 2                                      | 0            | 4,55   | 4,60   | 2  | 0   | 5,0                       | 3,7   |
| ETA Horto Florestal   | X   | 1                                      | 1            | 4,02   | 4,02   | 1  | 1   | 80                        | 80  |
| ETA Dorandia          | X   | 0                                      | -            | -  | 0  | -  | -   | 0                         | 0   |
| ETA Parque Santana    | X   | 1                                      | 1            | 7,50   | 7,50   | 1  | 1   | 6,0                       | 6,0   |
| ETA Nelson Carneiro   | X   | 0                                      | -            | -  | 0  | -  | 0   | 0                         | 0   |
| ETA Arthur Cataldi    | X   | 1                                      | 0            | 1,84   | 1,84   | 1  | 0   | 1,0                       | 1,0   |

Laboratório: Rua Luis Barbosa, 222 – Matadouro – CEP: 27.115-000 – CNPJ: 28.576.080/0001-47 – Tel.: (24) 2442-0820  
[www.barradopirai.rj.gov.br](http://www.barradopirai.rj.gov.br)  
mae@barradopirai.rj.gov.br



**PREFEITURA MUNICIPAL DE BARRA DO PIRÁI  
SECRETARIA MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO  
SETOR LABORATÓRIO DE QUALIDADE DE ÁGUA**

Travessa Assunção, 69 – Centro  
Barra do Piraí – RJ – CEP: 27.123-080  
Tel.: (24) 24443-1088

**RELATÓRIO CONSOLIDADO DE CONTROLE DE QUALIDADE DA REDE (FINALIDADE SISAGUA)**

| NOME DOS SISTEMAS     | VALORES MÁXIMOS PERMITIDOS OU DE REFERÊNCIA   |  |              |  |  |  |
|-----------------------|---|--|--------------|--|--|--|
|                       | TURBIDEZ  | COR                                    | pH           | BACTERIOLOGICAS  | CLORO RESIDUAL LIVRE                           | FLUOR (mg/L)                             |
| MANACIONAL            | Aqua subterrânea: 1,0 UT (95%)<br>Água superfície: 5,0 UT (95%)<br>Filtração lenta: 2,0 UT (95%)<br>Filtração rápida: 1,0 UT (95%)<br>Nos 5% VMP = 5,0 UT | Na ETA VMP: 5,0 UH<br>Na Rede: 15,0 UH | De 6,0 a 9,5 | Coliformes totais e termotolerantes<br>Ausência total em 100 ml de amostra | Bactérias Heterotóficas<br>VMP: até 500 UFC/ml | Mínimo de 0,2 mg/L<br>Máximo de 5,0 mg/L |
| Manancial Subterrâneo |   |  |              |  |  | 1,5 mg/L                                 |
| ETA Morro do Paraíso  | x   | 0                                      |              |  |  | Nº de amostras fora do padrão            |
| ETA Matadouro         | x   | 0                                      |              |  |  | Nº de amostras de Microcistina           |
| ETA Vila Helena       | x   | 0                                      |              |  |  | Ate 10.000/ml - mensal                   |
| ETA Horto Florestal   | x   | 0                                      |              |  |  | Acima de 20.000/ml - semanal             |
| ETA Dorândia          | x   | 0                                      |              |  |  | Nº de amostras fora do padrão            |
| ETA Parque Santana    | x   | 0                                      |              |  |  | Nº de amostras de Micròcista             |
| ETA Nelson Carneiro   | x   | 0                                      |              |  |  | Nº de amostras de Cianotoxinas           |
| ETA Arthur Cataldi    | x   | 0                                      |              |  |  | Nº de amostras de Cianotoxinas           |



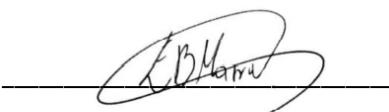
**PREFEITURA MUNICIPAL DE BARRA DO PIRÁI**  
**SECRETARIA MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO**  
**SETOR LABORATÓRIO DE QUALIDADE DE ÁGUA**  
Travessa Assunção, 69 – Centro  
Barra do Piraí – RJ – CEP: 27.123-080  
Tel.: (24)2443-1088

# Barra do Piraí

## Julho 2022

Data de emissão: 12/09/2022

| Sistemas de tratamento  | Número de população abastecida | Quantidade de amostras determinadas pela legislação | Quantidade de amostras analisadas |
|-------------------------|--------------------------------|---|-----------------------------------|
| ETA do Morro do Paraíso | 20.409                         | 41  | 2                                 |
| ETA do Matadouro        | 6.730                          | 14  | 0                                 |
| ETA da Vila Helena      | 4.555                          | 10  | 2                                 |
| ETA do Horto Florestal  | 491                            | 10  | 1                                 |
| ETA de Dorândia         | 921                            | 10  | 0                                 |
| ETA Arthur Cataldi      | 1.119                          | 10  | 1                                 |
| ETA de Santana de Barra | 2.528                          | 10  | 1                                 |
| ETA Nelson Carneiro     | 2.642                          | 10  | 1                                 |
| Sistema Ipiranga        | 1.800                          | 10  | 0                                 |



Elisa Barbosa Marra

Coordenadora

Engenheira Química – CREA RJ 2021105334

Laboratório: Rua Luís Barbosa, 222 – Matadouro – CEP: 27.115-000 – CNPJ: 28.576.080/0001-47 – Tel.: (24) 2442-0820

[www.barradopirai.rj.gov.br](http://www.barradopirai.rj.gov.br)

[smae@barradopirai.rj.gov.br](mailto:smae@barradopirai.rj.gov.br)



**PREFEITURA MUNICIPAL DE BARRA DO PIRÁI**  
**SECRETARIA MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO**  
**SETOR LABORATÓRIO DE QUALIDADE DE ÁGUA**  
Travessa Assunção, 69 – Centro  
Barra do Piraí – RJ – CEP: 27.123-080  
Tel.: (24) 2443-1088

| Unidades de Tratamento | Data da coleta | CRL<br>0,2 mg/L<br>5,0 mg/L | pH<br>6,0 a 9,5 | Cor<br>5,0 uH | Turbidez<br>1,0 uT | Fluor<br>1,5 mg/L | Alumínio<br>0,2 mg/L | Coliférios<br>> ou = | Escherichia coli |
|------------------------|----------------|-----------------------------|-----------------|---------------|--------------------|-------------------|----------------------|----------------------|------------------|
| ETA Parque Santana     | 04/07/2022     | 2,0                         | 7,2             | 14,0          | 9,7                | -                 | -                    | -                    | A A              |
| ETA Morro do Paraíso   | 05/07/2022     | 1,5                         | 6,8             | 1,0           | 3,19               | -                 | -                    | -                    | A A              |
| ETA Morro do Paraíso   | 18/07/2022     | 3,0                         | 6,8             | 2,0           | 2,28               | -                 | -                    | -                    | A A              |
| ETA Vila Helena        | 05/07/2022     | 0,3                         | 6,8             | 1,5           | 4,0                | -                 | -                    | -                    | P A              |
| ETA Vila Helena        | 18/07/2022     | 1,3                         | 6,8             | 10            | 5,64               | -                 | -                    | -                    | A A              |
| ETA Nelson Carneiro    | 05/07/2022     | 1,5                         | 6,8             | 5,0           | 7,9                | -                 | -                    | -                    | A A              |
| ETA Arthur Cataldi     | 05/07/2022     | 1,5                         | 6,8             | 2,5           | 7,1                | -                 | -                    | -                    | A A              |
| ETA Horto Florestal    | 18/07/2022     | 3,0                         | 7,4             | 91,0          | 8,39               | -                 | -                    | -                    | A A              |



PREFEITURA MUNICIPAL DE BARRA DO PIRAI  
SECRETARIA MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO  
SETOR LABORATÓRIO DE QUALIDADE DE ÁGUA

