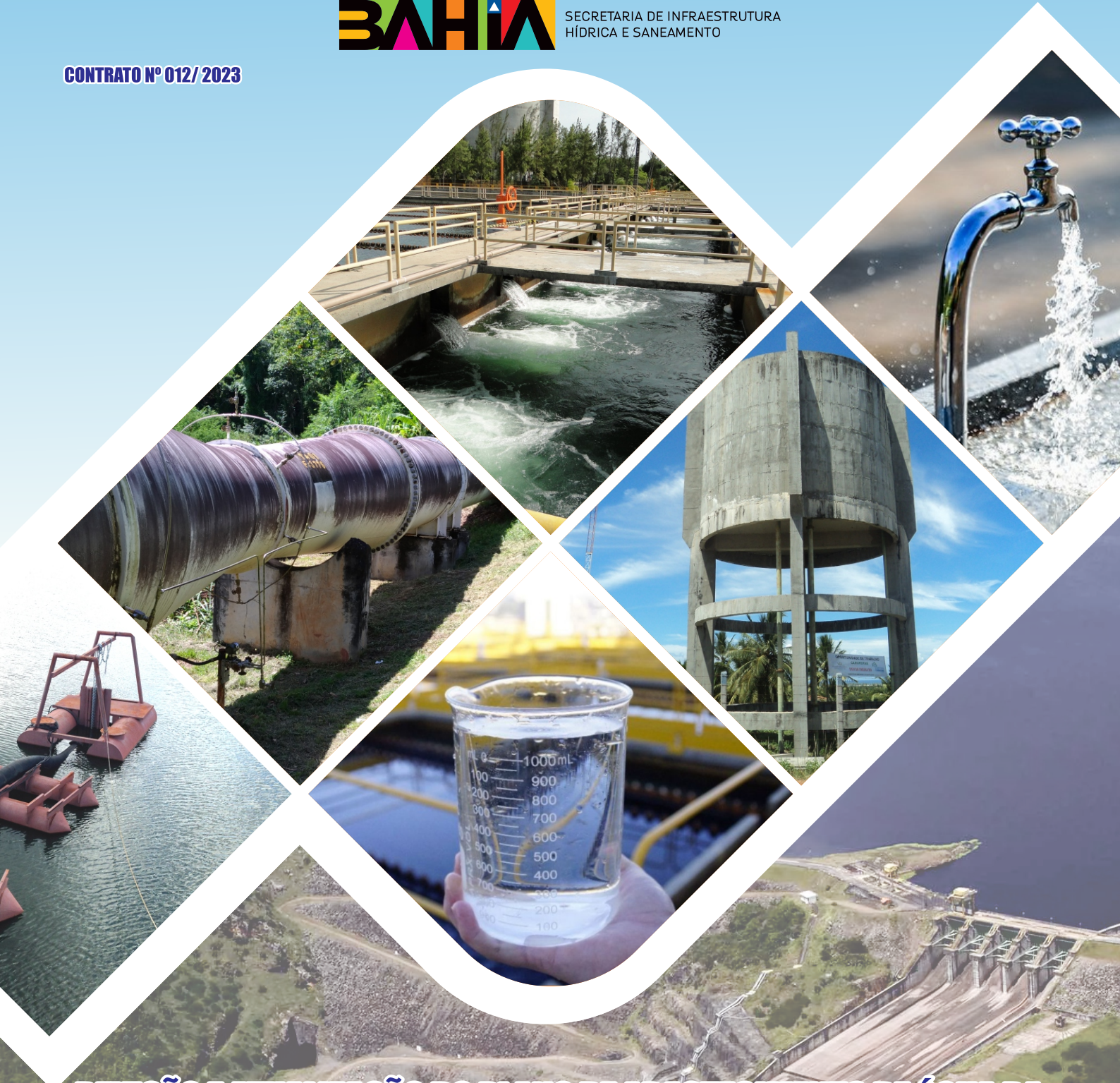


GOVERNO DO ESTADO



SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA
HÍDRICA E SANEAMENTO

CONTRATO Nº 012/ 2023



REVISÃO E ATUALIZAÇÃO DO PLANO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA REGIÃO METROPOLITANA DE SALVADOR, SANTO AMARO E SAUBARA.

PRODUTO 03

FASE 1 - TOMO II - RELATÓRIOS DE ESTUDOS BÁSICOS
VOLUME 02 - DIAGNÓSTICOS DOS SAA
CAPÍTULO 09 - MUNICÍPIOS DE ITAPARICA E VERA CRUZ

GEOHIDRO

REV.01 - SETEMBRO / 2024

GOVERNADOR DO ESTADO DA BAHIA

Jerônimo Rodrigues

VICE-GOVERNADOR DO ESTADO DA BAHIA

Geraldo Júnior

SECRETÁRIA DE INFRAESTRUTURA HÍDRICA E SANEAMENTO

Larissa Gomes Moraes

CHEFE DE GABINETE

Camila Medrado Totti

SUPERINTENDENTE DE SANEAMENTO E GESTOR DO CONTRATO

Marcelo Menezes de Freitas

DIRETOR DE SANEAMENTO URBANO E FISCAL DO CONTRATO

Vitor Sena Bustani

COORDENADOR DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Anésio Miranda Fernandes

GRUPO DE ACOMPANHAMENTO TÉCNICO – GAT

Marcelo Menezes de Freitas	Gestor do Contrato
Vitor Sena Bustani	Fiscal do Contrato
Anésio Miranda Fernandes	Engenheiro Civil
Norma Lúcia Gomes Vilas Bôas	Engenheira Civil
Júlio César Rocha Mota	Engenheiro Civil
Fábio Freitas Alves	Engenheiro Civil
César Ricardo Almeida Requião	Engenheiro Civil
Francisco Afonso da Costa Júnior	Engenheiro Civil
Luan Bonfim Pereira	Engenheiro de Controle e Automação de Processos
Rafael Augusto Bastos de Almeida	Engenheiro Sanitarista e Ambiental
Polyanna Duarte de Carvalho	Engenheira Civil
Alisson Meireles Brandão	Engenheiro Sanitarista e Ambiental
Jucilene Vieira Sena	Engenheira Sanitarista e Ambiental
André Gamalho Guimarães	Engenheiro Civil
Mário Sérgio Soares May	Engenheiro Sanitarista e Ambiental
Silvio Roberto Magalhães Orrico	Engenheiro Civil

GEOHIDRO CONSULTORIA SOCIEDADE SIMPLES LTDA

COORDENAÇÃO GERAL E RESPONSÁVEIS TÉCNICOS

Arakem Maltez Oliveira - Engenheiro Civil
Carlos Francisco Cruz Vieira - Engenheiro Civil
José Erwin Justiniano Rivero - Engenheiro Civil

COORDENAÇÃO TÉCNICA

Carlos Francisco Cruz Vieira - Engenheiro Civil

GERÊNCIA DO CONTRATO

Daniela Barbosa Oliveira Costa - Engenheira Civil
Felipe Paiva Silva de Oliveira - Engenheiro Sanitarista e Ambiental

ASSESSORIA TÉCNICA ESPECIAL

Edson Salvador Ferreira - Engenheiro Civil

EQUIPE TÉCNICA

Daniela Barbosa Oliveira Costa	Engenheira Civil
Felipe Paiva Silva de Oliveira	Engenheiro Sanitarista e Ambiental
Simone Cavalcanti de Almeida	Engenheira Sanitarista
Alessandra da Silva Faria	Engenheira Sanitarista e Ambiental
Raydalvo Landim L. B. Louzeiro	Engenheiro Civil
Údson Renan dos Santos Silva	Engenheiro Sanitarista e Ambiental
Emanoella Rodrigues Ribeiro de Oliveira	Engenheira Sanitarista e Ambiental
Anna Caroline Santana de Oliveira	Engenheira Sanitarista e Ambiental
Aline Santana dos Santos	Engenheira Ambiental
Raquel Pereira de Souza	Engenheira Ambiental
André Luis de Oliveira Almeida Santos	Engenheiro Sanitarista e Ambiental
Rafael dos Santos Silva	Engenheiro Sanitarista e Ambiental
Tereza Rosana Orrico Batista	Engenheira Sanitarista e Ambiental
Daniel Nadier Cavalcanti Reis	Engenheiro Agrimensor e Cartógrafo
Carlos Eugênio Lacerda Ramos	Designer Gráfico
Tainá Couto dos Santos	Estagiária de Engenharia de Agrimensura e Cartográfica
Roberta Marques Reis Pereira	Estagiária de Engenharia Sanitária e Ambiental

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	20
9. MUNICÍPIOS DE ITAPARICA E VERA CRUZ	21
9.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	21
9.2 ESTUDOS DOS MANANCIAIS.....	23
9.2.1 Caracterização da região hidrográfica	23
9.2.2 Disponibilidade hídrica superficial	26
9.2.2.1 Caracterização quantitativa	26
9.2.2.2 Caracterização qualitativa	39
9.2.3 Disponibilidade hídrica subterrânea	43
9.2.3.1 Caracterização quantitativa	48
9.2.3.2 Caracterização qualitativa	50
9.3 SISTEMA INTEGRADO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE VERA CRUZ E ITAPARICA.....	53
9.3.1 Captação	55
9.3.2 Estação Elevatória de Água Bruta	57
9.3.3 Adutoras de Água Bruta	60
9.3.4 Estação de Tratamento de Água	65
9.3.4.1 Chegada de Água Bruta e de Reaproveitamento das Águas de Lavagem.....	66
9.3.4.2 Filtros de Fluxo Ascendente (Filtros Russos)	67
9.3.4.3 Tanque de Contato (desinfecção)	71
9.3.4.4 Casa de Química e Cloração.....	71
9.3.4.5 Laboratório	76
9.3.4.6 Reservatórios	76
9.3.4.7 Sistema de Reaproveitamento da Água de Lavagem e Descarga dos Filtros.....	78
9.3.4.8 Qualidade da Água Tratada.....	80
9.3.4.9 Automação e operação.....	82
9.3.5 Estações Elevatórias de Água Tratada	83
9.3.5.1 EEAT1	83
9.3.5.2 EEAT2	85
9.3.5.3 EEAT3.....	90
9.3.5.4 Boosters	92
9.3.6 Adutoras de Água Tratada	94
9.3.7 Reservatórios	102
9.3.7.1 RAD 1 – Matarandiba	107

9.3.7.2 RAD 2 – Jiribatuba.....	108
9.3.7.3 RAD 3 – Morro Embratel	110
9.3.7.4 RAD 4 – Aratuba	112
9.3.7.5 RAD 6 – Ponta Grossa	114
9.3.7.6 RAD 9 – Mar Grande/Faustina (RAP I, RAP II e RAP III)	115
9.3.7.7 RAD 10 – Ilhota	117
9.3.7.8 RAD 11 – Eubiose	118
9.3.7.9 RAD 12 – Gameleira.....	120
9.3.7.10RAD 13 – Bom Despacho.....	121
9.3.7.11RAD 16 – Itaparica	122
9.3.7.12RAD 17 – Mar Grande/Morro do Gato	124
9.3.7.13RAD 18 - Amoreiras.....	125
9.3.8 Redes de Distribuição	126
9.3.8.1 Avaliação Geral da Expansão da Rede	131
9.3.8.2 Setores de Abastecimento do SAA.....	131
9.3.9 Avaliação de Perdas Físicas e Eficiência Energética	199
9.3.9.1 Principais ações realizadas pela Embasa no combate as perdas de água	203
9.3.9.2 Principais ações realizadas pela Embasa relativas à eficiência energética:.....	204
REFERÊNCIAS	205
ANEXOS.....	208

LISTA DE FIGURAS

Figura 9.1 - Esquema geral simplificado do SIAA de Vera Cruz e Itaparica	22
Figura 9.2 - Diagnóstico Integrado da UPGRH – Itaparica e Vera Cruz.....	24
Figura 9.3 - Bacia de contribuição do Rio Tapera e captação da Embasa na Barragem Tapera	25
Figura 9.4 - Vista da Barragem Tapera e do reservatório	28
Figura 9.5 - Vista geral da entrada da Fazenda Misericórdia, onde está situado a barragem Tapera	29
Figura 9.6 - Estrada de acesso à barragem Tapera.....	29
Figura 9.7 - Vista do coramento da barramento e ao fundo a ETA de Cações	29
Figura 9.8 - Vista do lago da barragem do Tapera e da torre de tomada d' água	29
Figura 9.9 - Vista do talude de jusante do barramento com vista para a descarga de fundo na parte inferior com estrutura de canaletas de drenagem.....	29
Figura 9.10 - Vista da elevatória de água bruta a jusante do barramento	29
Figura 9.11 - Vista do talude de jusante do barramento com a estrutura de descarga de fundos e os drenos	30
Figura 9.12 - Detalhe de um dos piezômetros instalados na crista da barragem Tapera.	30
Figura 9.13 - Captações flutuantes no lago da Barragem Tapera	30
Figura 9.14 - Ponte de acesso à Torre de Tomada.....	30
Figura 9.15 - Passarela de acesso à torre de tomada d'água do lago	30
Figura 9.16 - Vista da captação flutuante do SIAA de Vera Cruz e Itaparica	30
Figura 9.17 - Vista da captação flutuante do SAA Cações.....	31
Figura 9.18 - Régua de medição do nível de água na torre de tomada d' água.....	31
Figura 9.19 - Vista do Fusegate e da chaminé de alimentação – Barragem Rio Tapera (2016).....	32
Figura 9.20 - Plataforma para os fusegates da barragem do Rio Tapera (2016)	32
Figura 9.21 - Instalação dos fusegates da barragem do Rio Tapera (2016)	32
Figura 9.22 - Estrutura do vertedor com fusegate em funcionamento na barragem do rio Tapera	32
Figura 9.23 - Vista do canal de aproximação do vertedor da barragem.....	33
Figura 9.24 - Vista geral do canal de lateral a montante do fusegate. Em vermelho, o dispositivo de acionamento do fusegate.....	33
Figura 9.25 - Vista geral do fusegate sobre a soleira do vertedor da barragem.....	33
Figura 9.26 - Vista geral do canal de jusante do extravasor, após o vertedor.....	33
Figura 9.27 - Vista da descarga de fundo da barragem Tapera.....	34
Figura 9.28 - Detalhe da válvula de descarga da barragem Tapera.	34
Figura 9.29 - Detalhe da saída da tubulação de descarga de fundo da barragem Tapera.	34
Figura 9.30 - Vista da bacia de dissipação a jusante da descarga de fundo da barragem	34
Figura 9.31 - Curvas cota x área x volume – Barragem Tapera.....	35
Figura 9.32 - Variação do volume acumulado no tempo da Barragem de Tapera (23/09/2012 a 20/04/2016) 36	

Figura 9.33 - Variação do volume acumulado no tempo da Barragem de Tapera (05/2016 a 03/2021)	36
Figura 9.34 - Distribuição das amostragens de qualidade da água bruta no período de 2022-2024	40
Figura 9.35 - Mapa geológico da RPGA do Recôncavo Sul.....	45
Figura 9.36 - Domínios hidrogeológicos da RPGA do Recôncavo Sul.....	46
Figura 9.37 - Localização dos poços do cadastro SIAGAS na Ilha de Itaparica	47
Figura 9.38 - Distribuição dos poços nos setores de abastecimento de água.....	48
Figura 9.39 - Croqui esquemático do SIAA de Vera Cruz e Itaparica	54
Figura 9.40 - Perfil esquemático da Barragem Tapera.....	55
Figura 9.41 - Vista geral da torre de tomada e da captação flutuante do SIAA de Vera Cruz e Itaparica	55
Figura 9.42 - Estrutura flutuante existente para captação de água do SIAA de Vera Cruz e Itaparica	55
Figura 9.43 - Detalhe da curva da tubulação de captação em direção ao seu entroncamento na tubulação de tomada d'água antiga.....	56
Figura 9.44 - Detalhe da tubulação da adutora de água bruta em direção à EEAB	56
Figura 9.45 - Registro de manobra para a captação flutuante	56
Figura 9.46 - Vista da galeria de drenagem com a descarga de fundo (à esquerda) e a adutora de água bruta (à direita).....	56
Figura 9.47 - Detalhes das tubulações de sucção do EEAB	58
Figura 9.48 - Vista geral interna da casa de bombas com os conjuntos motobomba e a monovia na parte superior.....	58
Figura 9.49 - Vista das válvulas na tubulação de sucção.....	58
Figura 9.50 - Vista do conjunto motobomba: bomba e motor existentes implantados em base de apoio	58
Figura 9.51 - Manômetros instalados na tubulação de recalque após o conjunto motobomba	58
Figura 9.52 - Vista dos conjuntos motomba com válvulas na tubulação de sucção e juntas de desmontagem e válvulas na tubulação de recalque.....	58
Figura 9.53 - Vista geral das tubulações que se interligam ao barrilete de recalque com diâmetro de 400 mm	59
Figura 9.54 - Vista geral da casa de controle das bombas da EEAB	59
Figura 9.55 - Quadro de comando das bombas do EEAB	59
Figura 9.56 - Subestação	59
Figura 9.57 - Caixa da válvula gaveta localizada após o barrilete de sucção da elevatória	59
Figura 9.58 - Caixa de derivação das adutoras de água bruta.....	59
Figura 9.59 - Croqui básico do sistema adutor de água bruta.....	61
Figura 9.60 - Traçado do percurso da adutora de água bruta do SIAA – Ilha de Itaparica	62
Figura 9.61 - Caixa de registro geral da AAB1, após a casa de bombas, no qual está instalado o macromedidor da AAB1	63
Figura 9.62 - Detalhe do macromedidor eletromagnético instalado	63

Figura 9.63 - Vista geral da caixa de derivação, situado próximo a barragem Tapera.....	63
Figura 9.64 - Em amarelo, o detalhamento da derivação existente na AAB1, originando a AAB2.....	63
Figura 9.65 - Caixas das ventosas situadas após a caixa de derivação. Em amarelo a ventosa do AAB2 e em vermelho, a caixa da ventosa do AAB1	63
Figura 9.66 - Detalhe da AAB2 em RPVC, próximo ao Standpipe e vista da ventosa instalada	63
Figura 9.67 - Vista da AAB1 em ferro fundido ponto de pitometria. Localizada próxima do Stand-Pipe	64
Figura 9.68 - Vista frontal dos standpipes instalados - standpipe da AAB1 (em amarelo) e o standpipe da AAB2 (em vermelho).....	64
Figura 9.69 - Vista geral da travessia da AAB1 pela Ponte do Funil	64
Figura 9.70 - Vista geral da travessia da AAB2 pela Ponte do Funil	64
Figura 9.71 - Layout da ETA do SIAA de Vera Cruz e Itaparica.....	65
Figura 9.72 - Detalhamento da torre de mistura - adutora de água bruta (em amarelo), tubulação do sistema de reaproveitamento de água de lavagem (em vermelho), ponto de pré-cloração (em laranja)	66
Figura 9.73 - Adutora de água bruta (DN 700 mm) entroncando na torre de mistura	66
Figura 9.74 - Ponto de tomada de água bruta para análises de laboratório	67
Figura 9.75 - Macromedidor de chegada na ETA de Itaparica.....	67
Figura 9.76 - Vista das tubulações de dosagem química seguindo para o topo da torre de mistura	67
Figura 9.77 - Detalhe do sistema de dosagem no topo da torre de mistura	67
Figura 9.78 - Vista geral dos filtros russos e do barrilete de distribuição da água floculada no módulo 1 (4 filtros)	69
Figura 9.79 - Barrilete de distribuição da água bruta e do barrilete da descarga de fundo dos filtros no módulo 1 (4 filtros).....	69
Figura 9.80 - Vista das caixas de distribuição da vazão nos filtros e do extravasor no módulo 1 (4 filtros)	69
Figura 9.81 - Vista geral de topo dos filtros russos do módulo 2 (6 filtros)	69
Figura 9.82 - Vista calha coletora de água tratada e dos vertedores longitudinais	70
Figura 9.83 - Detalhe da estrutura dos filtros com o leito de areia e a calha coletora (filtro fora de operação)	70
Figura 9.84 - Vista do trecho final da calha coletora e derivação com vertedor e derivação para o tanque de contato	70
Figura 9.85 - Barrilete das tubulações de coleta de água filtrada e vista da conexão para o tanque de contato do módulo 2	70
Figura 9.86 - Barrilete de distribuição de água bruta no módulo 2 (6 entradas).....	70
Figura 9.87 - Vista da interligação entre o módulo 2 dos filtros com o tanque de contato (tubulações aéreas)	70
Figura 9.88 - Válvulas e barriete de descarga na parte inferior, e canal de drenagem do módulo de filtros 2	71
Figura 9.89 - Vista da calha de coleta da água filtrada com vertedouro fora de operação.....	71
Figura 9.90 - Vista da parte superior do tanque de contato existente	71

Figura 9.91 - Vista do acesso para a parte interna do tanque de contato e das tubulações de entrada no tanque.....	71
Figura 9.92 - Entrada da Casa de Química com vista do depósito de gás cloro	72
Figura 9.93 - Reservatórios de sulfato de alumínio localizados na área externa da Casa de Química	72
Figura 9.94 - Tanques de diluição do sulfato de alumínio	72
Figura 9.95 - Detalhe do misturador mecânico acoplado no tanque de diluição.	72
Figura 9.96 - Detalhe das bombas dosadoras de sulfato de alumínio situadas atrás dos tanques de diluição	72
Figura 9.97 - Vista geral do depósito de hidróxido de cálcio (cal hidratada)	73
Figura 9.98 - Detalhe dos sacos de 20 kg de hidróxido de cálcio.	73
Figura 9.99 - Tanque de mistura de hidróxido de cálcio com o misturador mecânico de eixo vertical	73
Figura 9.100 - Bombas dosadoras de hidróxido de cálcio.....	73
Figura 9.101 - Área destinada ao armazenamento das bombonas de flúor. Em vermelho a indicação das bombas dosadoras de flúor.....	74
Figura 9.102 - Vista da bombona de Ácido Fluossilicico de 50 L	74
Figura 9.103 - Vista dos cilindros de cloro-gás.....	74
Figura 9.104 - Vista geral interna do abrigo de cilindros de cloro-gás com a monovia na parte superior	74
Figura 9.105 - Detalhe da talha e trolley instalados.	75
Figura 9.106 - Barrilete do sistema de dosagem de cloro	75
Figura 9.107 - Pátio de armazenamento de resíduos da ETA – SIAA de Vera Cruz e Itaparica.....	75
Figura 9.108 - Vidraria utilizada nas análises físico-químicas.	76
Figura 9.109 - Equipamentos digitais utilizados na análise da qualidade da água.....	76
Figura 9.110 - Equipamento “Jar-test” utilizado no determinação da concentração do coagulante.	76
Figura 9.111 - Destilador utilizado nas análises físico-químicas.	76
Figura 9.112 - Tubulações de chegada no RAD 1000 m ³ derivada dos filtros	77
Figura 9.113 -Tubulações de chegada no RAD 1000 m ³ (módulo 2) derivada dos filtros	77
Figura 9.114 - Vista dos reservatórios de lavagem da ETA de Itaparica.....	77
Figura 9.115 - Vista da tubulação de recalque para os reservatórios elevatórios de água de lavagem.....	77
Figura 9.116 - Vista da tubulação de saída dos reservatórios de água de lavagem	77
Figura 9.117 - Fluxograma dos processos de tratamento de lodo da ETA de Vera Cruz e Itaparica.....	78
Figura 9.118 - Vista geral dos tanques de decantação com bombas flutuantes	79
Figura 9.119 - Barrilete de distribuição das águas de lavagem e de descarga dos filtros	79
Figura 9.120 - Vista de uma das bombas com problema na estrutura de flutuação no tanque de adensamento	79
Figura 9.121 - Vista do recalque das águas de lavagem do tanque de adensamento	79
Figura 9.122 - Caixa de registros de descarga de fundo dos tanques de decantação.....	79

Figura 9.123 - Vista da torre de chegada com as tubulações de chegada da água bruta e do recalque das águas de lavagem.....	79
Figura 9.124 - Sistema de Telemetria disponível para a equipe operacional em software no computador da ETA.....	82
Figura 9.125 - Sistema de telemetria disponível para a equipe operacional em aplicativo no celular.....	82
Figura 9.126 - Vista da caixa de válvulas automatizadas da EEAT1 dentro da área da ETA.....	82
Figura 9.127 - Válvulas automatizadas na tubulação de recalque da EEAT1.....	82
Figura 9.128 - Vista geral das bombas utilizadas para o reservatório de lavagem dos filtros.....	84
Figura 9.129 - Vista geral das 3 bombas utilizadas para o abastecimento do SIAA de Vera Cruz e Itaparica.....	84
Figura 9.130 - Vista do conjunto motobomba e da válvula gaveta na tubulação de recalque.....	84
Figura 9.131 - Vista da calha do sistema de drenagem da EEAT1.....	84
Figura 9.132 - Vista geral da monovia com talha.....	85
Figura 9.133 - Vista geral interna do quadro de comando.....	85
Figura 9.134 - Vista da caixa de válvulas do recalque da EEAT1 e da subestação existente.....	85
Figura 9.135 - Caixa das válvulas automatizadas no recalque da EEAT1.....	85
Figura 9.136 - Disposição das unidades da EEAT2.....	86
Figura 9.137 - Esquemático operacional de alimentação e distribuição da EEAT2.....	87
Figura 9.138 - Vista da EEAT2 e da subestação.....	88
Figura 9.139 - Vista do poço de sucção da EEAT2 com as adutoras de chegada.....	88
Figura 9.140 - Vista da sucção dos dois conjuntos motobomba da EEAT2.....	88
Figura 9.141 - Vista geral dos conjuntos motobomba da EEAT2.....	88
Figura 9.142 - Tubulação de recalque da EEAT2 que deriva dos conjuntos motobomba.....	88
Figura 9.143 - Caixa de derivação das adutoras de recalque da EEAT2.....	88
Figura 9.144 - Painel elétrico da EEAT2.....	89
Figura 9.145 - Sala dos inversores climatizada.....	89
Figura 9.146 - Vista da área da subestação em condições inadequadas.....	89
Figura 9.147 - Local de abastecimento de carro-pipa na EEAT2.....	89
Figura 9.148 - Reservatório comunicante com o poço de sucção.....	89
Figura 9.149 - Torre de telemetria para operação da EEAT2 a partir da ETA.....	89
Figura 9.150 - RAD Bom Despacho que funciona como poço de sucção da EEAT3 e tubulação de entrada.....	91
Figura 9.151 - Abrigo do quadro de comandos da EEAT3 adjacente ao reservatório.....	91
Figura 9.152 - Quadro de comando da EEAT3.....	91
Figura 9.153 - Barrilete dos conjuntos motobomba da EEAT3.....	91
Figura 9.154 - Vista dos conjuntos motobomba da EEAT3.....	91
Figura 9.155 - Vista do macromedidor do reservatório do RAD Bom Despacho.....	91

Figura 9.156 - Localização dos boosters na Ilha de Itaparica	93
Figura 9.157 - Booster Amoreiras.	94
Figura 9.158 - Booster Bela Vista.....	94
Figura 9.159 - Booster Mangueira.....	94
Figura 9.160 - Booster Rua do Céu 1.....	94
Figura 9.161 - Croqui Básico do Sistema Adutor de Água Tratada – Trecho entre a EEAT 1 e o RAD3.....	96
Figura 9.162 - Croqui Básico do Sistema Adutor de Água Tratada – Trecho entre a EEAT 1 e o RAD3 (Parte 1).....	97
Figura 9.163 - Croqui Básico do Sistema Adutor de Água Tratada – Trecho entre a EEAT 1 e o RAD3 (Parte 2).....	98
Figura 9.164 - Croqui Básico do Sistema Adutor de Água Tratada – Trecho entre a EEAT 2 e o RAD 16.....	99
Figura 9.165 - Croqui simplificado com a localização dos reservatórios	106
Figura 9.166 - Vista da área de atendimento do RAD 1 – Matarandiba	107
Figura 9.167 - Entrada da área do reservatório RAD 1	107
Figura 9.168 - Vista da tubulação de entrada na parte superior e da tubulação de saída na parte inferior ...	107
Figura 9.169 - Ponto de telemetria do reservatório	108
Figura 9.170 - Vista do extravasor na parte superior do reservatório.....	108
Figura 9.171 - Vista da área de atendimento do RAD 2 – Jiribatuba	108
Figura 9.172 - Vista da área de entrada do RAD 2 – Jiribatuba.....	109
Figura 9.173 - Vista geral do RAD 2 – Jiribatuba e da tubulação de entrada.....	109
Figura 9.174 - Vista da tubulação do extravasor do reservatório	109
Figura 9.175 - Ponto de telemetria do reservatório	109
Figura 9.176 - Caixa de válvula de saída no reservatório	109
Figura 9.177 - Caixa de válvula de entrada do reservatório.....	109
Figura 9.178 - Caixa de válvula de descarga do reservatório	110
Figura 9.179 - Tubulação do extravasor com lançamento direto na via pública.....	110
Figura 9.180 - Vista da área ocupada pelo RAD 3 – Morro da Embratel	110
Figura 9.181 - Croqui esquemático de interligação do RAD 3 – Morro Embratel.....	111
Figura 9.182 - Entrada do centro de reservação do RAD 3	111
Figura 9.183 - Vista dos reservatórios RAD 3.....	111
Figura 9.184 - Vista das caixas de válvulas para operação das linhas de saída do reservatório.....	111
Figura 9.185 - Vista da adutora de saída dos reservatório com válvula gaveta	111
Figura 9.186 - Válvula com atuador elétrico na linha de saída do reservatório	112
Figura 9.187 - Caixa de válvula para interligação entre os reservatórios.....	112
Figura 9.188 - Válvula gaveta da caixa de interligação entre os reservatórios.....	112