**SESSÃO DE SORTEIO**  
Travessa Assunção, 69 – Centro  
Barra do Piraí – RJ – CEP: 27.123-080  
Tel.: (24) 2443-1088

RELATÓRIO CONSOLIDADO DE CONTROLE DE QUALIDADE DA ETA (FINALIDADE SISAGUA)

| RELATÓRIO CONSOLIDADO DE CONTROLE DE QUALIDADE DA ETA (FINALIDADE DE SISAGUA) |  |  |              |  |                      |  |  |   |   |
|---|--|--|--------------|--|----------------------|--|--|---|---|
| NOME DOS SISTEMAS   | VALORES MÁXIMOS PERMITIDOS OU DE REFERÊNCIA  |  |              |  |                      |  |  |   |   |
|   | TURBIDEZ   | COR                                    | pH           | BACTERIOLÓGICAS  | CLORO RESIDUAL LIVRE | FLÚOR (mg/l)                             | CLANOBACTERÍAS   |   |   |
| MANANICAL   | Águas subterrâneas: 1,0 UT (95%)<br>Água superficial: 5,0 UT (95%)<br>Filtrado e lento: 2,0 UT (95%)<br>Filtrado rápido: 1,0 UT (95%)<br>Nos 3% VWP = 5,0 UT | Na ETA VMP: 5,0 uH<br>Na Rede: 15,0 uH | De 6,0 a 9,5 | Coliformes totais e termotolerantes<br>Ausência total em 100 mL de amostra | 500 UFC/mL           | Mínimo de 0,2 mg/l<br>Máximo de 5,0 mg/l | Até 10.000/ml – mensal<br>Acima de 20.000/ml - semanal | - | - |
| Nº de amostras fora do padrão   |  |  |              |  |                      |  |  |   |   |
| Nº de amostras realizadas   |  |  |              |  |                      |  |  |   |   |
| Nº de amostras realizadas   |  |  |              |  |                      |  |  |   |   |
| Nº de amostras realizadas   |  |  |              |  |                      |  |  |   |   |
| Nº de amostras realizadas   |  |  |              |  |                      |  |  |   |   |
| Nº de amostras realizadas   |  |  |              |  |                      |  |  |   |   |
| Nº de amostras realizadas   |  |  |              |  |                      |  |  |   |   |
| Nº de amostras realizadas   |  |  |              |  |                      |  |  |   |   |
| Nº de amostras realizadas   |  |  |              |  |                      |  |  |   |   |
| Nº de amostras realizadas   |  |  |              |  |                      |  |  |   |   |
| Nº de amostras realizadas   |  |  |              |  |                      |  |  |   |   |
| Nº de amostras realizadas   |  |  |              |  |                      |  |  |   |   |
| Nº de amostras realizadas   |  |  |              |  |                      |  |  |   |   |
| Nº de amostras realizadas   |  |  |              |  |                      |  |  |   |   |
| Nº de amostras realizadas   |  |  |              |  |                      |  |  |   |   |
| Nº de amostras realizadas   |  |  |              |  |                      |  |  |   |   |
| Nº de amostras realizadas   |  |  |              |  |                      |  |  |   |   |
| Nº de amostras realizadas   |  |  |              |  |                      |  |  |   |   |
| Nº de amostras realizadas   |  |  |              |  |                      |  |  |   |   |
| Nº de amostras realizadas   |  |  |              |  |                      |  |  |   |   |
| Nº de amostras realizadas   |  |  |              |  |                      |  |  |   |   |
| Nº de amostras realizadas   |  |  |              |  |                      |  |  |   |   |
| Nº de amostras realizadas   |  |  |              |  |                      |  |  |   |   |
| Nº de amostras realizadas   |  |  |              |  |                      |  |  |   |   |
| Nº de amostras realizadas   |  |  |              |  |                      |  |  |   |   |
| Nº de amostras realizadas   |  |  |              |  |                      |  |  |   |   |
| Nº de amostras realizadas   |  |  |              |  |                      |  |  |   |   |
| Nº de amostras realizadas   |  |  |              |  |                      |  |  |   |   |
| Nº de amostras realizadas   |  |  |              |  |                      |  |  |   |   |
| Nº de amostras realizadas   |  |  |              |  |                      |  |  |   |   |
| Nº de amostras realizadas   |  |  |              |  |                      |  |  |   |   |
| Nº de amostras realizadas   |  |  |              |  |                      |  |  |   |   |
| Nº de amostras realizadas   |  |  |              |  |                      |  |  |   |   |
| Nº de amostras realizadas   |  |  |              |  |                      |  |  |   |   |
| Nº de amostras realizadas   |  |  |              |  |                      |  |  |   |   |
| Nº de amostras realizadas   |  |  |              |  |                      |  |  |   |   |
| Nº de amostras realizadas   |  |  |              |  |                      |  |  |   |   |
| Nº de amostras realizadas   |  |  |              |  |                      |  |  |   |   |
| Nº de amostras realizadas   |  |  |              |  |                      |  |  |   |   |
| Nº de amostras realizadas   |  |  |              |  |                      |  |  |   |   |
| Nº de amostras realizadas   |  |  |              |  |                      |  |  |   |   |
| Nº de amostras realizadas   |  |  |              |  |                      |  |  |   |   |
| Nº de amostras realizadas   |  |  |              |  |                      |  |  |   |   |
| Nº de amostras realizadas   |  |  |              |  |                      |  |  |   |   |
| Nº de amostras realizadas   |  |  |              |  |                      |  |  |   |   |
| Nº de amostras realizadas   |  |  |              |  |                      |  |  |   |   |
| Nº de amostras realizadas   |  |  |              |  |                      |  |  |   |   |
| Nº de amostras realizadas   |  |  |              |  |                      |  |  |   |   |
| Nº de amostras realizadas   |  |  |              |  |                      |  |  |   |   |
| Nº de amostras realizadas   |  |  |              |  |                      |  |  |   |   |
| Nº de amostras realizadas   |  |  |              |  |                      |  |  |   |   |
| Nº de amostras realizadas   |  |  |              |  |                      |  |  |   |   |
| Nº de amostras realizadas   |  |  |              |  |                      |  |  |   |   |
| Nº de amostras realizadas   |  |  |              |  |                      |  |  |   |   |
| Nº de amostras realizadas   |  |  |              |  |                      |  |  |   |   |
| Nº de amostras realizadas   |  |  |              |  |                      |  |  |   |   |
| Nº de amostras realizadas   |  |  |              |  |                      |  |  |   |   |
| Nº de amostras realizadas   |  |  |              |  |                      |  |  |   |   |
| Nº de amostras realizadas   |  |  |              |  |                      |  |  |   |   |
| Nº de amostras realizadas   |  |  |              |  |                      |  |  |   |   |
| Nº de amostras realizadas   |  |  |              |  |                      |  |  |   |   |
| Nº de amostras realizadas   |  |  |              |  |                      |  |  |   |   |
| Nº de amostras realizadas   |  |  |              |  |                      |  |  |   |   |
| Nº de amostras realizadas   |  |  |              |  |                      |  |  |   |   |
| Nº de amostras realizadas   |  |  |              |  |                      |  |  |   |   |
| Nº de amostras realizadas   |  |  |              |  |                      |  |  |   |   |
| Nº de amostras realizadas   |  |  |              |  |                      |  |  |   |   |
| Nº de amostras realizadas   |  |  |              |  |                      |  |  |   |   |
| Nº de amostras realizadas   |  |  |              |  |                      |  |  |   |   |
| Nº de amostras realizadas   |  |  |              |  |                      |  |  |   |   |
| Nº de amostras realizadas   |  |  |              |  |                      |  |  |   |   |
| Nº de amostras realizadas   |  |  |              |  |                      |  |  |   |   |
| Nº de amostras realizadas   |  |  |              |  |                      |  |  |   |   |
| Nº de amostras realizadas   |  |  |              |  |                      |  |  |   |   |
| Nº de amostras realizadas   |  |  |              |  |                      |  |  |   |   |
| Nº de amostras realizadas   |  |  |              |  |                      |  |  |   |   |
| Nº de amostras realizadas   |  |  |              |  |                      |  |  |   |   |
| Nº de amostras realizadas   |  |  |              |  |                      |  |  |   |   |
| Nº de amostras realizadas   |  |  |              |  |                      |  |  |   |   |
| Nº de amostras realizadas   |  |  |              |  |                      |  |  |   |   |
| Nº de amostras realizadas   |  |  |              |  |                      |  |  |   |   |
| Nº de amostras realizadas   |  |  |              |  |                      |  |  |   |   |
| Nº de amostras realizadas   |  |  |              |  |                      |  |  |   |   |
| Nº de amostras realizadas   |  |  |              |  |                      |  |  |   |   |
| Nº de amostras realizadas   |  |  |              |  |                      |  |  |   |   |
| Nº de amostras realizadas   |  |  |              |  |                      |  |  |   |   |
| Nº de amostras realizadas   |  |  |              |  |                      |  |  |   |   |
| Nº de amostras realizadas   |  |  |              |  |                      |  |  |   |   |
| Nº de amostras realizadas   |  |  |              |  |                      |  |  |   |   |
| Nº de amostras realizadas   |  |  |              |  |                      |  |  |   |   |
| Nº de amostras realizadas   |  |  |              |  |                      |  |  |   |   |
| Nº de amostras realizadas   |  |  |              |  |                      |  |  |   |   |
| Nº de amostras realizadas   |  |  |              |  |                      |  |  |   |   |
| Nº de amostras realizadas   |  |  |              |  |                      |  |  |   |   |
| Nº de amostras realizadas   |  |  |              |  |                      |  |  |   |   |
| Nº de amostras realizadas   |  |  |              |  |                      |  |  |   |   |
| Nº de amostras realizadas   |  |  |              |  |                      |  |  |   |   |
| Nº de amostras realizadas   |  |  |              |  |                      |  |  |   |   |
| Nº de amostras realizadas   |  |  |              |  |                      |  |  |   |   |
| Nº de amostras realizadas   |  |  |              |  |                      |  |  |   |   |
| Nº de amostras realizadas   |  |  |              |  |                      |  |  |   |   |
| Nº de amostras realizadas   |  |  |              |  |                      |  |  |   |   |
| Nº de amostras realizadas   |  |  |              |  |                      |  |  |   |   |
| Nº de amostras realizadas   |  |  |              |  |                      |  |  |   |   |
| Nº de amostras realizadas   |  |  |              |  |                      |  |  |   |   |
| Nº de amostras realizadas   |  |  |              |  |                      |  |  |   |   |
| Nº de amostras realizadas   |  |  |              |  |                      |  |  |   |   |
| Nº de amostras realizadas   |  |  |              |  |                      |  |  |   |   |
| Nº de amostras realizadas   |  |  |              |  |                      |  |  |   |   |
| Nº de amostras realizadas   |  |  |              |  |                      |  |  |   |   |
| Nº de amostras realizadas   |  |  |              |  |                      |  |  |   |   |
| Nº de amostras realizadas   |  |  |              |  |                      |  |  |   |   |
| Nº de amostras realizadas   |  |  |              |  |                      |  |  |   |   |
| Nº de amostras realizadas   |  |  |              |  |                      |  |  |   |   |
| Nº de amostras realizadas   |  |  |              |  |                      |  |  |   |   |
| Nº de amostras realizadas   |  |  |              |  |                      |  |  |   |   |