Figura 9.189 - Extravador de um dos reservatórios.....	112
Figura 9.190 - Vista da área de atendimento do RAD 4 - Aratuba	113
Figura 9.191 - Vista da entrada do RAD 4	113
Figura 9.192 - Vista do reservatório RAD 4 – Aratuba	113
Figura 9.193 - Vistas das tubulações de alimentação do reservatório	113
Figura 9.194 - Vista do extravador do reservatório.....	113
Figura 9.195 - Caixa da tubulação de chegada do reservatório	114
Figura 9.196 - Caixa das tubulações de chegada e saída do reservatório com macromedidor e ponto de telemetria	114
Figura 9.197 - Vista da área de atendimento do RAD 6 – Ponta Grossa	114
Figura 9.198 - Reservatório RAD 6 localizado às margens da estrada para a localidade de Ponta Grossa ..	115
Figura 9.199 - Vista da tubulação do extravador e ponto de telemetria no reservatório.....	115
Figura 9.200 - Caixa da tubulação da saída do reservatório	115
Figura 9.201 - Caixa da tubulação da chegada do reservatório	115
Figura 9.202 - Croqui esquemático de alimentação e distribuição do RAD 9 – Mar Grande/Faustina	116
Figura 9.203 - Vista dos reservatórios RAP I, II e III do centro de reservação da Faustina	116
Figura 9.204 - Vista da tubulação de entrada (à esquerda) e da tubulação do extravador (à direita)	116
Figura 9.205 - Vista do extravador e do ponto de telemetria danificado.....	116
Figura 9.206 - Caixa da descarga de fundo do reservatório	116
Figura 9.207 - Vista da área de atendimento do RAD 10 - Ilhota	117
Figura 9.208 - Vista geral do reservatório RAD 10.....	117
Figura 9.209 - Vista da tubulação do extravador no reservatório	117
Figura 9.210 - Vista das tubulações de entrada no reservatório	118
Figura 9.211 - Caixa da tubulação de entrada no reservatório.....	118
Figura 9.212 - Tubulação de entrada no reservatório	118
Figura 9.213 - Caixa da tubulação de saída do reservatório	118
Figura 9.214 - Vista da área de atendimento parcialmente atendida pelo RAD 11 - Eubiose	119
Figura 9.215 - Vista do reservatório RAD 11.....	119
Figura 9.216 - Vista da tubulação de entrada e do extravador do reservatório	119
Figura 9.217 - Tubulação de entrada no reservatório	119
Figura 9.218 - Caixa do macromedidor na chegada do reservatório.....	119
Figura 9.219 - Vista da área de atendimento parcialmente atendida pelo RAD 12 e RAD 13.....	120
Figura 9.220 - Entrada do centro de reservação RAD 12 – Gameleira	120
Figura 9.221 - Vista geral do RAD 12, à esquerda o novo reservatório	120

Figura 9.222 - Tubulação de entrada à esquerda e extravasor à direita do reservatório mais antigo	121
Figura 9.223 - Tubulações do extravasor à esquerda e de entrada à direita do novo reservatório	121
Figura 9.224 - Caixa de interligação entre os reservatórios	121
Figura 9.225 - Abrigo dos comandos elétricos e do ponto de telemetria	121
Figura 9.226 - Vista do RAD 13 – Bom Despacho ao lado do abrigo de comando da EEAT3	122
Figura 9.227 - Vista da laje e da tubulação de ventilação do reservatório	122
Figura 9.228 - Tubulação de entrada no reservatório	122
Figura 9.229 - Vista parcial da área do RAD 13 delimitada por cerca simples	122
Figura 9.230 - Vista da área de atendimento parcial do RAD 16	123
Figura 9.231 - Entrada da área do RAD 13	123
Figura 9.232 - Caixa das válvulas nas tubulações de entrada no reservatório	123
Figura 9.233 - Vista da tubulação do extravasor do reservatório	123
Figura 9.234 - Ponto de telemetria do reservatório	123
Figura 9.235 - Croqui esquemático de alimentação e distribuição do RAD 17 – Mar Grande/Morro do Gato	124
Figura 9.236 - Reservatórios do RAD 17 – Mar Grande/Morro do Gato e tubulações de entrada	125
Figura 9.237 - Abrigo de comando elétrico para a automação do sistema	125
Figura 9.238 - Vista do reservatório e do extravasor em lado oposto à tubulação de entrada	125
Figura 9.239 - Vista da entrada para nova tubulação e da caixa da válvula de descarga	125
Figura 9.240 - Vista da área ocupada pelo RAD 18 – Amoreiras	126
Figura 9.241 - Setores de abastecimento do SIAA de Vera Cruz e Itaparica situados no município de Vera Cruz	129
Figura 9.242 - Setores de abastecimento do SIAA de Vera Cruz e Itaparica situados no município de Itaparica	130
Figura 9.243 - Representação do setor Matarandiba – SIAA de Vera Cruz e Itaparica	133
Figura 9.244 - Representação do setor Jiribatuba – SIAA de Vera Cruz e Itaparica	136
Figura 9.245 - Representação do setor Cacha Pregos – SIAA de Vera Cruz e Itaparica	138
Figura 9.246 - Representação do setor Catu – SIAA de Vera Cruz e Itaparica	140
Figura 9.247 - Representação das derivações de abastecimento dos setores Aratuba e Berlinque – SIAA de Vera Cruz e Itaparica	142
Figura 9.248 - Representação do setor Aratuba – SIAA de Vera Cruz e Itaparica	144
Figura 9.249 - Representação do setor Berlinque – SIAA de Vera Cruz e Itaparica	145
Figura 9.250 - Representação do setor Tairú – SIAA de Vera Cruz e Itaparica	147
Figura 9.251 - Layout da situação de abastecimento do RAD5 (Barra Grande)	149
Figura 9.252 - Representação das linhas principais de abastecimento dos setores Barra Grande, Campinas e Ponta Grossa – SIAA de Vera Cruz e Itaparica	150

Figura 9.253 - Representação do setor Barra Grande – SIAA de Vera Cruz e Itaparica	152
Figura 9.254 - Representação do setor Campinas – SIAA de Vera Cruz e Itaparica	153
Figura 9.255 - Representação do setor Ponta Grossa – SIAA de Vera Cruz e Itaparica	154
Figura 9.256 - Representação do setor Conceição – SIAA de Vera Cruz e Itaparica	156
Figura 9.257 - Representação do setor Barra do Pote – SIAA de Vera Cruz e Itaparica	158
Figura 9.258 - Representação do setor Coroa – SIAA de Vera Cruz e Itaparica	160
Figura 9.259 - Layout de situação de abastecimento no início da Estrada de Baiacu.....	161
Figura 9.260 - Representação do setor Baiacu – SIAA de Vera Cruz e Itaparica	162
Figura 9.261 - Layout de localização do by-pass do setor Barra do Gil	163
Figura 9.262 - Representação dos setores Barra do Gil e Penha – SIAA de Vera Cruz e Itaparica	165
Figura 9.263 - Layout de situação de abastecimento do RAD9 (Faustina)	167
Figura 9.264 - Representação da situação de abastecimento dos setores Mar Grande, Jaburu, Ilhota e Gamboa – SIAA de Vera Cruz e Itaparica	168
Figura 9.265 - Layout de situação de abastecimento do RAD10 (Ilhota)	169
Figura 9.266 - Layout de manobra do cruzamento BA-001 e BA-532.....	171
Figura 9.267 - Representação dos setores Mar Grande e Jaburu – SIAA de Vera Cruz e Itaparica.....	172
Figura 9.268 - Representação dos setores Ilhota e Gamboa – SIAA de Vera Cruz e Itaparica	173
Figura 9.269 - Representação da situação de abastecimento dos setores Gameleira, Bom Despacho e Porto Santo – SIAA de Vera Cruz e Itaparica.....	176
Figura 9.270 - Representação do setor Gameleira – SIAA Vers Cruz e Itaparica.....	177
Figura 9.271 - Representação do setor Bom Despacho – SIAA de Vera Cruz e Itaparica.....	178
Figura 9.272 - Representação do setor Porto Santo – SIAA de Vera Cruz e Itaparica	179
Figura 9.273 - Layout da localização do by-pass do setor Misericórdia	181
Figura 9.274 - Representação do setor Misericórdia – SIAA de Vera Cruz e Itaparica.....	183
Figura 9.275 - Representação da situação de abastecimento dos setores Amoreiras e Manguinhos – SIAA de Vera Cruz e Itaparica	186
Figura 9.276 - Representação do setor Amoreiras – SIAA de Vera Cruz e Itaparica.....	187
Figura 9.277 - Representação do setor Manguinhos – SIAA de Vera Cruz e Itaparica.....	188
Figura 9.278 - Representação do setor Ponta de Areia – SIAA de Vera Cruz e Itaparica	191
Figura 9.279 - Layout esquemático dos registros de manobra para reforço dos setores Itaparica e Amoreiras	193
Figura 9.280 - Representação do setor Itaparica – Zona baixa– SIAA de Vera Cruz e Itaparica.....	194
Figura 9.281 - Representação do setor Itaparica – Zona alta – SIAA de Vera Cruz e Itaparica.....	195
Figura 9.282 - Representação da derivação Biribeira – Setor Itaparica	196
Figura 9.283 - Representação da derivação Rodotec – Setor Itaparica.....	196

Figura 9.284 - Representação da derivação do Engenho – Setor Itaparica	196
Figura 9.285 - Representação da derivação Rua do Corredor – Setor Itaparica.....	196
Figura 9.286 - Layout de situação de abastecimento do RAD16	197

LISTA DE QUADROS

Quadro 9.1 - Características estruturais, de reservação e do extravasor da barragem	27
Quadro 9.2 - Situação das outorgas concedidas para o SIAA de Vera Cruz e Itaparica.....	38
Quadro 9.3 - Alternativas de mananciais para o SIAA de Vera Cruz e Itaparica.....	38
Quadro 9.4 - Ponto de monitoramento do Programa Monitora localizados no Rio Tapera	40
Quadro 9.5 - Categorias IQA para avaliação da qualidade da água para abastecimento público.....	41
Quadro 9.6 - Categorias da avaliação do estado trófico – SIAA de Vera Cruz e Itaparica.....	41
Quadro 9.7 - Resultados de IQA e IET para os pontos de monitoramento do rio Tapera	42
Quadro 9.8 - Características geológicas e hidrogeológicas dos municípios de Itaparica e Vera Cruz	44
Quadro 9.9 - Características hidrogeológicas predominantes na Bacia do Recôncavo Sul.....	49
Quadro 9.10 - Tubulações implantadas no projeto de melhorias do ano de 2022	95
Quadro 9.11 - Características dos setores de abastecimento do SIAA de Vera Cruz e Itaparica.	127
Quadro 9.12 - Caracterização do macromedidor do setor Matarandiba.....	132
Quadro 9.13 - Caracterização do macromedidor do setor Jiribatuba	134
Quadro 9.14 - Caracterização do macromedidor do setor Cacha Pregos	137
Quadro 9.15 - Caracterização do macromedidor situado no setor Catu	139
Quadro 9.16 - Caracterização dos macromedidores existentes nos setores Aratuba e Berlinque.....	141
Quadro 9.17 - Caracterização dos macromedidores do setor Tairú.....	146
Quadro 9.18 - Caracterização dos macromedidores dos setores Barra Grande, Campinas e Ponta Grossa	148
Quadro 9.19 - Caracterização do macromedidor do setor Conceição.....	155
Quadro 9.20 - Caracterização do macromedidor do setor Barra do Pote	157
Quadro 9.21 - Caracterização dos macromedidores dos setores Coroa e Baiacu.....	159
Quadro 9.22 - Caracterização dos macromedidores dos setores Barra do Gil e Penha	163
Quadro 9.23 - Caracterização dos macromedidores existentes no setores Mar Grande, Jaburu, Ilhota, e Gamboa	169
Quadro 9.24 - Características das derivações da linha principal que abastecem o setor Mar Grande	170
Quadro 9.25 - Caracterização dos macromedidores existentes nos setores Gameleira, Bom Despacho e Porto Santo	174
Quadro 9.26 - Caracterização do macromedidor do setor Misericórdia	181
Quadro 9.27 - Caracterização dos macromedidores dos setores Amoreiras e Manguinhos.....	184
Quadro 9.28 - Caracterização do macromedidor do setor Ponta de Areia	189
Quadro 9.29 - Caracterização das derivações de abastecimento fora do limite do RAD16 (Alto do Sto. Antônio).....	192
Quadro 9.30 - Status dos registros de manobra associados ao reforço dos setores Itaparica e Amoreiras ..	193

LISTA DE TABELAS

Tabela 9.1 - Síntese das Unidades do SIAA de Vera Cruz e Itaparica	21
Tabela 9.2 - Relação cota x área x volume – Barragem Tapera.....	35
Tabela 9.3 - Disponibilidade hídrica da Barragem Tapera.....	37
Tabela 9.4 - Resultados dos parâmetros de qualidade da água na Barragem Tapera por anos.....	40
Tabela 9.5 - Resultados dos parâmetros monitorados no ponto RCS-BTP-001 (4º Campanha do Programa Monitora).....	42
Tabela 9.6 - Distribuição dos usos das águas dos poços dos municípios de Itaparica e Vera Cruz	48
Tabela 9.7 - Características funcionais dos poços cadastrados no SIAGAS nos municípios de Vera Cruz e Itaparica	49
Tabela 9.8 - Resultados médios dos parâmetros de qualidade da água dos poços cadastrados no SIAGAS – Município de Itaparica	51
Tabela 9.9 - Resultados médios dos parâmetros de qualidade da água dos poços cadastrados no SIAGAS – Município de Vera Cruz.....	52
Tabela 9.10 - Características técnicas dos conjunto motobomba do EEAB do SIAA de Vera Cruz e Itaparica.....	57
Tabela 9.11 - Características técnicas das adutoras de água bruta (AAB) do SIAA de Vera Cruz e Itaparica.....	60
Tabela 9.12 - Taxas de filtração dos filtros russos da ETA – SIAA de Vera Cruz e Itaparica	68
Tabela 9.13 - Valores máximos de parâmetros da água bruta recomendáveis para o emprego de filtração direta ascendente	68
Tabela 9.14 - Consumo dos produtos químicos na ETA de Vera Cruz e Itaparica (Ano 2023)	75
Tabela 9.15 - Resultados das análises de água tratada – Relatório Anual de Informações ao Consumidor – 2023.....	81
Tabela 9.16 - Características técnicas dos conjuntos motobomba utilizados na EEAT1 para o abastecimento do SIAA de Vera Cruz e Itaparica	84
Tabela 9.17 - Características técnicas dos conjuntos motobomba utilizados na EEAT2 para o abastecimento do SIAA de Vera Cruz e Itaparica	87
Tabela 9.18 - Distribuição das vazões de recalque da EEAT2.....	87
Tabela 9.19 - Características técnicas dos conjuntos motobomba utilizados na EEAT3 para o abastecimento do SIAA de Vera Cruz e Itaparica	90
Tabela 9.20 - Informações dos boosters do SIAA de Vera Cruz e Itaparica.....	92
Tabela 9.21 - Características técnicas das adutoras de água tratada (AAT) do SIAA de Vera Cruz e Itaparica	100
Tabela 9.22 - Principais características dos reservatórios que compõe o SIAA de Vera Cruz e Itaparica	104
Tabela 9.23 - Porcentagem de rede cadastrada por setores – SIAA de Vera Cruz e Itaparica	131
Tabela 9.24 - Extensões de rede por material e diâmetro do setor Matarandiba.	132
Tabela 9.25 - Extensões de rede por material e diâmetro do setor Jiribatuba.....	135
Tabela 9.26 - Extensão de rede por material e diâmetro do setor Cacha Pregos.	137