**PREFEITURA MUNICIPAL DE BARRA DO PIRÁI**  
**SECRETARIA MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO**  
**SETOR LABORATÓRIO DE QUALIDADE DE ÁGUA**

Travessa Assunção, 69 – Centro  
 Barra do Piraí – RJ – CEP: 27.123-080  
 Tel.: (24) 2443-1088

**RELATÓRIO CONSOLIDADO DE CONTROLE DE QUALIDADE DA REDE (FINALIDADE SISAGUA)**

| NOME DOS SISTEMAS | VALORES MÁXIMOS PERMITIDOS OU DE REFERÊNCIA  |  |              |  |  |  |
|-------------------|--|--|--------------|--|--|--|
|                   | TURBIDEZ   | COR                                    | pH           | BACTERIOLÓGICAS  | CLORO RESIDUAL LIVRE                           | FLUOR (mg/L)                             |
| MANANCIAL         | Água subterrânea: 1,0 UST (95%)<br>Áqua superficie: 5,0 UST (95%)<br>Filtração lenta: 2,0 UST (95%)<br>Filtração rápida: 1,0 UST (95%)<br>Nos 5% VMP = 3,0 UST | Na ETA VMP: 5,0 UH<br>Na Rede: 15,0 UH | De 6,0 a 9,5 | Coliformes totais e termotolerantes<br>Ausência total em 100 mL de amostra | Bactérias Heterotóficas<br>VMP: até 500 UFC/mL | Mínimo de 0,2 mg/L<br>Máximo de 5,0 mg/L |
|                   |  |  |              |  |  | 1,5 mg/L                                 |
|                   |  |  |              |  |  | Nº de amostras fora do padrão            |
|                   |  |  |              |  |  | Nº de amostras de Microcistina           |
|                   |  |  |              |  |  | (1,0 µg/L)                               |
|                   |  |  |              |  |  | Nº de amostras fora do padrão            |
|                   |  |  |              |  |  | Nº de amostras de Cianotoxinas           |
|                   |  |  |              |  |  | Até 10.000/mL – mensal                   |
|                   |  |  |              |  |  | Ačima de 20.000/mL – semanal             |

Laboratório: Rua Luís Barbosa, 222 – Matadouro – CEP: 27.115-000 – CNPJ: 28.576.080/0001-47 – Tel.: (24) 2442-0820  
[www.barradopirai.rj.gov.br](http://www.barradopirai.rj.gov.br)  
[smae@barradopirai.rj.gov.br](mailto:smae@barradopirai.rj.gov.br)



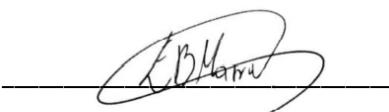
PREFEITURA MUNICIPAL DE BARRA DO PIRÁI  
SECRETARIA MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO  
SETOR LABORATÓRIO DE QUALIDADE DE ÁGUA  
Travessa Assunção, 69 – Centro  
Barra do Piraí – RJ – CEP: 27.123-080  
Tel.: (24)2443-1088

# Barra do Piraí

## Agosto 2022

Data de emissão: 31/10/2022

| Sistemas de tratamento  | Número de população abastecida | Quantidade de amostras determinadas pela legislação | Quantidade de amostras analisadas |
|-------------------------|--------------------------------|---|-----------------------------------|
| ETA do Morro do Paraíso | 20.409                         | 41  | 2                                 |
| ETA do Matadouro        | 6.730                          | 14  | 1                                 |
| ETA da Vila Helena      | 4.555                          | 10  | 2                                 |
| ETA do Horto Florestal  | 491                            | 10  | 1                                 |
| ETA de Dorândia         | 921                            | 10  | 0                                 |
| ETA Arthur Cataldi      | 1.119                          | 10  | 2                                 |
| ETA de Santana de Barra | 2.528                          | 10  | 1                                 |
| ETA Nelson Carneiro     | 2.642                          | 10  | 0                                 |
| Sistema Ipiranga        | 1.800                          | 10  | 0                                 |



Elisa Barbosa Marra

Coordenadora

Engenheira Química – CREA RJ 2021105334

Laboratório: Rua Luís Barbosa, 222 – Matadouro – CEP: 27.115-000 – CNPJ: 28.576.080/0001-47 – Tel.: (24) 2442-0820

[www.barradopirai.rj.gov.br](http://www.barradopirai.rj.gov.br)

[smae@barradopirai.rj.gov.br](mailto:smae@barradopirai.rj.gov.br)