Tabela 9.27 - Extensões de rede por material e diâmetro do setor Catu.....	139
Tabela 9.28 - Extensões de rede por material e diâmetro dos setores Aratuba e Berlinque	143
Tabela 9.29 - Extensões de rede por material e diâmetro do setor Tairú	146
Tabela 9.30 - Extensões de rede por material e diâmetro dos setores Barra Grande, Campinas e Ponta Grossa	151
Tabela 9.32 - Extensões de rede por material e diâmetro do setor Conceição	155
Tabela 9.33 - Extensão de rede por material e diâmetro do setor Barra do Pote	157
Tabela 9.34 - Extensões de rede por diâmetro e material dos setores Coroa e Baiacu	161
Tabela 9.35 - Características técnicas do Booster – Baiacu	161
Tabela 9.36 - Extensões de rede por diâmetro e material dos setores de Barra do Gil e Penha	164
Tabela 9.37 - Características técnicas dos boosters existentes nos setores Mar Grande, Jaburu, Ilhota e Gamboa	170
Tabela 9.38 - Extensão de rede por material e diâmetro dos setores Mar Grande, Ilhota, Gamboa e Jaburu	174
Tabela 9.40 - Características técnicas dos boosters existentes nos setores Gameleira, Bom Despacho e Porto Santo.....	180
Tabela 9.41 - Extensões de rede por material e diâmetro dos setores Gameleira, Bom Despacho e Porto Santos.....	180
Tabela 9.43 - Características técnicas do booster do setor Misericórdia.....	182
Tabela 9.44 - Extensões de rede por material e diâmetro do setor Misericórdia	182
Tabela 9.46 - Características técnicas dos boosters instalados nos setores Amoreiras e Manguinhos	185
Tabela 9.47 - Extensões de rede por material e diâmetro dos setores Amoreiras e Manguinhos	189
Tabela 9.49 - Características técnicas dos boosters existentes no setor Ponta de Areia.....	189
Tabela 9.50 - Extensões de rede por material e diâmetro do setor Ponta de Areia.....	190
Tabela 9.52 - Características técnicas dos boosters do setor Itaparica.....	197
Tabela 9.53 - Extensões de rede por material e diâmetro do setor Itaparica.....	198
Tabela 9.55 - Composição das perdas de água aparentes e reais do SIAA de Vera Cruz e Itaparica (ano não especificado).....	200
Tabela 9.56 - Indicadores de perdas do SIAA de Vera Cruz e Itaparica (Fev/2013 a Jan/2014).....	200
Tabela 9.57 - Indicadores de perdas de água do SIAA de Vera Cruz e Itaparica por setor de abastecimento (Nov/2022 a Dez/2022).....	201

LISTA DE SIGLAS

AAB - Adutora de Água Bruta
AAT - Adutora de Água Tratada
ACL - Mercado Livre de Energia
AGERSA - Agência Reguladora de Saneamento Básico do Estado da Bahia
ANC - Águas Não Contabilizadas
ANF - Águas Não Faturadas
CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
CONAMA - Conselho Nacional de Meio Ambiente
COPAE - Controle Operacional de Água e Esgoto
DBO - Demanda Bioquímica de Oxigênio
DMC - Distrito de Medição e Controle
DQO - Demanda Química de Oxigênio
DIRAM - Diretoria de Recursos Hídricos e Monitoramento Ambiental
EEE - Estações Elevatórias de Efluentes
EEAB - Estação Elevatória de Água Bruta
EEAT - Estação Elevatória de Água Tratada
EMBASA - Empresa Baiana de Águas e Saneamento S.A.
ETA - Estação de Tratamento de Água
IET - Índice de Estado Trófico
IH - Índice de Hidrometração
IM - Índice de Macromedição
INEMA - Instituto Do Meio Ambiente e Recursos Hídricos
IPD - Índice de Perdas na Distribuição
IPL - Índice de Perdas por Ligação
IQA - Índice de Qualidade da Água
OD - Oxigênio Dissolvido
PAC - Policloreto de Alumínio
PARMS - Plano de Abastecimento de Água da Região Metropolitana de Salvador, Santo Amaro e Saubara
PESH - Plano Estadual de Segurança Hídrica
PLANSAB - Plano Nacional de Saneamento
PPA - Planos Plurianuais
PRCP - Programa Corporativo de Redução e Controle de Perdas

PRH-BRS - Plano de Recursos Hídricos e Proposta de Enquadramento dos Corpos de Água das Bacias Hidrográficas do Recôncavo Sul

PSAB - Perdas no Sistema Adutor de Água Bruta

PSP - Perdas no Sistema Produtor

PST - Perdas no Sistema de Tratamento

RAD - Reservatório Apoiado de Distribuição

RAP - Reservatório Apoiado

RED - Reservatório Elevado de Distribuição

RPGA - Região de Planejamento e Gestão das Águas

SAA - Sistemas de Abastecimento de Água

SEIA - Sistema Estadual de Informações Ambientais e de Recursos Hídricos

SIAA - Sistema Integrado de Abastecimento De Água

SIAGAS - Sistema de Informações de Águas Subterrâneas

SIHS - Secretaria de Infraestrutura Hídrica e Saneamento

SVO - Sistema Viário do Oeste

TAU - Tanque de Alimentação Unidirecional

TDOE - Gerência de Energia Elétrica da Embasa

UPGRH - Unidade de Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos

USA - Unidade Santo Antônio de Jesus

VMP - Valores Máximos Permitidos

APRESENTAÇÃO

Em 21 de setembro de 2023, a Secretaria de Infraestrutura Hídrica e Saneamento (SIHS) celebrou com a GEOHIDRO o Contrato nº 12/2023, referente à prestação dos serviços de **Avaliação das Proposições e Atualização do Plano de Abastecimento de Água da Região Metropolitana de Salvador, Santo Amaro e Saubara (PARMS)**.

O referido serviço tem como objetivo manter o PARMS de 2016 atualizado em suas proposições fundamentais e coerente com as necessidades atuais, proporcionando o ajuste do planejamento físico-financeiro para subsidiar e balizar os investimentos nos próximos Planos Plurianuais (PPA), a fim de garantir o fornecimento de água em quantidade e qualidade satisfatórias para as demandas de sua área de abrangência.

Conforme estabelecido no Termo de Referência do Edital da Concorrência Pública nº 01/2023, os documentos a serem produzidos e emitidos referentes aos estudos contratados deverão obedecer à seguinte estrutura básica:

- PLANO DE TRABALHO CONSOLIDADO;
- MACROATIVIDADE 1 – Avaliação das Proposições do PARMS de 2016 - Balanço Previsto x Realizado, compreendendo:
 - Relatório do Balanço das Intervenções Estruturais;
 - Relatório do Balanço das Intervenções Estruturantes;
 - Relatório Preliminar de Avaliação das Proposições do PARMS;
 - Seminário sobre a Avaliação das Proposições do PARMS;
 - Relatório da Discussão dos Resultados da Avaliação Sistemática;
 - Relatório Final Consolidado da Avaliação das Proposições do PARMS.
- MACROATIVIDADE 2 – Revisão e Atualização do PARMS, compreendendo:
 - FASE 1: Tomo II – Relatórios dos Estudos Básicos;
 - Volume 01 - Relatórios dos Estudos de População e Demanda de Água;
 - Volume 02 - Relatórios de Diagnóstico dos Sistemas de Abastecimento de Água (SAA).
 - FASE 2: Tomo III – Relatórios dos Estudos de Concepção e Viabilidade;
 - Tomo V – AAE: Relatório de Avaliação Ambiental das Alternativas.
 - FASE 3: Tomo IV – Relatórios das Diretrizes e Proposições;
 - Tomo V – AAE: Relatório das Diretrizes e Proposições.
 - FASE 4: Tomo I – Relatório Sinopse.

O presente relatório, intitulado Diagnóstico dos Sistemas de Abastecimento de Água (SAA) dos Municípios de Vera Cruz e Itaparica, trata-se do produto que constitui o **Capítulo 09 do Volume 02 – Relatório do Diagnóstico dos Sistemas de Abastecimento de Água (SAA)**, componente da **Fase 1: Tomo II – Relatórios de Estudos Básicos / MACROATIVIDADE 2**

9. MUNICÍPIOS DE ITAPARICA E VERA CRUZ

9.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Nos municípios de Vera Cruz e Itaparica existe um único sistema integrado de abastecimento de água (SIAA), constituído por unidades de captação, adução, estação de tratamento, reservação, redes de distribuição e ligações domiciliares. Esse sistema é administrado pela Empresa Baiana de Águas e Saneamento S.A. (Embasa) e está subordinado à Unidade Regional de Santo Antônio de Jesus, sendo identificado como Sistema Integrado de Abastecimento de Água da Ilha de Itaparica, e ressalta-se ainda o SAA privado da Dow Brasil, destinado a atender apenas à fábrica da Dow na localidade de Matarandiba e que é atendido com água bruta. A **Tabela 9.1**, a seguir, apresenta uma descrição sucinta das unidades apresentadas nos referidos capítulos e a **Figura 9.1** mostra o esquema geral e simplificado do sistema de abastecimento de água.

Tabela 9.1 - Síntese das Unidades do SIAA de Vera Cruz e Itaparica

Unidades		SIAA de Vera Cruz e Itaparica
Manancial		Superficial (Rio Tapera)
Barragens e captações		Barragem do Tapera
Captações		Tomada Direta
Adutora	Água Bruta	11 km
	Água Tratada	130 km
Elevatórias	Água Bruta	1
	Água Tratada	3
Tratamento de Água	Tecnologia	Filtros de Fluxo Ascendente (Filtros Russos)
Reservação		21 (13 operantes e 8 desativados)
Rede de distribuição		550,64 km

Fonte: GEOHIDRO (2024); Dados: Embasa – COPAE (2023).

O presente relatório apresenta o diagnóstico da situação atual das seguintes unidades: mananciais, captação, adutoras de água bruta e tratada, estação de tratamento da água, elevatórias, reservatórios, redes de distribuição, avaliação de perdas físicas e eficiência energética.



Figura 9.1 - Esquema geral simplificado do SIAA de Vera Cruz e Itaparica
 Fonte: Adaptado GEOHIDRO (2024).

9.2 ESTUDOS DOS MANANCIASIS

9.2.1 Caracterização da região hidrográfica

O SIAA Ilha de Itaparica é suprido pelo manancial de superfície rio Tapera, em reservatório de acumulação. Este rio situa-se na Região de Planejamento e Gestão das Águas (RPGA) do Recôncavo Sul, localizada na região leste da Bahia. Com área de aproximadamente 117.129. km², esta RPGA representa 3% do território baiano, e abrange a área de 54 municípios.

A bacia hidrográfica do rio Tapera está inserida em sua totalidade na Unidade de Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos (UPGRH) de Itaparica e Vera Cruz conforme o Plano de Recursos Hídricos e Proposta de Enquadramento dos Corpos de Água das Bacias Hidrográficas do Recôncavo Sul, elaborado pelo Instituto de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (Inema) e contratado no ano de 2013. A **Figura 9.2** apresenta a caracterização integrada desta UPGRH apresentando alguns aspectos do meio físico, biótico e sócio econômico desta região (INEMA, 2020), sendo de destaque os rios Tapera e o Jacaré, sendo o primeiro, o principal manancial superficial que atende o SIAA de Vera Cruz e Itaparica.

A bacia hidrográfica do rio Tapera está inserida em sua totalidade no Município de Jaguaripe, com a nascente do rio no limite norte deste município, em altitude de aproximadamente 100 m. Possui uma área contribuinte de 38,06 km² sendo que o rio principal possui extensão aproximada de 17 km, desembocando na foz do rio Jaguaripe, na baía de Todos os Santos (PARMS, 2016). A **Figura 9.3** mostra a bacia de contribuição do rio Tapera na RPGA e a localização do ponto de captação da Embasa na barragem Tapera.

De acordo com a proposta de enquadramento dos corpos de água da BHRS, o Rio Tapera possui regime perene, classificado como Águas Doces - Classe 1 e com uso principal o abastecimento humano (INEMA, 2020) para o período de planejamento até o ano de 2030. Segundo a Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) nº 357/2005, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, estabelece no Art. 4º que as águas dos rios de Classe 1 podem ser destinadas:

- a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento simplificado;
- b) à proteção das comunidades aquáticas;
- c) à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA nº 274 de 2000;
- d) à irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película; e
- e) à proteção das comunidades aquáticas em Terras Indígenas.