**PREFEITURA MUNICIPAL DE BARRA DO PIRÁI**  
**SECRETARIA MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO**  
**SETOR LABORATÓRIO DE QUALIDADE DE ÁGUA**  
Travessa Assunção, 69 – Centro  
Barra do Piraí – RJ – CEP: 27.123-080  
Tel.: (24) 2443-1088

| Unidades de Tratamento | Data da coleta | CRL 0,2 mg/L 5,0 mg/L | pH 6,0 a 9,5 | Cor 5,0 uH | Turbidez 1,0 uT | Fluor 1,5 mg/L | Alumínio 0,2 mg/L | Coliférios > ou = | Escherichia coli |
|------------------------|----------------|-----------------------|--------------|------------|-----------------|----------------|-------------------|-------------------|------------------|
| ETA Parque Santana     | 08/08/2022     | 3,5                   | 7,1          | 15,0       | 11,1            | -              | -                 | -                 | A A              |
| ETA Morro do Paraíso   | 01/08/2022     | 0,8                   | 6,9          | 2,5        | 5,09            | -              | -                 | -                 | A A              |
| ETA Morro do Paraíso   | 08/08/2022     | 2,0                   | 6,8          | 2,5        | 3,71            | -              | -                 | -                 | A A              |
| ETA Vila Helena        | 01/08/2022     | 0,2                   | 6,8          | 5,1        | 5,0             | -              | -                 | -                 | A A              |
| ETA Vila Helena        | 08/08/2022     | 2,8                   | 6,8          | 1,0        | 3,69            | -              | -                 | -                 | A A              |
| ETA Matadouro          | 08/08/2022     | 1,0                   | 6,8          | 0,09       | 0,91            | -              | -                 | -                 | A A              |
| ETA Arthur Cataldi     | 08/08/2022     | 2,5                   | 6,8          | 2,5        | 7,85            | -              | -                 | -                 | A A              |
| ETA Arthur Cataldi     | 29/08/2022     | 1,0                   | 6,8          | 5,0        | 7,37            | -              | -                 | -                 | A A              |
| ETA Horto Florestal    | 01/08/2022     | 0,2                   | 8,0          | 2,5        | 3,40            | -              | -                 | -                 | A A              |



**PREFEITURA MUNICIPAL DE BARRA DO PIRÁI**  
**SECRETARIA MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO**  
**SETOR LABORATÓRIO DE QUALIDADE DE ÁGUA**

Travessa Assunção, 69 – Centro  
 Barra do Piraí – RJ – CEP: 27.123-080  
 Tel.: (24) 2443-1088

**RELATÓRIO CONSOLIDADO DE CONTROLE DE QUALIDADE DA ETA (FINALIDADE SISAGUA)**

| NOME DOS SISTEMAS    | TURBIDEZ   | COR                                    | pH           | BACTERIOLOGÍCAS  | CLORO RESIDUAL LIVRE                           | FLUOR (mg/l)                             | VALORES MÁXIMOS PERMITIDOS OU DE REFERÊNCIA |   |
|----------------------|--|--|--------------|--|--|--|---|---|
|                      |  |  |              |  |  |  | Cianobactérias                              | Cianotoxinas  |
| MANANCIAL            | Água subterrânea: 1,0 UUT (95%)<br>Água superfície: 5,0 UUT (95%)<br>Filtração lenta: 2,0 U (95%)<br>Filtração rápida: 1,0 U (95%)<br>Nos 5% VMP = 5,0 UUT | Na ETA VMP: 5,0 UH<br>Na Rede: 15,0 UH | De 6,0 a 9,5 | Coliformes totais e termotolerantes<br>Ausência total em 100 mL de amostra | Bactérias Heterotóxicas<br>VWP: até 500 UFC/mL | Mínimo de 0,2 mg/l<br>Máximo de 1,0 mg/l | Nº de amostras fora do padrão               | Aé 10.000/ml – mensal<br>Acima de 20.000/ml - semanal |
| ETA Morro do Paraíso | X  | 2                                      | 0            | 4,0  | 5,09   | 2  | 0   | Nº de amostras de Microcistina                        |
| ETA Matadouro        | X  | 1                                      | 0            | 0,91   | 0,91   | 0  | 0   | Nº de amostras fora do padrão                         |
| ETA Vila Helena      | X  | 2                                      | 2            | 4,3  | 5,0  | 2  | 0   | Nº de amostras de Cianofíceas postivas                |
| ETA Horto Florestal  | X  | 1                                      | 1            | 3,40   | 1  | 0  | 0   | Nº de amostras de Cianofíceas realizadas              |
| ETA Douradina        | X  | 0                                      | -            | -  | 0  | -  | -   | Nº de amostras de Fluoreto máximo mensal (mg/L)       |
| ETA Parque Santana   | X  | 1                                      | 1            | 11,1   | 11,1   | 1  | 15  | Nº de amostras de Fluoreto médio mensal (mg/L)        |
| ETA Nelson Carneiro  | X  | 0                                      | -            | -  | 0  | -  | -   | Nº de amostras de Fluoreto médio mínimo (mg/L)        |
| ETA Arthur Catáldi   | X  | 1                                      | 0            | 7,61   | 7,1  | 1  | 0   | Nº de amostras de Microcistina (1,0 µg/L)             |

Laboratório: Rua Luís Barbosa, 222 – Matadouro – CEP: 27.115-000 – CNPJ: 28.576.080/0001-47 – Tel.: (24) 2442-0820  
[www.barradopirai.rj.gov.br](http://www.barradopirai.rj.gov.br)  
 smae@barradopirai.rj.gov.br



**PREFEITURA MUNICIPAL DE BARRA DO PIRÁI**  
**SECRETARIA MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO**  
**SETOR LABORATÓRIO DE QUALIDADE DE ÁGUA**

Travessa Assunção, 69 – Centro  
 Barra do Piraí – RJ – CEP: 27.123-080  
 Tel.: (24) 2443-1088

**RELATÓRIO CONSOLIDADO DE CONTROLE DE QUALIDADE DA REDE (FINALIDADE SISAGUA)**

| NOME DOS SISTEMAS | VALORES MÁXIMOS PERMITIDOS OU DE REFERÊNCIA  |  |              |  |  |   |
|-------------------|--|--|--------------|--|--|---|
|                   | TURBIDEZ   | COR                                    | pH           | BACTERIOLÓGICAS  | CLORO RESIDUAL LIVRE                           | FLUOR (mg/L)  |
| MANANCIAL         | Água subterrânea: 1,0 UST (95%)<br>Áqua superficie: 5,0 UST (95%)<br>Filtração lenta: 2,0 UST (95%)<br>Filtração rápida: 1,0 UST (95%)<br>Nos 5% VMP = 2,0 UST | Na ETA VMP: 5,0 UH<br>Na Rede: 15,0 UH | De 6,0 a 9,5 | Coliformes totais e termotolerantes<br>Ausência total em 100 mL de amostra | Bactérias Heterotóficas<br>VMP: até 500 UFC/mL | Mínimo de 0,2 mg/L<br>Máximo de 5,0 mg/L                |
|                   |  |  |              |  |  | 1,5 mg/L  |
|                   |  |  |              |  |  | Nº de amostras fora do padrão                           |
|                   |  |  |              |  |  | Nº de amostras de Microcistina (1,0 µg/L)               |
|                   |  |  |              |  |  | Nº de amostras fora do padrão                           |
|                   |  |  |              |  |  | Nº de amostras de Cianotoxinas (µg/L)                   |
|                   |  |  |              |  |  | Nº de amostras de Celulas (Cél/mL)                      |
|                   |  |  |              |  |  | Nº de amostras de Microcistina                          |
|                   |  |  |              |  |  | Nº de amostras fora do padrão                           |
|                   |  |  |              |  |  | Nº de amostras de Cianobactérias Até 10.000/mL – mensal |
|                   |  |  |              |  |  | Ačima de 20.000/mL - semanal                            |



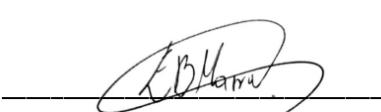
PREFEITURA MUNICIPAL DE BARRA DO PIRÁI  
SECRETARIA MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO  
SETOR LABORATÓRIO DE QUALIDADE DE ÁGUA  
Travessa Assunção, 69 – Centro  
Barra do Piraí – RJ – CEP: 27.123-080  
Tel.: (24)2443-1088

# Barra do Piraí

## Setembro 2022

Data de emissão: 11/11/2022

| Sistemas de tratamento  | Número de população abastecida | Quantidade de amostras determinadas pela legislação | Quantidade de amostras analisadas |
|-------------------------|--------------------------------|---|-----------------------------------|
| ETA do Morro do Paraíso | 20.409                         | 41  | 2                                 |
| ETA do Matadouro        | 6.730                          | 14  | 2                                 |
| ETA da Vila Helena      | 4.555                          | 10  | 4                                 |
| ETA do Horto Florestal  | 491                            | 10  | 2                                 |
| ETA de Dorândia         | 921                            | 10  | 0                                 |
| ETA Arthur Cataldi      | 1.119                          | 10  | 2                                 |
| ETA de Santana de Barra | 2.528                          | 10  | 1                                 |
| ETA Nelson Carneiro     | 2.642                          | 10  | 3                                 |
| Sistema Ipiranga        | 1.800                          | 10  | 0                                 |



Elisa Barbosa Marra

Coordenadora

Engenheira Química – CREA RJ 2021105334

Laboratório: Rua Luís Barbosa, 222 – Matadouro – CEP: 27.115-000 – CNPJ: 28.576.080/0001-47 – Tel.: (24) 2442-0820

[www.barradopirai.rj.gov.br](http://www.barradopirai.rj.gov.br)

[smae@barradopirai.rj.gov.br](mailto:smae@barradopirai.rj.gov.br)



PREFEITURA MUNICIPAL DE BARRA DO PIRAI  
SECRETARIA MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO  
SETOR LABORATÓRIO DE QUALIDADE DE ÁGUA  
Travessa Assunção, 69 – Centro  
Barra do Piraí – RJ – CEP: 27.123-080  
Tel.: (24)2443-1088

| Unidades de Tratamento | Data da coleta | CRL 0,2 mg/L 5,0 mg/L | pH 6,0 a 9,5 | Cor 5,0 uH | Turbidez 1,0 uT | Fluor 1,5 mg/L | Alumínio 0,2 mg/L | Coliformes Totais > ou = | Escherichia coli |
|------------------------|----------------|-----------------------|--------------|------------|-----------------|----------------|-------------------|--------------------------|------------------|
| ETA Nelson Carneiro    | 06/09/2022     | 2,0                   | 6,8          | 2,5        | 4,16            | -              | -                 | A                        | A                |
| ETA Nelson Carneiro    | 13/09/2022     | 1,8                   | 6,9          | 2,5        | 5,30            | -              | -                 | A                        | A                |
| ETA Nelson Carneiro    | 26/09/2022     | 0,5                   | 6,8          | 2,5        | 4,92            | -              | -                 | A                        | A                |
| ETA Vila Helena        | 05/09/2022     | 1,8                   | 7,1          | 1,5        | 3,55            | -              | -                 | A                        | A                |
| ETA Vila Helena        | 06/09/2022     | 2,5                   | 6,9          | 2,0        | 3,84            | -              | -                 | A                        | A                |
| ETA Vila Helena        | 13/09/2022     | 1,3                   | 7,0          | 2,5        | 5,54            | -              | -                 | A                        | A                |
| ETA Vila Helena        | 26/09/2022     | 3,0                   | 6,9          | 5,0        | 5,42            | -              | -                 | A                        | A                |
| ETA Arthur Cataldi     | 05/09/2022     | 1,5                   | 7,0          | 0,5        | 1,97            | -              | -                 | A                        | A                |
| ETA Arthur Cataldi     | 13/09/2022     | 3,0                   | 6,8          | 2,0        | 2,03            | -              | -                 | A                        | A                |
| ETA Parque Santana     | 27/09/2022     | 1,0                   | 6,9          | 50         | 21,6            | -              | -                 | A                        | A                |



PREFEITURA MUNICIPAL DE BARRA DO PIRAI  
SECRETARIA MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO  
SETOR LABORATÓRIO DE QUALIDADE DE ÁGUA  
Travessa Assunção, 69 – Centro  
Barra do Piraí – RJ – CEP: 27.123-080  
Tel.: [24]2443-1088

| Unidades de Tratamento | Data da coleta | CRL<br>0,2 mg/L<br>5,0 mg/L | pH<br>6,0 a 9,5 | Cor<br>5,0 uH | Turbidez<br>1,0 uT | Fluor<br>1,5 mg/L | Alumínio<br>0,2 mg/L | Totalis<br>> ou <<br>Colifícios | Escherichia<br>coli |
|------------------------|----------------|-----------------------------|-----------------|---------------|--------------------|-------------------|----------------------|---------------------------------|---------------------|
| ETA Horto Florestal    | 05/09/2022     | 1,0                         | 7,4             | 25            | 3,16               | -                 | -                    | A                               | A                   |
| ETA Horto Florestal    | 26/09/2022     | 3,5                         | 7,5             | 100           | 4,77               | -                 | -                    | A                               | A                   |
| ETA Morro do Paraiso   | 06/09/2022     | 0,8                         | 6,8             | 2,0           | 3,03               | -                 | -                    | A                               | A                   |
| ETA Morro do Paraiso   | 26/09/2022     | 0,8                         | 7,1             | 2,5           | 5,60               | -                 | -                    | A                               | A                   |
| ETA Matadouro          | 06/09/2022     | 1,8                         | 6,8             | 0,5           | 1,24               | -                 | -                    | A                               | A                   |
| ETA Matadouro          | 26/09/2022     | 3,5                         | 7,0             | 1,0           | 1,30               | -                 | -                    | A                               | A                   |



**PREFEITURA MUNICIPAL DE BARRA DO PIRAI**  
**SECRETARIA MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO**  
**SETOR LABORATÓRIO DE QUALIDADE DE ÁGUA**

Travessa Assunção, 69 – Centro  
 Barra do Piraí – RJ – CEP: 27.123-080  
 Tel.: [24]2443-1088

**RELATÓRIO CONSOLIDADO DE CONTROLE DE QUALIDADE DA ETA (FINALIDADE SISAGUA)**

| NOME DOS SISTEMAS     | MANANCIAL  | VALORES MÁXIMOS PERMITIDOS OU DE REFERÊNCIA |              |   |   | CLORO RESIDUAL LIVRE                     | FLUOR [mg/l] | CLIVIOBACTERÍAS  |
|-----------------------|--|---|--------------|---|---|--|--------------|--|
|                       |  | TURBIDEZ                                    | COR          | pH  | BACTERIOLÓGICAS                                 |  |              |  |
| Manancial Superficial | Agua subterrânea: 1,0 UT (95%)<br>Agua superficial: 5,0 UT (95%)<br>Filtração lenta: 1,0 UT (95%)<br>Filtração rápida: 1,0 UT (95%)<br>Nos: 25% VMP = 5,0 UT | Na ETA VMP: 5,0 UT<br>Na Refe: 15,0 UT      | De 6,0 a 9,5 | Coliformes totais e termotolerantes<br>Ausência total em 100 ml. de amostra | Bactérias Heterotóxicas<br>VMP: até 500 UFC/ml. | Mínimo de 0,2 mg/l<br>Máximo de 5,0 mg/l | 1,5 mg/l     | Até 10.000/mL – mensal<br>Acima de 20.000/mL – semanal |
| Manancial Subterrâneo |  |   |              |   |   |  |              | Nº de amostras fora do padrão                          |
| ETA Morro do Paraisó  | X  | 1   | 4,3          | 5,6   | 1   | 2,5                                      | 2,2          | 1  |
| ETA Mata d'ouro       | X  | 2   | 0            | 1,2   | 2   | 0  | 0            | -  |
| ETA Vila Helena       | X  | 4   | 2            | 4,6   | 5,5   | 4  | 5,0          | 0,7  |
| ETA Horto Florestal   | X  | 2   | 0            | 3,9   | 4,7   | 2  | 100          | 2,7  |
| ETA Dorândia          | X  | 0   | -            | -   | 0   | -  | -            | -  |
| ETA Parque Santana    | X  | 1   | 1            | 21,6  | 21,6  | 50                                       | 1            | 1  |
| ETA Nelson Carneiro   | X  | 3   | 1            | 4,7   | 5,3   | 3  | 0            | 2,5  |
| ETA Arthur Catoldi    | X  | 2   | 0            | 2,0   | 2,03  | 2  | 0            | 1,2  |

Laboratório: Rua Luís Barbosa, 222 – Mata d'ouro – CEP: 27.115-000 – CNPJ: 28.576.080/0001-47 – Tel.: [24] 2442-0820  
[www.barradopirai.rj.gov.br](http://www.barradopirai.rj.gov.br)  
 smae@barradopirai.rj.gov.br



PREFEITURA MUNICIPAL DE BARRA DO PIRAI  
SECRETARIA MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO  
SETOR LABORATÓRIO DE QUALIDADE DE ÁGUA

Travessa Assunção, 69 – Centro  
Barra do Piraí – RJ – CEP: 27.123-080  
Tel.: (24) 2443-1099