Diagnóstico Integrado UPGRH Itaparica - Vera Cruz	
<p>A menor UPGRH da RPGA do Recôncavo Sul é bastante preservada, com grande parte de sua área com Florestas, uma pequena parte de agropecuária e manguezais. Completamente inserida na tipologia climática úmida, suas temperaturas médias anuais passam de 24°C e a precipitação varia de 2.000 a 2.100 mm. Praticamente metade da UPGRH é a ilha de Itaparica, que está 100% contida na APA Baía de Todos os Santos, região de grande beleza cênica e ecossistemas ricos em biodiversidade, apresentando extensas áreas de manguezais ainda bem conservados, principalmente na região da contra-costa da Ilha de Itaparica, na Baía de Iguape, em Salinas da Margarida e Jaguaripe. remanescentes de Florestas Ombrófila (Mata Atlântica) e em ilhas como Itaparica, Frades, Matarandiba, Fontes, Bimbaras e Monte Cristo; e recifes de corais na costa das ilhas de Itaparica, dos Frades, Maré e na Laje da Ipeba. A região apresenta valores médios de IDH-M (entre 0,6 e 0,699). Nesta UPGRH a demanda de abastecimento urbano se sobressai com 48% da demanda total, seguido do uso industrial com 42,5% da demanda superficial. Devido a limitações da rede de drenagem gerada no processo de modelagem, foram considerados apenas as disponibilidades hídricas da porção continental da UPGRH Itaparica – Vera Cruz, enquanto as demandas ocorrem, também, fora da porção continental, o que causa impacto na estimativa do saldo do balanço hídrico. A disponibilidade hídrica subterrânea é elevada, uma vez que apenas 1% da recarga anual é utilizada pela demanda atual. Toda a população possui acesso ao abastecimento de água sendo grande parte atendida pela rede geral (91,5%), e as demais habitações possuem outras fontes de abastecimento (poço, carro-pipa, água da chuva, captação direta). Dentre o volume de água distribuída, 22% não recebe nenhum tipo de tratamento e todo o restante é tratado através de tratamento convencional. O percentual da população sem nenhum tipo de serviço de esgotamento sanitário é de 59,9%. As estações de monitoramento localizadas ao norte e ao sul da ilha de Itaparica apresentam problemas mais graves de qualidade da água, sendo inclusive detectadas condições de eutrofização mais elevadas, possivelmente devido a lançamento de efluentes domésticos nestas regiões.</p>	
ASPECTOS GERAIS	
Área total:	500,7 km ²
Municípios na UPGRH (percentual de área):	Jaguaripe (32%), Itaparica (100%), Salinas da Margarida (60%), Vera Cruz (100%)
Municípios com sede municipal na UPGRH:	Itaparica, Salinas da Margarida, Vera Cruz
População total (2017):	79.580 habitantes
Principais corpos d'água e barramentos:	Rio Tapera e Rio Jacaré
CARACTERIZAÇÃO FÍSICA E BIÓTICA (CONSERVAÇÃO AMBIENTAL E O USO DO SOLO)	
Meio físico:	Completamente inserida na tipologia climática úmida
	Predominam Argissolos Vermelho-Amarelos seguido de solos Espodosolos Humilúvicos Hidromórficos
	Principais domínios hidrogeológicos: Coberturas Detriticas e Bacias Sedimentares
	Principal tipo de cobertura e uso do solo: Floresta Ombrófila Densa
Meio biótico:	Ocorrem as unidades geomorfológicas Formas de Dissecção e Aplanamentos Embutidos Precipitação Anual: 2.000 - 2.100 mm/ano
	Geologia: as principais unidades geológicas são Grupo Brotas, Depósitos litorâneos indiferenciados recentes e Depósitos flúvio-marinhos e eólicos.
Áreas protegidas:	APA Baía de Todos os Santos
INDICADORES SOCIOECONÔMICOS	
Indicadores sociais e de renda:	Em 2015, o PIB na UPGRH foi de R\$ 861.344.000,00 representando 6,3% do PIB total na RPGA do Recôncavo Sul. Enquanto que o VAB na UPGRH foi de R\$ 794.688.000,00 que representa 6,3% do VAB total na RPGA do Recôncavo Sul.
Indicadores de saneamento básico:	Dos municípios localizados nessa UPGRH, 100% tiveram os índices IDH-M classificados como médio. O percentual de população atendida com Abastecimento de Água é de 100%. O percentual da população sem nenhum tipo de serviço de esgotamento sanitário é de 59,9%
BALANÇO HÍDRICO QUANTITATIVO	
Demandas hídricas / principais usos da água superficial:	Demandas consuntivas: 1.497,7 m ³ /h (13,12 hm ³ /ano). O abastecimento urbano é o uso predominante (48%) da demanda consuntiva, seguido do uso industrial (42,5%).
Disponibilidade hídrica superficial:	Q _{90%} no exutório: 1.118,7 m ³ /h (9,8 hm ³ /ano). O déficit hídrico total nesta UPGRH está estimado em 379 m ³ /h (3,32 hm ³ /ano), porém não se pode afirmar que há uma situação de escassez hídrica, tendo em vista que devido a limitações da rede de drenagem gerada no processo de modelagem, foram considerados apenas as disponibilidades hídricas da porção continental da UPGRH Itaparica – Vera Cruz, enquanto as demandas ocorrem, também, fora da porção continental.
Demandas hídricas / principais usos da água subterrânea:	Demandas consuntivas: 38,8 m ³ /h (0,340 hm ³ /ano) O uso industrial é o uso predominante (97,4%) da demanda consuntiva.
Disponibilidade hídrica subterrânea:	Estimada em 6495,4 m ³ /h (56,9 hm ³ /ano)
BALANÇO HÍDRICO QUALITATIVO	
Qualidade das águas:	Considerando a rede de drenagem gerada pelo modelo nesta UPGRH, não foram encontrados trechos classificados acima de Classe 1. Todavia, as estações de monitoramento RCS-PNH-750 e RCS-ETV-800 localizadas ao norte e ao sul da ilha de Itaparica, respectivamente, apresenta problemas mais graves de qualidade da água, com relação à classe 2. Nestes postos também foram detectadas condições de eutrofização mais elevadas, possivelmente devido a lançamento de efluentes domésticos nestas regiões
QUESTÕES ESTRATÉGICAS	
Esta UPGRH possui grande relevância para o turismo de lazer, ecológico e cultural, justificada pela localização na zona turística Costa do Dendê, Zona Turística da Baía de Todos-os-Santos e Costa dos Coqueiros, podendo aumentar com a criação do Sistema de Travessia Salvador-Ilha de Itaparica. Todavia, os serviços precários de esgotamento sanitário podem contribuir de maneira negativa para a expansão das atividades na região.	

Figura 9.2 - Diagnóstico Integrado da UPGRH – Itaparica e Vera Cruz
Fonte: INEMA (2020).

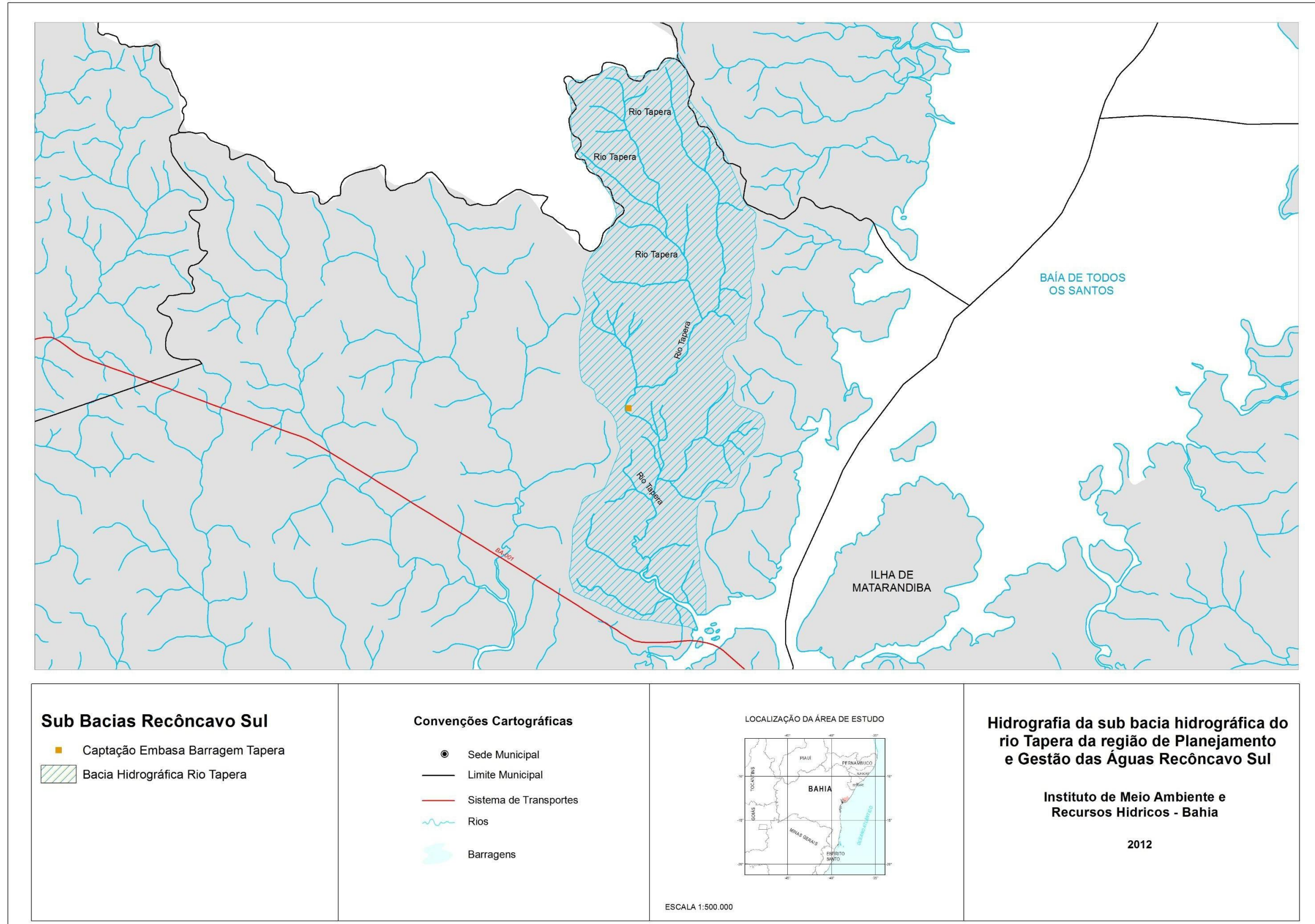


Figura 9.3 - Bacia de contribuição do Rio Tapera e captação da Embasa na Barragem Tapera
 Fonte: PARMS (2016).

9.2.2 Disponibilidade hídrica superficial

A disponibilidade hídrica superficial representa as vazões de referência que são utilizadas para o processo de gestão, especificamente para a concessão da outorga de direito de uso dos recursos hídricos, garantindo-se os usos múltiplos das águas, seja em quantidade e qualidade, dentre eles o abastecimento de água. Para fins de aplicação da outorga de recursos hídricos no Estado da Bahia, a disponibilidade hídrica adotada pelo INEMA corresponde à vazão de referência $Q_{90\%}$, conforme definido na Instrução Normativa SRH N° 01 de 2007, onde se estabelecem que, para o somatório das vazões a serem outorgadas, devem ser obedecidos os seguintes limites (SRH, 2017):

- a) 80% da vazão de referência do manancial, estimada com base na vazão de 90% de permanência a nível diário, quando não houver barramento;
- b) 80% das vazões regularizadas com 90% de garantia, dos lagos naturais ou de barramentos implantados em mananciais perenes;
- c) 95% das vazões regularizadas com 90% de garantia, dos lagos naturais ou de barramentos implantados em mananciais intermitentes.

Para abastecimento humano, o limite de uso total da vazão de referência poderá atingir até 95%.

Nesse tópico a disponibilidade hídrica foi apresentada a partir do levantamento de dados secundários constantes nos seguintes planos, estudos e projetos:

- Estudo de mananciais do PARMS 2016;
- Plano de Recursos Hídricos e Proposta de Enquadramento dos Corpos de Água das Bacias Hidrográficas do Recôncavo Sul (PRH-BRS) contratado em 2020 pelo INEMA;
- Plano Estadual de Segurança Hídrica contratado em 2022 pela Secretaria de Infraestrutura Hídrica e Saneamento do Estado da Bahia (SIHS);
- Projeto Básico de Engenharia para ampliação do Sistema Integrado de Abastecimento de Água (SIAA) Itaparica/ Vera Cruz – Estudos de Concepção e Viabilidade contratado em 2022 pela Embasa.

9.2.2.1 Caracterização quantitativa

A caracterização quantitativa apresenta uma descrição da estrutura e da situação atual da Barragem Tapera, manancial do SIAA de Vera Cruz e Itaparica, dados do monitoramento de níveis e volumes do período mais recente entre 2017-2022 e as vazões regularizadas pelo barramento.

a) Caracterização da Barragem

A barragem do rio Tapera está situada na Fazenda Misericórdia (antiga Oldesa), no município de Jaguaripe e possui como coordenadas UTM Latitude: 8564242.00 m S e Longitude: 519236.00 m E. Esta barragem foi construída e operada pela Embasa, tendo como uso principal o abastecimento humano. O órgão fiscalizador desta barragem é o INEMA, tendo categoria de risco médio e alto dano potencial associado. O Plano Estadual de Segurança Hídrica (PESH) (2022), apresenta a ficha técnica e o comportamento hidrológico da barragem Tapera, o qual foi utilizado para a construção do **Quadro 9.1**. Tal quadro representa de forma sintética as características estruturais desta barragem, assim como, de sua reservação e do seu extravasor. A **Figura 9.4** ilustra a barragem Tapera, indicando o lago formado, além das estruturas que compõe os sistemas de captação do SIAA de Vera Cruz e Itaparica e do SAA Cações.

Quadro 9.1 - Características estruturais, de reservação e do extravasor da barragem

Características da Barragem	Tipo	Terra Homogênea
	Tipo de Fundação	Solo (Areia Fina)
	Cota do Coroamento	21,00 m
	Extensão pelo Coroamento	132,00 m
	Largura do Coroamento	7,00 m
	Altura Acima do Terreno	16,50 m
	Altura Máxima	18,00 m
	Proteção do Parâmetro de Montante	Enrocamento
	Proteção do Parâmetro de Jusante	Revestimento Vegetal
Reservatório	Área da Bacia Hidrográfica	24,62 km ²
	Área da Bacia Hidráulica	138,00 ha
	Capacidade	6.339.000,00 m ³ (6,34 hm ³)
	Volume Morto	626.250,00 m ³
	Na Mínimo Operacional	11,40 m
	Na Máximo Normal	19,04 m
Extravasor	Vazão Regularizada	0,312 m ³ /s
	Tipo	Lateral com Fusegate
	Localização	Ombreira Direita
	Largura	8,00 m
	Cota Da Soleira	15,60 m
	Cota da Soleira do Fusegate	17,04 m
	Vazão Máxima	41,45 m ³ /s

Fonte: PESH (2022); Embasa (2024).

Nesta barragem estão instaladas dois pontos de captações flutuantes, sendo um destinado ao abastecimento do SIAA de Vera Cruz e Itaparica e o outro para o abastecimento do SAA de Cações (situada na área da própria barragem). Uma descrição mais detalhada do sistema de captação do SIAA de Vera Cruz e Itaparica, será apresentado em tópico posterior.



Figura 9.4 - Vista da Barragem Tapera e do reservatório
Fonte: Imagem Google Earth (2023).

Ao longo da crista da barragem, assim como, próximo do ponto de descaga estão instalados alguns piezômetros, que são utilizados no monitoramento da sensibilidade do solo. Esse sistema de monitoramento é utilizado como apoio a tomada de decisão para a abertura da válvula de descarga da barragem a fim de evitar sobrepressões na estrutura e conseqüentemente afetar a estrutura. Os registros fotográficos a seguir (**Figura 9.5 a Figura 9.12**) ilustram a área do entorno da barragem e da estrutura do barramento.



Figura 9.5 - Vista geral da entrada da Fazenda Misericórdia, onde está situada a barragem Tapera
Fonte: PARMS (2016).



Figura 9.6 - Estrada de acesso à barragem Tapera
Fonte: PARMS (2016).



Figura 9.7 - Vista do coramento da barragem e ao fundo a ETA de Caçães
Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.8 - Vista do lago da barragem do Tapera e da torre de tomada d' água
Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.9 - Vista do talude de jusante do barramento com vista para a descarga de fundo na parte inferior com estrutura de canaletas de drenagem
Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.10 - Vista da elevatória de água bruta a jusante do barramento
Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.11 - Vista do talude de jusante do barramento com a estrutura de descarga de fundos e os drenos
Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.12 - Detalhe de um dos piezômetros instalados na crista da barragem Tapera.
Fonte: GEOHIDRO (2024).

Estruturas de captação

No lago da barragem existem 2 estruturas de captação de água: uma tomada d'água em torre com acesso a partir de uma passarela, utilizada anteriormente para o atendimento do SIAA Vera Cruz Itaparica, sendo que esta foi substituída por uma captação flutuante ancorada na estrutura, e uma outra captação flutuante, localizada na margem esquerda do lago e que atende ao SAA Caçães (**Figura 9.13 a Figura 9.18**).