## **RELATÓRIO CONSOLIDADO DE CONTROLE DE QUALIDADE DA BEDE (FINALIDADE SISAGUA)**

Laboratório: Rua Luís Barbosa, 222 – Matacôuro – CE P: 27.115-000 – CNPJ: 28.376.080/0001-47 – Tel.: (24) 2442-0820  
www.barradopirai.rj.gov.br  
smae@barradopirai.rj.gov.br



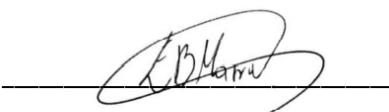
PREFEITURA MUNICIPAL DE BARRA DO PIRÁI  
SECRETARIA MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO  
SETOR LABORATÓRIO DE QUALIDADE DE ÁGUA  
Travessa Assunção, 69 – Centro  
Barra do Piraí – RJ – CEP: 27.123-080  
Tel.: (24)2443-1088

# Barra do Piraí

## Outubro 2022

Data de emissão: 06/12/2022

| Sistemas de tratamento  | Número de população abastecida | Quantidade de amostras determinadas pela legislação | Quantidade de amostras analisadas |
|-------------------------|--------------------------------|---|-----------------------------------|
| ETA do Morro do Paraíso | 20.409                         | 41  | 2                                 |
| ETA do Matadouro        | 6.730                          | 14  | 2                                 |
| ETA da Vila Helena      | 4.555                          | 10  | 5                                 |
| ETA do Horto Florestal  | 491                            | 10  | 0                                 |
| ETA de Dorândia         | 921                            | 10  | 1                                 |
| ETA Arthur Cataldi      | 1.119                          | 10  | 0                                 |
| ETA de Santana de Barra | 2.528                          | 10  | 1                                 |
| ETA Nelson Carneiro     | 2.642                          | 10  | 0                                 |
| Sistema Ipiranga        | 1.800                          | 10  | 0                                 |



Elisa Barbosa Marra

Coordenadora

Engenheira Química – CREA RJ 2021105334

Laboratório: Rua Luís Barbosa, 222 – Matadouro – CEP: 27.115-000 – CNPJ: 28.576.080/0001-47 – Tel.: (24) 2442-0820

[www.barradopirai.rj.gov.br](http://www.barradopirai.rj.gov.br)

[smae@barradopirai.rj.gov.br](mailto:smae@barradopirai.rj.gov.br)



**PREFEITURA MUNICIPAL DE BARRA DO PIRÁI**  
**SECRETARIA MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO**  
**SETOR LABORATÓRIO DE QUALIDADE DE ÁGUA**  
Travessa Assunção, 69 – Centro  
Barra do Piraí – RJ – CEP: 27.123-080  
Tel.: (24) 2443-1088

| Unidades de Tratamento | Data da coleta | CRL<br>0,2 mg/L<br>5,0 mg/L | pH<br>6,0 a 9,5 | Cor<br>5,0 uH | Turbidez<br>1,0 uT | Fluor<br>1,5 mg/L | Alumínio<br>0,2 mg/L | Coliférios<br>> ou = | Escherichia coli |
|------------------------|----------------|-----------------------------|-----------------|---------------|--------------------|-------------------|----------------------|----------------------|------------------|
| ETA Dorândia           | 11/10/2022     | 0,2                         | 6,8             | 2,5           | 2,74               | -                 | -                    | -                    | A A              |
| ETA Morro do Paraíso   | 20/10/2022     | 0,5                         | 6,8             | 1,0           | 2,59               | -                 | -                    | -                    | A A              |
| ETA Vila Helena        | 10/10/2022     | 2,0                         | 6,9             | 2,5           | 5,47               | -                 | -                    | -                    | A A              |
| ETA Vila Helena        | 11/10/2022     | 1,5                         | 6,9             | 15            | 7,56               | -                 | -                    | -                    | A A              |
| ETA Parque Santana     | 24/10/2022     | 2,5                         | 6,8             | 15            | 8,61               | -                 | -                    | -                    | A A              |
| ETA Matadouro          | 20/10/2022     | 1,5                         | 6,9             | 1,0           | 1,15               | -                 | -                    | -                    | A A              |
| ETA Matadouro          | 24/10/2022     | 2,0                         | 6,8             | 0,9           | 0,86               | -                 | -                    | -                    | A A              |



**PREFEITURA MUNICIPAL DE BARRA DO PIRÁI**  
**SECRETARIA MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO**  
**SETOR LABORATÓRIO DE QUALIDADE DE ÁGUA**

Travessa Assunção, 69 – Centro  
Barra do Piraí – RJ – CEP: 27.123-080  
Tel.: (24) 2443-1088

**RELATÓRIO DE CONTROLE DE QUALIDADE DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO POR SISTEMA**

| Nome do Sistema: | Unidade Vila Helena – Unidade de Tratamento de Água | BACTERIOLÓGICO                   |                   |                  | FÍSICO QUÍMICO                 |           |              |                       |                |              |             |
|------------------|---|----------------------------------|-------------------|------------------|--------------------------------|-----------|--------------|-----------------------|----------------|--------------|-------------|
|                  |   | Número de amostras exigidas:     |                   | 10               | Número de amostras analisadas: |           | 10           |                       |                |              |             |
|                  |   | Número de amostras analisadas:   | Até 40 – 1 posit. | 0,00%            | >40 – 5% posit.                | Recoletas | Turb. 5,0 uT | CRL 0,2 mg/l 5,0 mg/l | Fluor 1,5 mg/l | pH 6,0 a 9,5 | Cor 15,0 uH |
| Dia da colera    | Endereço do ponto de coleta                         |                                  |                   |                  |                                |           |              |                       |                |              |             |
|                  | Bairro  | Logradouro, nº, etc...           | Coliformes        | Escherichia coli | Bactérias Heterot.             | Recoletas | Turb. 5,0 uT | CRL 0,2 mg/l 5,0 mg/l | Fluor 1,5 mg/l | pH 6,0 a 9,5 | Cor 15,0 uH |
| 10/10/2022       | Vila Helena   | Rua das Acácias, 80              | Total             | A                | A                              |           | 31,0         | 1,5                   |                | 6,8          | 60          |
| 10/10/2022       | Vila Helena   | Av. Vereador Chequer Elias, 3057 | A                 | A                | <1                             |           | 6,56         | 1,5                   |                | 6,9          | 2,0         |
| 10/10/2022       | Vila Helena   | Av. Vereador Chequer Elias, 4455 | A                 | A                |                                |           | 5,32         | 1,5                   |                | 6,8          | 2,5         |



PREFEITURA MUNICIPAL DE BARRA DO PIRAI  
SECRETARIA MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO  
SETOR LABORATÓRIO DE QUALIDADE DE ÁGUA

Travessa Assunção, 69 – Centro  
Barra do Piraí – RJ – CEP: 27.123-080  
Tel.: (24) 2443-1088

RELATÓRIO CONSOLIDADO DE CONTROLE DE QUALIDADE DA FTA (FIM DA IDADE SISAGUA)

Laboratório: Rua Luís Barbosa, 222 – Matadouro – CEP: 27.115-000 – CNPJ: 28.576.080/0001-47 – Tel.: (24) 2442-0820  
www.barradonorialrj.gov.br  
smae@barradonorialrj.gov.br

[smae@barradopirai.rj.gov.br](mailto:smae@barradopirai.rj.gov.br)



**PREFEITURA MUNICIPAL DE BARRA DO PIRAI  
SECRETARIA MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO  
SETOR LABORATÓRIO DE QUALIDADE DE ÁGUA**

Travessa Assunção, 69 – Centro  
Barra do Piraí – RJ – CEP: 27.123-080  
Tel.: (24) 2443-1088

| RELATÓRIO CONSOLIDADO DE CONTROLE DE QUALIDADE DA REDE (FINALIDADE SISAGUA) |   |  |              |   |  |                            |                              |                               |                                    |
|---|---|--|--------------|---|--|----------------------------|------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|
| VALORES MÁXIMOS PERMITIDOS OU DE REFERÊNCIA                                 |   |  |              |   |  |                            |                              |                               |                                    |
|   | TURBIDEZ  | COR                                    | pH           | BACTERIOLOGICAS   |  | CLORO RESIDUAL LIVRE       | FLUOR (mg/l)                 | CIANOBACTÉRIAS                |                                    |
|   |   |  |              | Bactérias Heterotóficas   | Mínimo de 0,2 mg/l<br>Máximo de 5,0 mg/l |                            |                              | Até 10.000/ml –<br>mensal     | Acima de<br>20.000/ml –<br>semanal |
| MANANCIAL   | Agua subterrânea: 1,0 UT<br>(95%)<br>Água superficial: 5,0 UT (95%)<br>Filtração lenta: 2,0 UT (95%)<br>Nos 5% VMP = 5,0 UT | Na ETA VMP: 5,0 uH<br>Na Rede: 15,0 uH | De 6,0 a 9,5 | Coliformes totais e termotolerantes<br>Ausência total em 100mL de amostra | VMP: até 500<br>UF/C/ml                  | C.R.L. médio mensal (mg/L) | Fluoreto médio mensal (mg/L) | Nº de amostras fora do padrão | Nº de amostras de Microcistina     |
|   |   |  |              |   |  |                            |                              |                               |                                    |
|   |   |  |              |   |  |                            |                              |                               |                                    |
|   |   |  |              |   |  |                            |                              |                               |                                    |
|   |   |  |              |   |  |                            |                              |                               |                                    |
|   |   |  |              |   |  |                            |                              |                               |                                    |
|   |   |  |              |   |  |                            |                              |                               |                                    |
|   |   |  |              |   |  |                            |                              |                               |                                    |
|   |   |  |              |   |  |                            |                              |                               |                                    |
|   |   |  |              |   |  |                            |                              |                               |                                    |
| MANANCIAL   | Manancial Subterrâneo   | Manancial Superficial                  |              | Nº de amostras realizadas   | Nº de amostras realizadas                | Nº de amostras realizadas  | Nº de amostras realizadas    | Nº de amostras realizadas     | Nº de amostras realizadas          |
|   |   |  |              |   |  |                            |                              |                               |                                    |
|   |   |  |              |   |  |                            |                              |                               |                                    |
|   |   |  |              |   |  |                            |                              |                               |                                    |
|   |   |  |              |   |  |                            |                              |                               |                                    |
|   |   |  |              |   |  |                            |                              |                               |                                    |
|   |   |  |              |   |  |                            |                              |                               |                                    |
|   |   |  |              |   |  |                            |                              |                               |                                    |
|   |   |  |              |   |  |                            |                              |                               |                                    |
|   |   |  |              |   |  |                            |                              |                               |                                    |
| NOME DOS SISTEMAS   | ETA Morro do Paraíso  | X                                      |              |   |  |                            |                              |                               |                                    |
|   | ETA Matadouro   | X                                      |              |   |  |                            |                              |                               |                                    |
|   | ETA Vila Helena   | X                                      |              |   |  |                            |                              |                               |                                    |
|   | ETA Honto Florestal   | X                                      |              |   |  |                            |                              |                               |                                    |
|   | ETA Dorândia  | X                                      |              |   |  |                            |                              |                               |                                    |
|   | ETA Parque Santana  | X                                      |              |   |  |                            |                              |                               |                                    |
|   | ETA Nelson Carneiro   | X                                      |              |   |  |                            |                              |                               |                                    |
|   | ETA Arthur Carvalho   | X                                      |              |   |  |                            |                              |                               |                                    |
|   | ETA Vila São José   | X                                      |              |   |  |                            |                              |                               |                                    |
|   | ETA Vila das Flores   | X                                      |              |   |  |                            |                              |                               |                                    |



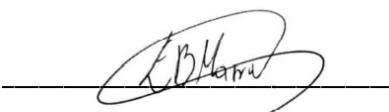
PREFEITURA MUNICIPAL DE BARRA DO PIRÁI  
SECRETARIA MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO  
SETOR LABORATÓRIO DE QUALIDADE DE ÁGUA  
Travessa Assunção, 69 – Centro  
Barra do Piraí – RJ – CEP: 27.123-080  
Tel.: (24)2443-1088

# Barra do Piraí

## Novembro 2022

Data de emissão: 14/12/2022

| Sistemas de tratamento  | Número de população abastecida | Quantidade de amostras determinadas pela legislação | Quantidade de amostras analisadas |
|-------------------------|--------------------------------|---|-----------------------------------|
| ETA do Morro do Paraíso | 20.409                         | 41  | 0                                 |
| ETA do Matadouro        | 6.730                          | 14  | 1                                 |
| ETA da Vila Helena      | 4.555                          | 10  | 4                                 |
| ETA do Horto Florestal  | 491                            | 10  | 0                                 |
| ETA de Dorândia         | 921                            | 10  | 0                                 |
| ETA Arthur Cataldi      | 1.119                          | 10  | 1                                 |
| ETA de Santana de Barra | 2.528                          | 10  | 0                                 |
| ETA Nelson Carneiro     | 2.642                          | 10  | 3                                 |
| Sistema Ipiranga        | 1.800                          | 10  | 0                                 |



Elisa Barbosa Marra

Coordenadora

Engenheira Química – CREA RJ 2021105334

Laboratório: Rua Luís Barbosa, 222 – Matadouro – CEP: 27.115-000 – CNPJ: 28.576.080/0001-47 – Tel.: (24) 2442-0820

[www.barradopirai.rj.gov.br](http://www.barradopirai.rj.gov.br)

[smae@barradopirai.rj.gov.br](mailto:smae@barradopirai.rj.gov.br)



**PREFEITURA MUNICIPAL DE BARRA DO PIRÁI**  
**SECRETARIA MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO**  
**SETOR LABORATÓRIO DE QUALIDADE DE ÁGUA**  
Travessa Assunção, 69 – Centro  
Barra do Piraí – RJ – CEP: 27.123-080  
Tel.: (24) 2443-1088

| Unidades de Tratamento | Data da coleta | CRL 0,2 mg/L 5,0 mg/L | pH 6,0 a 9,5 | Cor 5,0 uH | Turbidez 1,0 uT | Fluor 1,5 mg/L | Alumínio 0,2 mg/L | Coliférios > ou = | Escherichia coli |
|------------------------|----------------|-----------------------|--------------|------------|-----------------|----------------|-------------------|-------------------|------------------|
| ETA Nelson Carneiro    | 03/11/2022     | 1,8                   | 6,8          | 2,5        | 3,95            | -              | -                 | -                 | A A              |
| ETA Nelson Carneiro    | 10/11/2022     | 3,5                   | 6,8          | 15         | 7,01            | -              | -                 | -                 | A A              |
| ETA Nelson Carneiro    | 22/11/2022     | 0,2                   | 6,8          | 27,3       | 6,34            | -              | -                 | -                 | A A              |
| ETA Vila Helena        | 03/11/2022     | 2,5                   | 6,9          | 10         | 5,33            | -              | -                 | -                 | A A              |
| ETA Vila Helena        | 10/11/2022     | 2,5                   | 6,9          | 15         | 4,94            | -              | -                 | -                 | A A              |
| ETA Vila Helena        | 21/11/2022     | 3,0                   | 6,8          | 29,7       | 7,64            | -              | -                 | -                 | A A              |
| ETA Vila Helena        | 22/11/2022     | 3,5                   | 6,8          | 28,1       | 6,25            | -              | -                 | -                 | A A              |
| ETA Arthur Cataldi     | 21/11/2022     | 2,5                   | 6,8          | 39,2       | 12,5            | -              | -                 | -                 | A A              |
| ETA Matadouro          | 21/11/2022     | 2,0                   | 6,8          | 15         | 1,21            | -              | -                 | -                 | A A              |



**PREFEITURA MUNICIPAL DE BARRA DO PIRÁI**  
**SECRETARIA MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO**  
**SETOR LABORATÓRIO DE QUALIDADE DE ÁGUA**

Travessa Assunção, 69 – Centro  
 Barra do Piraí – RJ – CEP: 27.123-080  
 Tel.: (24) 2443-1088