Figura 9.13 - Captações flutuantes no lago da Barragem Tapera
Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.14 - Ponte de acesso à Torre de Tomada.
Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.15 - Passarela de acesso à torre de tomada d'água do lago
Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.16 - Vista da captação flutuante do SIAA de Vera Cruz e Itaparica
Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.17 - Vista da captação flutuante do SAA Caçoes
 Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.18 - Régua de medição do nível de água na torre de tomada d'água.
 Fonte: GEOHIDRO (2024).

Extravasor e estruturas dos fusegates

O extravasor da barragem está situado na ombreira direita da barragem do Tapera, sendo dotado de três estruturas: um canal de aproximação em estrutura de concreto armado com comprimento de 19 metros, um extravasor do tipo Creager dotado de estruturas de fusegates na parte superior e um canal de dissipação, em concreto armado com comprimento de 104 metros e dotado de uma bacia de dissipação.

Com relação a estrutura de fusegates, a mesma foi implantada no ano de 2016, visando o aproveitamento do volume extravasado e aumento da capacidade de reservação, sendo esta uma solução alternativa adotada pela Embasa em virtude da redução da precipitação ocorrida na bacia de contribuição da barragem do Tapera em meados do ano de 2015. O sistema de fusegate é um sistema de controle de vertedouros, formado por elementos individuais de concreto e/ou aço, que ficam apoiados sobre o vertedor e projetados para tombar durante eventos de cheias máximas garantindo a segurança da barragem (NETTO & MORENO, 2017).

Atualmente a barragem do Tapera conta com um sistema de fusegates, sendo que este garantiu a elevação do nível máximo normal da cota 15,60 m até a cota 17,04 m (crista dos fusegates), aumentando a capacidade de reservação de 4,39 hm³ para 6,34 hm³, o que representou um aumento de 40% na capacidade atual. O sistema implantado corresponde a dois fusegates de crista reta, em concreto pré-moldado, com comprimento de 4,0 m e 1,84 m de altura cada, tendo sido instalados no vertedouro que possui 8,0 m de comprimento (FONSECA & SIMONE, 2023).

Em virtude de o vertedouro não ser apto para a instalação dos fusegates, foi construída uma plataforma adicional com altura de 1,50 m, dotada de pedestais para a fixação das vigas dos elementos pré-fabricados dos fusegates (FONSECA & SIMONE, 2023). Devido ao aumento da cota máxima operacional da barragem foram realizadas alterações na estrutura de drenagem, com aumento da altura do dreno vertical e ampliação do bordo livre (free-board) da barragem. Os registros fotográficos a seguir (**Figura 9.19** a **Figura 9.22**) mostram detalhes do processo construtivo e funcionamento da estrutura de fusegates implantados no vertedouro da barragem citada.



Figura 9.19 - Vista do Fusegate e da chaminé de alimentação – Barragem Rio Tapera (2016)

Fonte: FONSECA & SIMONE (2023).



Figura 9.20 - Plataforma para os fusegates da barragem do Rio Tapera (2016)

Fonte: FONSECA & SIMONE (2023).



Figura 9.21 - Instalação dos fusegates da barragem do Rio Tapera (2016)

Fonte: FONSECA & SIMONE (2023).



Figura 9.22 - Estrutura do vertedor com fusegate em funcionamento na barragem do rio Tapera

Fonte: FONSECA & SIMONE (2023).

Já os registros fotográficos a seguir (**Figura 9.23 a Figura 9.26**) mostram as estruturas que compõem o sistema de extravasão da barragem e os sistemas de fusegates atual.



Figura 9.23 - Vista do canal de aproximação do vertedor da barragem
Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.24 - Vista geral do canal de lateral a montante do fusegate. Em vermelho, o dispositivo de acionamento do fusegate.
Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.25 - Vista geral do fusegate sobre a soleira do vertedor da barragem
Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.26 - Vista geral do canal de jusante do extravasor, após o vertedor
Fonte: GEOHIDRO (2024).

Descarga de fundo

A descarga de fundo da barragem está situada no centro do maciço, sendo caracterizada por uma tubulação DN 800 mm de ferro fundido, com extensão de 130 metros, com o objetivo de manter a restituição das vazões no leito do rio a jusante.

De acordo com a equipe operacional, o acionamento da descarga ocorre no período chuvoso, com o intuito de aliviar o volume de água que verte pelo fusegate, a fim de garantir a segurança do barramento. Esse procedimento ocorre de forma manual, por meio da abertura de um registro, sendo relatadas dificuldades nesta operação, diante da vibração ao qual a tubulação de descarga é submetida. Na área a jusante da descarga de fundo existe uma bacia de dissipação com taludes em alvenaria de pedra e vegetação no seu entorno. Devido à pressão da água na saída, observou-se um trecho da tubulação que se desconectou e que se encontra disposta no leito do rio. Com relação à operação da válvula, não há orientações específicas quanto às vazões mínimas de restituição no leito do rio para a manutenção dos ecossistemas aquáticos e das

demandas hídricas a jusante. Além disso, durante os períodos de cheias, com a abertura da válvula de descarga, ocorre a elevação do leito do rio a jusante do barramento e em virtude disso foram instaladas sirenes para alertar a população ribeirinha localizada próxima da rodovia BA-534. Os registros fotográficos das estruturas da descarga de fundo da barragem podem ser observados a seguir (**Figura 9.27** a **Figura 9.30**).



Figura 9.27 - Vista da descarga de fundo da barragem Tapera.
Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.28 - Detalhe da válvula de descarga da barragem Tapera.
Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.29 - Detalhe da saída da tubulação de descarga de fundo da barragem Tapera.
Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.30 - Vista da bacia de dissipação a jusante da descarga de fundo da barragem Tapera.
Fonte: GEOHIDRO (2024).

b) Monitoramento de cotas e volumes do barramento

A barragem do Tapera inclui-se no conjunto de barragens do Estado da Bahia que possuem as cotas e os volumes monitorados semanalmente pelo Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (INEMA) a partir da Diretoria de Recursos Hídricos e Monitoramento Ambiental (DIRAM). Apresenta-se a seguir a relação cota x área x volume da barragem e uma análise dos resultados de monitoramento dos níveis e volumes nos últimos anos.

A relação cota x área x volume da Barragem do Rio Tapera é apresentado na **Tabela 9.2** e na **Figura 9.31** são apresentadas as curvas correspondentes, variando da cota 5 metros até a cota 22 metros. O volume máximo de 11,27 hm³ ocorre na cota 22,00 m, mas o NA máximo normal ocorre na cota 17,04 m correspondendo ao volume aproximado de 6,28 hm³. O NA mínimo operacional corresponde à cota 11,40 m correspondendo ao volume aproximado de 0,62 hm³.

Tabela 9.2 - Relação cota x área x volume – Barragem Tapera

Cota (m)	Área (km ²)	Volume (hm ³)
5	0,00	0,000
6	0,01	0,005
7	0,03	0,025
8	0,06	0,070
9	0,11	0,153
10	0,17	0,288
11	0,24	0,488
12	0,32	0,765
13	0,43	1,138
14	0,54	1,620
15	0,68	2,230
16	0,83	2,985
17	1,00	3,900
18	1,19	4,995
19	1,38	6,280
20	1,57	7,755
21	1,76	9,420
22	1,95	11,275

Fonte: PESH (2022).

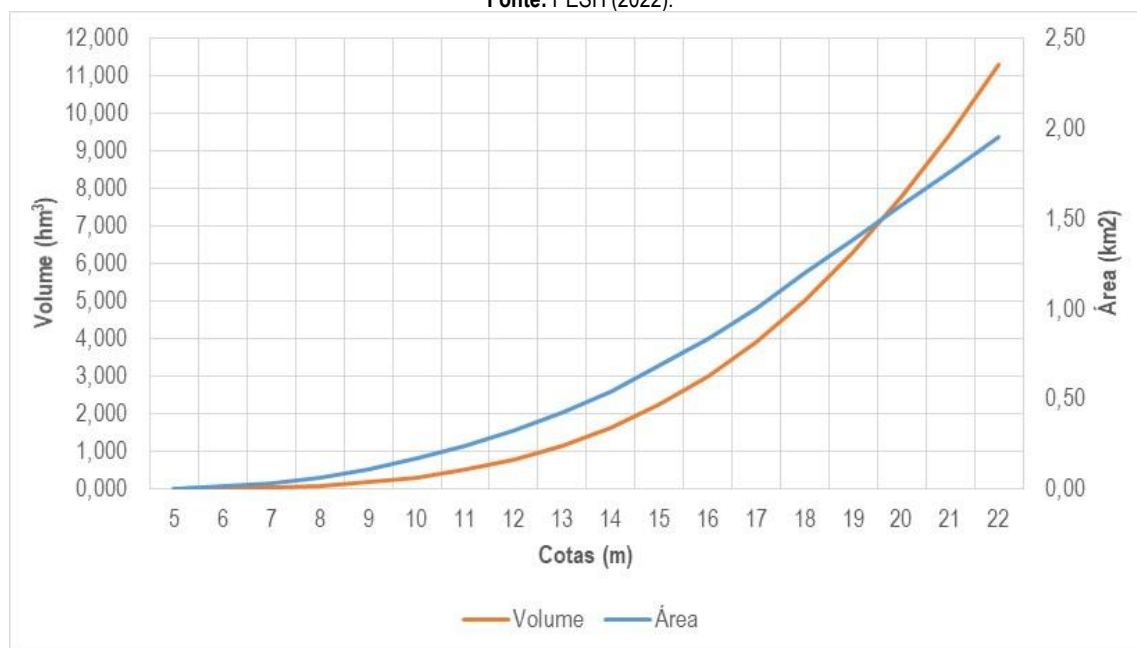


Figura 9.31 - Curvas cota x área x volume – Barragem Tapera

Fonte: PESH (2022).

Quanto à variação do volume acumulado no tempo o PESH apresentou o histórico antecedente e posterior à implantação da estrutura dos fusegates. Especificamente no período histórico de 09/2012 a 04/2016, antes da implantação dos fusegates, observou-se que o volume acumulado variou entre 20% a 100% do volume máximo, conforme observado na **Figura 9.32**. No período analisado se destaca os volumes mínimos registrados em abril/2013 (evento mais crítico), 05/2014, 04/2015 e 04/2016, com volumes variáveis entre 20% a 65%, mostram que o reservatório apresentava periodicamente reduções significativas que prejudicavam a segurança no atendimento das demandas do SIAA de Vera Cruz e Itaparica e SAA Cações. O

reservatório apresentou em média período de extravasamento de 3 a 4 meses e subsequentes período de decréscimo acentuado nos volumes do reservatório, sendo de destaque os longos períodos registrados nos anos de 2013 e de 2016.

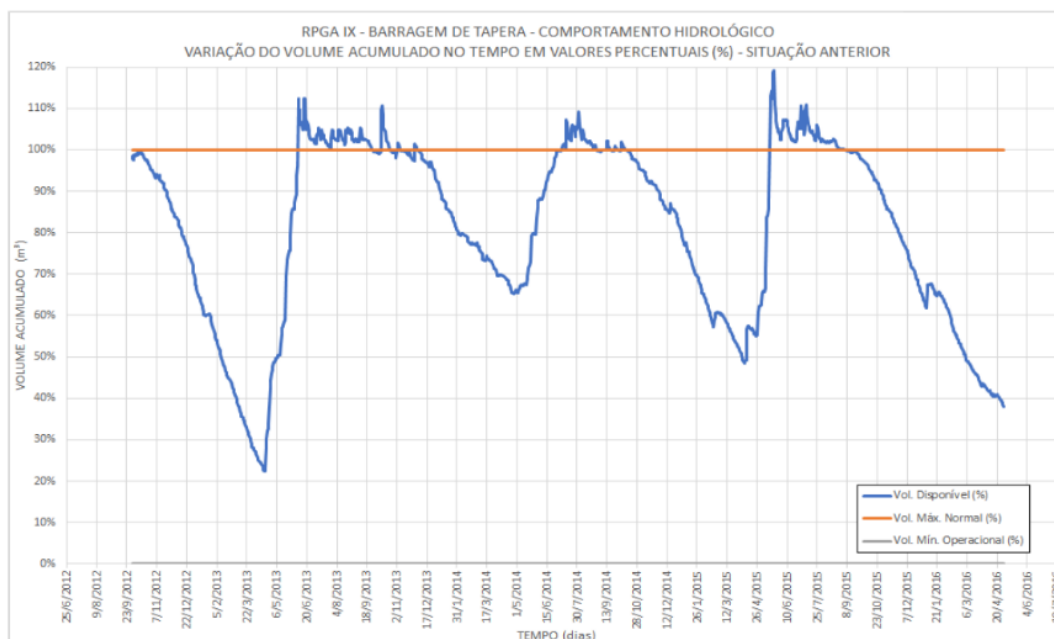


Figura 9.32 - Variação do volume acumulado no tempo da Barragem de Tapera (23/09/2012 a 20/04/2016)
 Fonte: PESH (2022).

Com a implantação das estruturas de fusegate, os resultados de monitoramento do período histórico de 05/2016 a 03/2021 favoreceram o aumento do volume acumulado, sendo observado uma variação de 45% a 100% do volume máximo, conforme observado na **Figura 9.33**, sendo a situação mais crítica registrada em abril/2017 com somente 45% de reservação. As estruturas implantadas aumentaram a capacidade de reservação, mas constata-se que periodicamente ainda ocorre um decréscimo acentuado dos volumes num intervalo de 4 meses após os períodos de cheias, especificamente na alta estação entre dezembro a março.

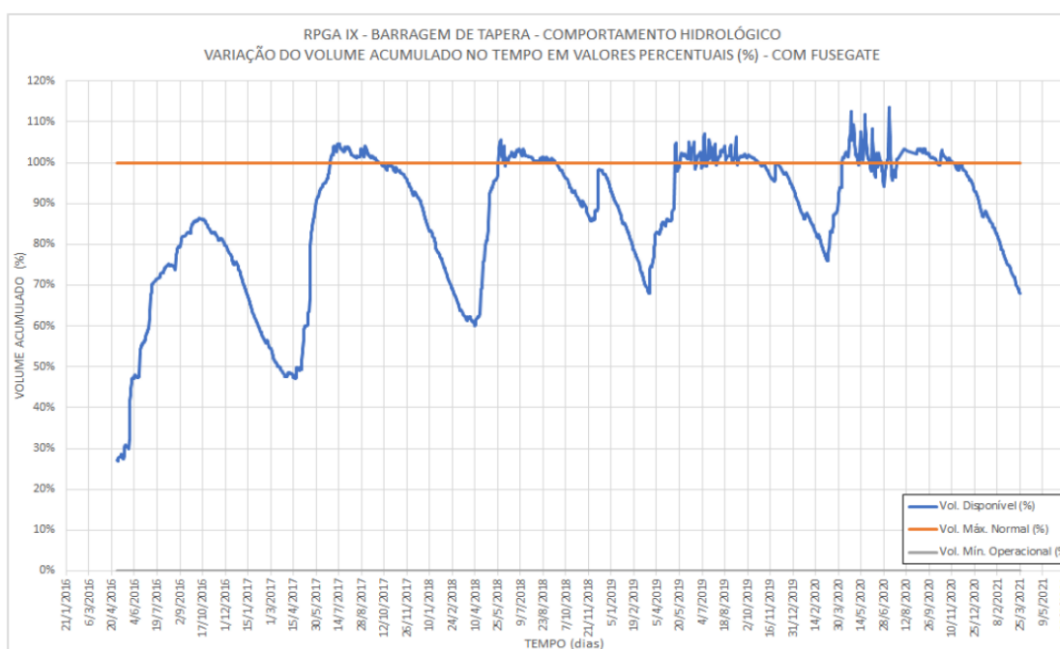


Figura 9.33 - Variação do volume acumulado no tempo da Barragem de Tapera (05/2016 a 03/2021)
 Fonte: PESH (2022).