**RELATÓRIO CONSOLIDADO DE CONTROLE DE QUALIDADE DA ETA (FINALIDADE SISAGUA)**

| NOME DOS SISTEMAS    | MANANCIAL | TURBIDEZ | COR | pH   | VALORES MÁXIMOS PERMITIDOS OU DE REFERÊNCIA | BACTERIOLOGICAS                     |                         | CLORO RESIDUAL LIVRE                     | FLUÍDOR (mg/l) | CIANOBACTÉRIAS                                    |
|----------------------|-----------|----------|-----|------|---|-------------------------------------|-------------------------|--|----------------|---|
|                      |           |          |     |      |   | Coliformes totais e termotolerantes | Bactérias Heterotóxicas |  |                |   |
| ETA Morro do Paraíso | X         | 0        | -   | -    | Na ETA VMP: 5,0 uH<br>Na Redic: 15,0 uH     | De 6,0 a 9,5                        | 100 ml. de amostra      | Mínimo de 0,2 mg/l<br>Máximo de 0,3 mg/l | 1,5 mg/l       | Até 10.000/ml – mensal<br>Até 20.000/ml - semanal |
| ETA Matadouro        | X         | 1        | 0   | 1,21 | -   | 0                                   | 0                       | -  | -              | Nº de amostras fora do padrão                     |
| ETA Vila Helena      | X         | 4        | 2   | 6,04 | 7,64  | 4                                   | 2                       | 29,7                                     | 20,7           | Nº de amostras de Microcistina                    |
| ETA Horto Florestal  | X         | 0        | -   | -    | 0   | -                                   | 0                       | -  | -              | Nº de amostras fora do padrão                     |
| ETA Dorendia         | X         | 0        | -   | -    | 0   | -                                   | 0                       | 0  | -              | Nº de amostras de Microcistina                    |
| ETA Parque Santana   | X         | 0        | -   | -    | 0   | -                                   | 0                       | 0  | -              | Nº de amostras de Microcistina                    |
| ETA Nelson Carneiro  | X         | 3        | 0   | 5,77 | 7,01  | 3                                   | 0                       | 27,3                                     | 14,9           | Nº de amostras de Microcistina                    |
| ETA Arthur Catáldi   | X         | 1        | 1   | 12,5 | 12,5  | 1                                   | 1                       | 39,2                                     | 1              | Nº de amostras de Microcistina                    |

Laboratório: Rua Luís Barbosa, 222 – Matadouro – CEP: 27.115-000 – CNPJ: 28.576.080/0001-47 – Tel.: (24) 2442-0820  
[www.barradopirai.rj.gov.br](http://www.barradopirai.rj.gov.br)  
 smae@barradopirai.rj.gov.br



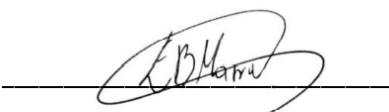
PREFEITURA MUNICIPAL DE BARRA DO PIRÁI  
SECRETARIA MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO  
SETOR LABORATÓRIO DE QUALIDADE DE ÁGUA  
Travessa Assunção, 69 – Centro  
Barra do Piraí – RJ – CEP: 27.123-080  
Tel.: (24)2443-1088

# Barra do Piraí

## Dezembro 2022

Data de emissão: 10/01/2022

| Sistemas de tratamento  | Número de população abastecida | Quantidade de amostras determinadas pela legislação | Quantidade de amostras analisadas |
|-------------------------|--------------------------------|---|-----------------------------------|
| ETA do Morro do Paraíso | 20.409                         | 41  | 1                                 |
| ETA do Matadouro        | 6.730                          | 14  | 1                                 |
| ETA da Vila Helena      | 4.555                          | 10  | 2                                 |
| ETA do Horto Florestal  | 491                            | 10  | 2                                 |
| ETA de Dorândia         | 921                            | 10  | 0                                 |
| ETA Arthur Cataldi      | 1.119                          | 10  | 1                                 |
| ETA de Santana de Barra | 2.528                          | 10  | 1                                 |
| ETA Nelson Carneiro     | 2.642                          | 10  | 3                                 |
| Sistema Ipiranga        | 1.800                          | 10  | 0                                 |



Elisa Barbosa Marra

Coordenadora

Engenheira Química – CREA RJ 2021105334

Laboratório: Rua Luís Barbosa, 222 – Matadouro – CEP: 27.115-000 – CNPJ: 28.576.080/0001-47 – Tel.: (24) 2442-0820

[www.barradopirai.rj.gov.br](http://www.barradopirai.rj.gov.br)

[smae@barradopirai.rj.gov.br](mailto:smae@barradopirai.rj.gov.br)



**PREFEITURA MUNICIPAL DE BARRA DO PIRÁI**  
**SECRETARIA MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO**  
**SETOR LABORATÓRIO DE QUALIDADE DE ÁGUA**  
Travessa Assunção, 69 – Centro  
Barra do Piraí – RJ – CEP: 27.123-080  
Tel.: (24) 2443-1088

| Unidades de Tratamento | Data da coleta | CRL 0,2 mg/l 5,0 mg/l | pH 6,0 a 9,5 | Cor 5,0 uH | Turbidez 1,0 uT | Fluor 1,5 mg/l | Alumínio 0,2 mg/l | Coliformes > ou = | Escherichia coli |
|------------------------|----------------|-----------------------|--------------|------------|-----------------|----------------|-------------------|-------------------|------------------|
| ETA Nelson Carneiro    | 06/12/2022     | 1,5                   | 6,8          | 63,4       | 25,3            | -              | -                 | -                 | A A              |
| ETA Nelson Carneiro    | 26/12/2022     | 1,0                   | 6,8          | 34,4       | 9,90            | -              | -                 | -                 | A A              |
| ETA Nelson Carneiro    | 27/12/2022     | 1,5                   | 6,9          | 57,6       | 14,4            | -              | -                 | -                 | A A              |
| ETA Parque Santana     | 27/12/2022     | 1,5                   | 6,8          | 35,5       | 6,93            | -              | -                 | -                 | A A              |
| ETA Vila Helena        | 12/12/2022     | 1,5                   | 6,8          | 37,2       | 8,20            | -              | -                 | -                 | A A              |
| ETA Vila Helena        | 26/12/2022     | 2,0                   | 6,9          | 30,5       | 7,47            | -              | -                 | -                 | A A              |
| ETA Horto Florestal    | 06/12/2022     | 3,0                   | 7,2          | 49,2       | 13,1            | -              | -                 | -                 | A A              |
| ETA Horto Florestal    | 26/12/2022     | 1,0                   | 8,2          | 10,3       | 2,94            | -              | -                 | -                 | A A              |
| ETA Morro do Gama      | 27/12/2022     | 1,5                   | 6,8          | 21,1       | 4,08            | -              | -                 | -                 | A A              |
| ETA Arthur Cataldi     | 26/12/2022     | 1,5                   | 6,8          | 21,1       | 3,69            | -              | -                 | -                 | A A              |



**PREFEITURA MUNICIPAL DE BARRA DO PIRAI**  
**SECRETARIA MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO**  
**SETOR LABORATÓRIO DE QUALIDADE DE ÁGUA**  
Travessa Assunção, 69 – Centro  
Barra do Piraí – RJ – CEP: 27.123-080  
Tel.: (24) 2443-1088

| Unidades de Tratamento | Data da coleta | CRL<br>0,2 mg/L<br>5,0 mg/L | pH<br>6,0 a 9,5 | Cor<br>5,0 uH | Turbidez<br>1,0 uT | Fluor<br>1,5 mg/L | Alumínio<br>0,2 mg/L | Colifôrmes<br>> ou < | Colifôrmes<br>> ou < | Escherichia coli |
|------------------------|----------------|-----------------------------|-----------------|---------------|--------------------|-------------------|----------------------|----------------------|----------------------|------------------|
| ETA Matadouro          | 26/12/2022     | 1,0                         | 6,8             | 10,8          | 1,12               | -                 | -                    | -                    | -                    | A A              |
| ETA Matadouro          | 27/12/2022     | 1,0                         | 6,9             | 2,3           | 0,87               | -                 | -                    | -                    | -                    | A A              |



PREFEITURA MUNICIPAL DE BARRA DO PIRAI  
SECRETARIA MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO  
SETOR LABORATÓRIO DE QUALIDADE DE ÁGUA

Travessa Assunção, 69 – Centro  
Barra do Piraí – RJ – CEP: 27.123-080  
Tel.: (24) 2443-1088

RELATÓRIO CONSOBIRDADO DE CONTROLE DE QUALIDADE DA FTA (FINAIS DA SISAGUA)



**Prefeitura Municipal de  
Barra do Piraí  
Rio de Janeiro**