Foram divulgados pelo INEMA informativos de monitoramento contínuo da barragem do período de 2017 a 2022, sendo que no período de 2023 a março/2024 foram identificados somente o monitoramento de 2 semanas. Os monitoramentos registrados no início de 2023 mostraram que a barragem apresentava 100% do volume útil. No período mais recente de 2021 a 2022 no qual foram realizados 102 monitoramentos os volumes uteis variaram entre 87,11% a 100%, sendo o menor valor registrado entre novembro/2021 a junho/2021, com volumes entre 5,60 a 6,46 hm³.

Entretanto, conforme citado no PARMS 2016 foram registrados no ano de 2013 a redução dos níveis de água no reservatório e que foram associados ao período de seca iniciado em meados do ano de 2010. No período citado, a Embasa realizou o racionamento de água, com o rodízio no serviço de abastecimento, e implantação de uma captação emergencial flutuante para o recalque do volume morto do reservatório. Posteriormente ocorreu melhoria no regime de chuvas favorecendo a elevação do nível do reservatório. Contudo, a situação mostrou a fragilidade do sistema e reforçou a necessidade de ampliação do sistema de captação, seja com a indicação de novo manancial como soluções alternativas de aumento da reservação como os fusegates anteriormente citados.

c) Vazão regularizada

De acordo com os PRH-BHRS (2022) o rio Tapera possui uma disponibilidade hídrica representada pela vazão de referência Q_{90%} igual a 0,05 m³/s, considerando nesse caso o exutório da bacia.

Quanto à vazão regularizada diferentes estudos apresentaram valores distintos em função da série histórica utilizada nas análises. Inicialmente no projeto da barragem do rio Tapera elaborado no ano de 1982 foi estimada a vazão regularizada de 270 L/s. Com a ampliação da capacidade de armazenamento com a implantação das estruturas de fusegates em meados do ano de 2016, essa vazão foi ampliada para 312 L/s, mas sem informações quanto ao percentual de garantia de atendimento (EMBASA, 2022). Outros resultados apresentados nos estudos do PESH (2022) mostraram resultados distintos quanto à disponibilidade hídrica da barragem Tapera conforme consta na **Tabela 9.3**, no qual foi estimada uma vazão regularizada com 90% de garantia igual a 0,070 m³/s.

Tabela 9.3 - Disponibilidade hídrica da Barragem Tapera

Área de drenagem (km ²)	Volume acumulado (hm ³)	Qmédia (m ³ /s)	Q regularizada 100% (m ³ /s)	Q regularizada 95% (m ³ /s)	Q regularizada 90% (m ³ /s)
24,7	6,34	0,141	0,035	0,053	0,070

Fonte: PESH (2022).

d) Situação da outorga de captação

No que se refere ao licenciamento ambiental, o processo de Licença de Operação do SIAA Ilha de Itaparica concedida pela Portaria n° 12.961 em 25/11/2016, possui validade até 25/11/2024. Quanto ao uso da água, o sistema tem outorga para abastecimento humano dada pela portaria n° 602/00, conforme descrito no **Quadro 9.2**. A Embasa no ano de 2015, procedeu com a abertura no processo de ampliação da vazão outorgada, por meio do processo de n° 2015.001.001461/INEMA/LIC-01461, junto ao INEMA; com isso houve um aumento na vazão outorgada de 3.768 m³/dia (43,61 L/s) para 19.981 m³/dia (231,26 L/s) (EMBASA, 2022). Na barragem há também uma outorga de captação para abastecimento humano do Sistema SAA Cações com vazão de 1.863 m³/dia (21,56 L/s). Logo, para fins de abastecimento humano existe uma demanda outorgada total de 252,82 L/s no reservatório da barragem Tapera, que representa 81% da vazão regularizada ampliada com a implantação dos fusegates. Quanto ao uso da água, o sistema possui outorga para abastecimento humano dada pela Portaria N° 602/2000, válida até o ano de 2030, conforme apresentado no Quadro 9.2. Ressalta-se que não foram obtidas informações quanto à atualização da outorga de captação na barragem após a implantação da estrutura dos fusegates que ampliou a vazão regularizada para 312 L/s.

Quadro 9.2 - Situação das outorgas concedidas para o SIAA de Vera Cruz e Itaparica

Nº Portaria / Resolução	Data de Publicação no Diário Oficial	Validade	Manancial	Vazão Outorgada (m³/dia)*	Situação
602/00	20/12/2000	20/12/2030	Rio Tapera	19.981	Válida

Nota *: Vazão relativa a ampliação da outorga por meio do processo de nº 2015.001.001461/INEMA/LIC-01461.

Fonte: Embasa (2024).

Considerações finais

A barragem Tapera está situado distante da zona urbana, e está devidamente cercada, possuindo uma estrada de terra para o acesso à barragem, o que garante a manutenção da qualidade da água e a segurança patrimonial das instalações existentes. De acordo com a equipe operacional da Embasa, durante o período chuvoso, a estrada impõe dificuldades de acesso à área da barragem e de modo geral a mesma se encontra em bom estado de conservação.

Outro aspectos a se considerar quanto às demandas de água refere-se ao andamento do projeto de implantação da ponte Salvador-Itaparica, que compõe o Sistema Viário do Oeste (SVO), e que possuirá 12,2 km de extensão, dotada de um vão central com 132 metros de altura livre para a navegação, permitindo a passagem de navios especiais e plataformas de petróleo. Em virtude disso prevê-se que haverá um crescimento da população total dos municípios de Vera Cruz e Itaparica e conseqüentemente o aumento das demandas de água superiores a 500 L/s, o que implicará na necessidade de manancial complementar à barragem do rio Tapera. Quanto à licitação da ponte a mesma foi realizada em novembro de 2019, tendo sido previsto a execução das obras a partir do ano de 2020, contudo, devido a restrições da pandemia COVID-19, o contrato de Concessão Sistema Rodoviário Ponte Salvador Ilha de Itaparica foi assinado somente em 12/12/2020. Com relação à execução das obras de execução está previsto o prazo de 48 meses e previsão de entrega no ano de 2028.

Diante desse fato conhecido na elaboração do PARMS 2016 foi previsto dentre as ações estruturais a construção de uma barragem no rio Jaguaripe para o atendimento da demanda do SIAA de Vera Cruz e Itaparica. Contudo, somente em meados de agosto/2023 foi licitada a contratação da elaboração dos Estudos de Concepção e Viabilidade da Implantação da Barragem no Rio Jaguaripe (Licitação Embasa Nº 086/2023). O objetivo dos estudos contempla o aprofundamento dos estudos hidrológicos elaborados pela Embasa no ano de 2013, tendo sido indicado a implantação de uma barragem de acumulação no rio Jaguaripe. Os estudos contratados encontram-se em andamento e contemplam serviços de topografia e geotecnia, estudos de alternativas, estudos hidrológicos, diagnóstico ambiental e avaliação de impactos socioambientais, assim como o anteprojeto da barragem. Atualmente dados dos estudos do PRH-BHRS (2022) citam que a disponibilidade hídrica do rio Jaguaripe, representada pela vazão de referência $Q_{90\%}$ corresponde a 1,73 m³/s.

De forma alternativa ao manancial superficial atual, além da barragem no rio Jaguaripe, os estudos do PARMS 2016 destacaram algumas alternativas anteriormente estudadas pela Embasa e apresentadas de forma resumida no **Quadro 9.3**. Dentre as alternativas estava a implantação dos fusegates que foram implantados no ano de 2016.

Quadro 9.3 - Alternativas de mananciais para o SIAA de Vera Cruz e Itaparica

Estudos alternativos	Principais resultados
Captação no Rio Camarão conforme estudos de ampliação realizados em 1997	Propostas duas alternativas de reservação no rio Camarão: um reservatório de 3,00 hm³ de capacidade que regularizaria 218,43 L/s ou um reservatório menor, com 2,35 hm³ que regularizaria 179,32 L/s.
Relatório Final dos Estudos Hidrológicos dos Rios Tapera, Jacaré, Jacuruna, Tijuco, Camarão e Jaguaripe realizados pela Embasa no ano de 2013	<p>Analizou os rios citados e a captação na Barragem de Pedra do Cavalo no rio Paraguaçu. As principais conclusões foram:</p> <ul style="list-style-type: none"> com 100% de garantia, o rio Camarões atenderia a uma demanda de apenas 6,4 L/s, o rio Jacaré 1,1L/s, o Jacuruna 2,0 L/s e o Tijuco 4,6 L/s. Assim, todos eles requereriam uma barragem de regularização para atender a demandas maiores. Desta forma, analisou-se a possibilidade, sob o aspecto de disponibilidade hídrica, de implantação de barragens de regularização nos rios Camarão e Jaguaripe, para

Estudos alternativos	Principais resultados
	aumentar a disponibilidade destes mananciais; <ul style="list-style-type: none"> • construção de um barramento de médio porte, com cerca de 30 m de altura, no rio Camarão que regularizaria uma vazão de 345,6 L/s, mas no caso insuficiente para atender a demanda total do sistema; • construção de um barramento de médio porte (cerca de 26 m de altura) no rio Jaguaripe, a montante de Muniz Ferreira que poderia regularizar uma vazão de 1,325 m³/s; • implantação de adutora de água bruta com captação na Barragem Pedra do Cavalo e extensão aproximada de 90 km.

Fonte: PARMIS (2016).

Em síntese, considerando os diversos estudos citados, conclui-se que apesar da ampliação da capacidade de reservação e da vazão regularizada da barragem no Rio Tapera, a mesma se encontra em situação frágil para o atendimento das demandas atuais e não possuirá capacidade de atendimento das vazões de final de plano (2048), que serão superiores a 500 L/s. Com a contratação dos estudos da barragem Jaguaripe em andamento considera-se que a mesma será o manancial principal ou complementar do sistema de Vera Cruz e Itaparica, entretanto, não há informações atualizadas quanto aos resultados e andamento dos estudos da vazão regularizada. As alternativas de mananciais para o sistema serão reavaliadas e rerepresentadas nos Estudos de Concepção.

9.2.2.2 Caracterização qualitativa

A caracterização da qualidade da água bruta captada na barragem Tapera, se procedeu com a comparação dos resultados de análises de qualidade da água com os valores máximos permitidos da Resolução CONAMA 357/2005 que “dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes para o seu enquadramento”. Os dados de qualidade de água foram obtidos de dois bancos de dados principais sendo: (i) os resultados de monitoramento da Embasa, referente às amostras dos anos de 2022 a 2024 e (ii) os resultados das campanhas de monitoramento do programa MONITORA, disponibilizados pelo INEMA.

a) Dados de monitoramento da Embasa

No caso dos dados cedidos pela Embasa, foi possível observar os resultados de um total de 68 amostras, do período de 04/01/2022 a 03/06/2024, contendo informações sobre 12 parâmetros de qualidade da água. A **Figura 9.34** apresenta a distribuição das amostragens de qualidade da água bruta distribuídas por anos. Já a **Tabela 9.4** apresenta os resultados dos parâmetros monitorados, indicando suas faixas de variação por ano, assim como, os valores máximos permitidos com base na Resolução CONAMA 357/2005.

Tendo-se como base a Portaria do Ministério da Saúde GM/MS Nº 888, de 4 de maio de 2021 que dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, constata-se que o monitoramento realizado pela Embasa é suficiente conforme definido no normativo no que se refere ao quantitativo de análises por ano. Quanto aos parâmetros monitorados, seus resultados estiveram dentro dos valores máximos permitidos, tanto pela Resolução CONAMA 357/2005.

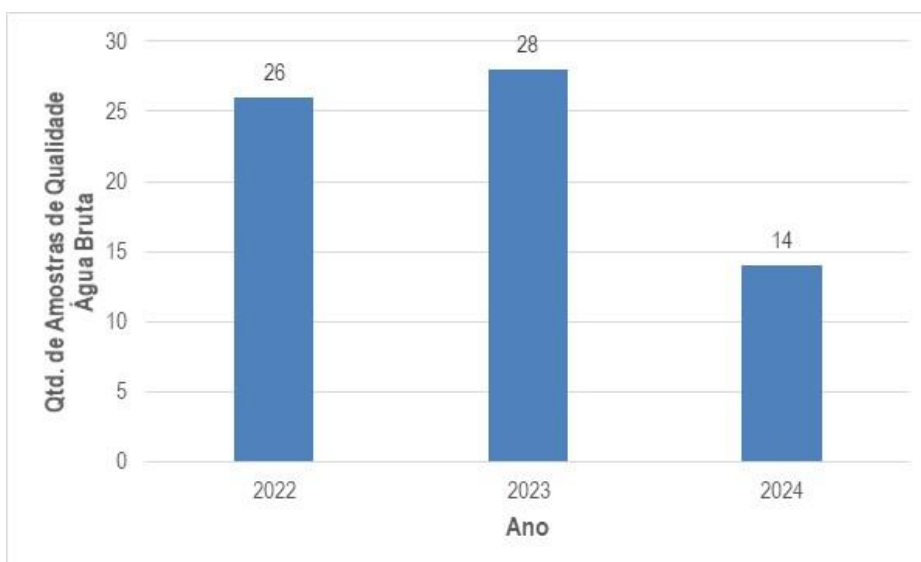


Figura 9.34 - Distribuição das amostragens de qualidade da água bruta no período de 2022-2024
Fonte: Embasa, 2024.

Tabela 9.4 - Resultados dos parâmetros de qualidade da água na Barragem Tapera por anos

Parâmetros	Faixa de Variação			VMP CONAMA 357/2005 (Classe 1)
	2022	2023	2024	
Cor	7,6 a 57,1	3,2 a 57,3	6,8 a 26,6	-
Turbidez	0,9 a 3,11	0,63 a 4,05	0,87 a 3,47	Máximo 40
pH	4,8 a 7,73	5,58 a 7,76	5,69 a 8,04	Entre 6 e 9
Alcalinidade	2,2 a 13,8	1,49 a 15,48	2,15 a 6,24	-
Cloreto	3,6 a 15,8	8,12 a 27,7	6,63 a 14,36	Máximo 250
Dureza	0 a 16	0 a 11,51	2,59 a 19,66	-
Flúor	0 a 0,07	0 a 0,06	0 a 0,26	-
Coliformes Totais	51,2 a 24.810	10,8 a 14.136	248,1 a 24196	-
E.Coli	<1 a 17	<1 a 90,8	<1 a 7,4	-
O.D (mg/L)	6,94 a 6,95	7,01 a 7,15	6,41 a 6,49	Mínimo 6
DBO (mg L-1)	2	2 a 2,5	<2	Máximo 3
DQO (mg L-1)	4,3 a 8,57	9,27 a 17,02	5,14 a 5,42	NE

Nota: NE – Valor não especificado

Fonte: Embasa (2024).

b) Dados de monitoramento do Programa Monitora

Visando avaliar a evolução espacial e temporal da qualidade das águas para os diferentes usos, o INEMA, entidade encarregada de coordenar, executar, acompanhar, monitorar e avaliar a qualidade ambiental e dos recursos hídricos no Estado da Bahia, criou o Programa Monitora em meados do ano de 2007 com o objetivo de monitorar a qualidade das águas dos 100 maiores rios do Estado. O programa possui histórico de registros de monitoramento desde o ano de 2008 e dispõe de resultados de qualidade das águas de campanhas realizadas até o ano de 2023. Atualmente o rio Tapera apresenta um único ponto de monitoramento, situado na barragem Tapera, conforme o detalhamento no **Quadro 9.4**.

Quadro 9.4 - Ponto de monitoramento do Programa Monitora localizados no Rio Tapera

Código	Latitude	Longitude	Altitude	Município	Localização
RCS-BTP-001	12°59'12"	38°49'20"	17 m	Jaguaripe	Situado no vertedouro da Barragem de Tapera, município de Jaguaripe.

Fonte: SEIA (2024).

Durante a elaboração do PARMS (2016) não havia nenhum ponto de monitoramento implantado no rio Tapera. Contudo, atualmente consta no módulo de monitoramento do Sistema Estadual de Informações Ambientais e de Recursos Hídricos (SEIA) um ponto de monitoramento na barragem, denominado RCS-BTP-

001. Foi identificado para este ponto, os resultados de uma única campanha de monitoramento realizada no ano de 2023, em 17/11/2023, no qual, foram coletados dados de 19 parâmetros de qualidade da água, além dos valores do Índice de Qualidade da Água (IQA) e do Índice de Estado Trófico (IET).

O IQA é um indicador de avaliação da qualidade da água, tendo como foco o abastecimento público. Tal indicador foi adaptado e desenvolvido pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB), baseando-se numa pesquisa de opinião junto a especialistas em qualidade de águas, que indicaram os parâmetros e seus respectivos pesos para composição do índice, formado por nove parâmetros - Temperatura; pH; Oxigênio Dissolvido; Demanda Bioquímica de Oxigênio (5 dias, 20°C); Coliformes Termotolerantes; Nitrogênio Total; Fósforo Total; Sólidos Totais; e Turbidez (CETESB, 2013). O principal objetivo do IQA é a avaliação da qualidade das águas para fins de abastecimento público. As categorias do IQA estão definidas, conforme as faixas que constam no **Quadro 9.5**.

Quadro 9.5 - Categorias IQA para avaliação da qualidade da água para abastecimento público

Ponderação	Categoria
$79 < IQA \leq 100$	Ótima
$51 < IQA \leq 79$	Boa
$36 < IQA \leq 51$	Regular
$19 < IQA \leq 36$	Ruim
$IQA \leq 19$	Péssima

Fonte: CETESB (2013).

Enquanto o IET, tem como objetivo estabelecer uma classificação dos corpos d'água em diferentes graus de trofia, resultando na indicação do enriquecimento ou não de nutrientes e os seus efeitos relacionados ao crescimento excessivo das algas/macrófitas aquáticas (ANA, 2024). Geralmente o IET é utilizado como um indicador de poluição ambiental hídrica. O **Quadro 9.6** define as classificações do IET caracterizando suas faixas.

Quadro 9.6 - Categorias da avaliação do estado trófico – SIAA de Vera Cruz e Itaparica.

Ponderação	Categoria	Características
$IET \leq 47$	Ultraoligotrófico	Corpos d'água limpos, de produtividade muito baixa e concentrações insignificantes de nutrientes que não acarretam em prejuízos aos usos da água.
$47 < IET \leq 52$	Oligotrófico	Corpos d'água limpos, de baixa produtividade, em que não ocorrem interferências indesejáveis sobre os usos da água, decorrentes da presença de nutrientes.
$52 < IET \leq 59$	Mesotrófico	Corpos d'água com produtividade intermediária, com possíveis implicações sobre a qualidade da água, mas em níveis aceitáveis, na maioria dos casos.
$59 < IET \leq 63$	Eutrófico	Corpos d'água com alta produtividade em relação às condições naturais, com redução da transparência, em geral afetados por atividades antrópicas, nos quais ocorrem alterações indesejáveis na qualidade da água decorrentes do aumento da concentração de nutrientes e interferências nos seus múltiplos usos.
$63 < IET \leq 67$	Supereutrófico	Corpos d'água com alta produtividade em relação às condições naturais, de baixa transparência, em geral afetados por atividades antrópicas, nos quais ocorrem com frequência alterações indesejáveis na qualidade da água, como a ocorrência de episódios florações de algas, e interferências nos seus múltiplos usos.
$IET > 67$	Hipereutrófico	Corpos d'água afetados significativamente pelas elevadas concentrações de matéria orgânica e nutrientes, com comprometimento acentuado nos seus usos, associado a episódios florações de algas ou mortandades de peixes, com conseqüências indesejáveis para seus

Ponderação	Categoria	Características
		múltiplos usos, inclusive sobre as atividades pecuárias nas regiões ribeirinhas.

Fonte: ANA (2024).

Os resultados dos cálculos do IQA e IET disponibilizado pelo SEIA para o ponto de monitoramento do rio Tapera está discriminado no **Quadro 9.7**.

Quadro 9.7 - Resultados de IQA e IET para os pontos de monitoramento do rio Tapera

Ponto	IQA	IET
	4º Campanha de 2023	4º Campanha de 2023
RCS-BTP-001	Valor obtido: 83 Classificação: ÓTIMA	Valor obtido: 52 Classificação: MESOTRÓFICO

Fonte: Adaptado SEIA (2024).

Em relação ao IQA, o ponto situado na barragem Tapera apresentou um resultado ótimo, enquanto o IET apresentou um resultado mesotrófico. Sendo assim, a água da barragem do rio Tapera ainda apresenta uma boa qualidade de água bruta, no entanto este manancial apresenta um estágio intermediário de eutrofização, que pode afetar a qualidade da água.

Os resultados do monitoramento dos 19 parâmetros analisados na campanha realizada no ponto citado em comparação com os valores máximos permitidos na Resolução CONAMA Nº 357/2005 para rios de águas doces classe 1 constam na **Tabela 9.5**.

Tabela 9.5 - Resultados dos parâmetros monitorados no ponto RCS-BTP-001 (4º Campanha do Programa Monitora)

Grupo	Parâmetro	Unidade	Resolução CONAMA Nº 357/2005 – Classe 1 (Valores Padrões)	RCS-BTP-001 (Valor Obtido)	Situação do Parâmetro
Biológicos	Clorofila a	µg/L	10	3,16	Atendido
	Colif. termotolerantes	NMP/100mL	200	<1,8X10	Atendido
Físicos	Temperatura do Ar	°C	NE	36,0	-
	Condutividade	µS/cm	NE	44,0	-
	Salinidade	‰	NE	<0,1	-
	Sólidos em suspensão	mg/L	NE	<50	-
	Sólidos totais	mg/L	NE	<50	-
	STD (sólidos totais dissolvidos)	mg/L	Máximo 500	<50	Atendido
	Temperatura	°C	NE	30,1	-
	Transparência da Água	m	NE	3,87	-
	Turbidez	NTU	Máximo 40	1,3	Atendido
Químicos	Alcalinidade total	mg CaCO ₃ /L	NE	2,1	-
	DBO (Demanda Biológica de Oxigênio)	mg/L	Máximo 3	<3	Atendido
	DQO (Demanda Química de Oxigênio)	mg O ₂ /L	NE	<30,0	-
	N-NH ₃ (nitrogênio amoniacal)	mg N-NH ₃ /L	3,7 mg/L N, para pH < 7,5	<0,4	Atendido
	N Total	mg N/L	NE	<1,0	-
	OD (Oxigênio Dissolvido)	mg OD/L	Mínimo 6	7,07	Atendido
	pH	s/ unid	Entre 6 - 9	6,54	Atendido
	P Total (fósforo total)	mg P/L	Máximo 0,1 (ambiente lótico)	<0,02	Atendido

Nota: NE – Valor não especificado

Fonte: Adaptado SEIA (2024).

Na **Tabela 9.5**, para o ponto RCS-BTP-001, todos os parâmetros estavam em conformidade com os limites estabelecidos pela legislação ambiental para águas doces de Classe 1, indicando a boa qualidade deste manancial.

Considerações Finais

De acordo com a Portaria os responsáveis pelos sistemas de abastecimento de água devem realizar monitoramento da qualidade da água nos pontos de captação conforme definido nos artigos a seguir:

Art. 14. Compete ao responsável por SAA ou SAC:

XXIII - assegurar pontos de amostragem:

- a) na saída de cada filtro ou após a mistura da água filtrada, caso seja comprovado o impedimento da realização do monitoramento individual de cada unidade filtrante;
- b) na saída do tratamento;
- c) no(s) reservatório(s);
- d) na rede de distribuição; e
- e) nos pontos de captação.**

(...)

Art. 29. Os sistemas e soluções alternativas coletivas de abastecimento de água que utilizam mananciais superficiais devem realizar **monitoramento mensal de Escherichia coli** no(s) ponto(s) de captação de água.

(...)

Art. 42. Os responsáveis por SAA e SAC devem analisar pelo menos **uma amostra semestral da água bruta** em cada ponto de captação com vistas a uma gestão preventiva de risco.

§ 1º Nos Sistemas e soluções alternativas coletivas de abastecimento de água para consumo humano, supridos por manancial superficial devem realizar análise dos parâmetros **Demanda Química de Oxigênio (DQO), Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Oxigênio Dissolvido (OD), Turbidez, Cor Verdadeira, pH, Fósforo Total, Nitrogênio Amoniacal Total e dos parâmetros inorgânicos, orgânicos e agrotóxicos,** exigidos neste Anexo.

(...)

Art. 43. Para minimizar os riscos de contaminação da água para consumo humano com cianotoxinas, os responsáveis por SAA ou SAC com captação em mananciais superficiais devem realizar **monitoramento para identificação e contagem de células de cianobactérias**, de acordo com a Tabela do Anexo 12, considerando, para efeito de alteração da frequência de monitoramento, o resultado da última amostragem.

(...)

Embora o monitoramento da Embasa não tenha contemplado os parâmetros Fósforo Total, Nitrogênio Amoniacal e Agrotóxicos, o monitoramento realizado pelo INEMA pôde fornecer informações suficientes para compreender que a água bruta captada na Barragem Tapera apresenta parâmetros de qualidade em valores compatíveis com o normativo. Cabe pontuar ainda que os resultados de ambos os monitoramentos são similares, reforçando a boa qualidade deste manancial de captação.

9.2.3 Disponibilidade hídrica subterrânea

A disponibilidade hídrica subterrânea representa os volumes de água armazenados nos aquíferos, com potencial de exploração, e que são utilizadas para o processo de gestão, especificamente para a concessão da outorga de direito de uso dos recursos hídricos, garantindo-se os usos múltiplos das águas, seja em quantidade e qualidade, dentre eles o abastecimento de água. Nessa análise é de interesse a disponibilidade explorável que representa o volume que podem ser explorados do aquífero de forma a garantir a preservação das reservas ecológicas, ou seja, aquelas que garantem a manutenção dos fluxos superficiais.

Nesse tópico a disponibilidade hídrica foi apresentada a partir do levantamento de dados secundários constantes nos seguintes planos, estudos e projetos:

- Plano de Recursos Hídricos e Proposta de Enquadramento dos Corpos de Água das Bacias Hidrográficas do Recôncavo Sul (PRH-BRS) contratado em 2020 pelo INEMA;
- Plano Estadual de Segurança Hídrica contratado em 2022 pela Secretaria de Infraestrutura Hídrica e Saneamento do Estado da Bahia (Sihs).

Tais estudos trazem uma caracterização das informações geológicas e hidrogeológicas dos municípios mencionados, indicando alguns parâmetros hidrogeológicos relevantes para uma caracterização quantitativa da disponibilidade hídrica.

A partir dos estudos PRH-BRS (2020), no município de Vera Cruz e Itaparica predominam as unidades geológicas denominadas Domínio IV, correspondente à bacia sedimentar do Recôncavo, abrangendo toda parte leste da área, limitando-se com o Domínio II através da Falha de Maragójepe. Quanto aos domínios hidrogeológicos predominam as coberturas detríticas e as bacias sedimentares. A **Figura 9.35** mostra as

unidades geológicas da bacia do Recôncavo Sul, a **Figura 9.36** os domínios hidrogeológicos e o **Quadro 9.8** traz uma síntese das características das unidades e domínios citados. Nota-se que os domínios hidrogeológicos da região possuem uma boa permeabilidade, assim como, são capazes de apresentar vazões significativas especificamente na região das bacias sedimentares.

Quadro 9.8 - Características geológicas e hidrogeológicas dos municípios de Itaparica e Vera Cruz

Domínios Hidrogeológicos	Coberturas Dendriticas	Os aquíferos desse domínio, são granulares, livres e estão associados a depósitos de sedimentos Terciários-Quaternários (coberturas detrito-lateríticas) e a pacotes de rochas sedimentares de naturezas diversas. Esse aquífero possui uma porosidade primária que é mais elevada na área de ocorrência de sedimentos arenosos. Dependendo da espessura desses depósitos de sedimentos e da razão argila/areia, haverá maior possibilidade de infiltração, recarga e reservas de água subterrânea.
	Bacias Sedimentares	Os aquíferos desse domínio estão associados a rochas sedimentares e formam reservatórios de água subterrânea de grande importância. Os aquíferos são granulares e, nas regiões onde há maior espessura de sedimentos e maior permeabilidade, os poços apresentam vazões significativas.
Unidades Geológicas	Grupo Brotas	Arenito fino e conglomerático, conglomerado, folhelho e calcilito.
	Depósitos Litorâneos indiferenciados recentes	Areia com conchas marinhas, argila e silte ricos em matéria orgânica.
	Depósitos flúvio-marinhos e eólicos	Areia e silte argilosos ricos em matéria orgânica; dunas de areia quartzosa bem selecionada.

Fonte: Adaptado PRHS (2020).

Quanto aos dados do Sistema de Informações de Águas Subterrâneas (SIAGAS) foi possível coletar informações acerca de 61 poços distribuídos nos municípios de Itaparica e Vera Cruz, como localização, dados construtivos, usos da água e resultados de análises de qualidade da água. Constatou que na base de dados obtida, 8 poços possuíam informações incorretas de localização, estando localizados externos aos limites municipais de Vera Cruz e Itaparica, e em virtude disso foram descartados da base analisada. No que se refere à espacialização, o município de Itaparica é o que possui o maior número de poços instalados, 75% dos poços desses municípios. Observa-se que a grande quantidade de poços identificados indica o potencial de exploração das águas subterrâneas pela população local como manancial de abastecimento complementar ao sistema convencional de distribuição de água. A **Figura 9.37** mostra a localização do poços do cadastro SIAGAS distribuídos na área da Ilha de Itaparica.

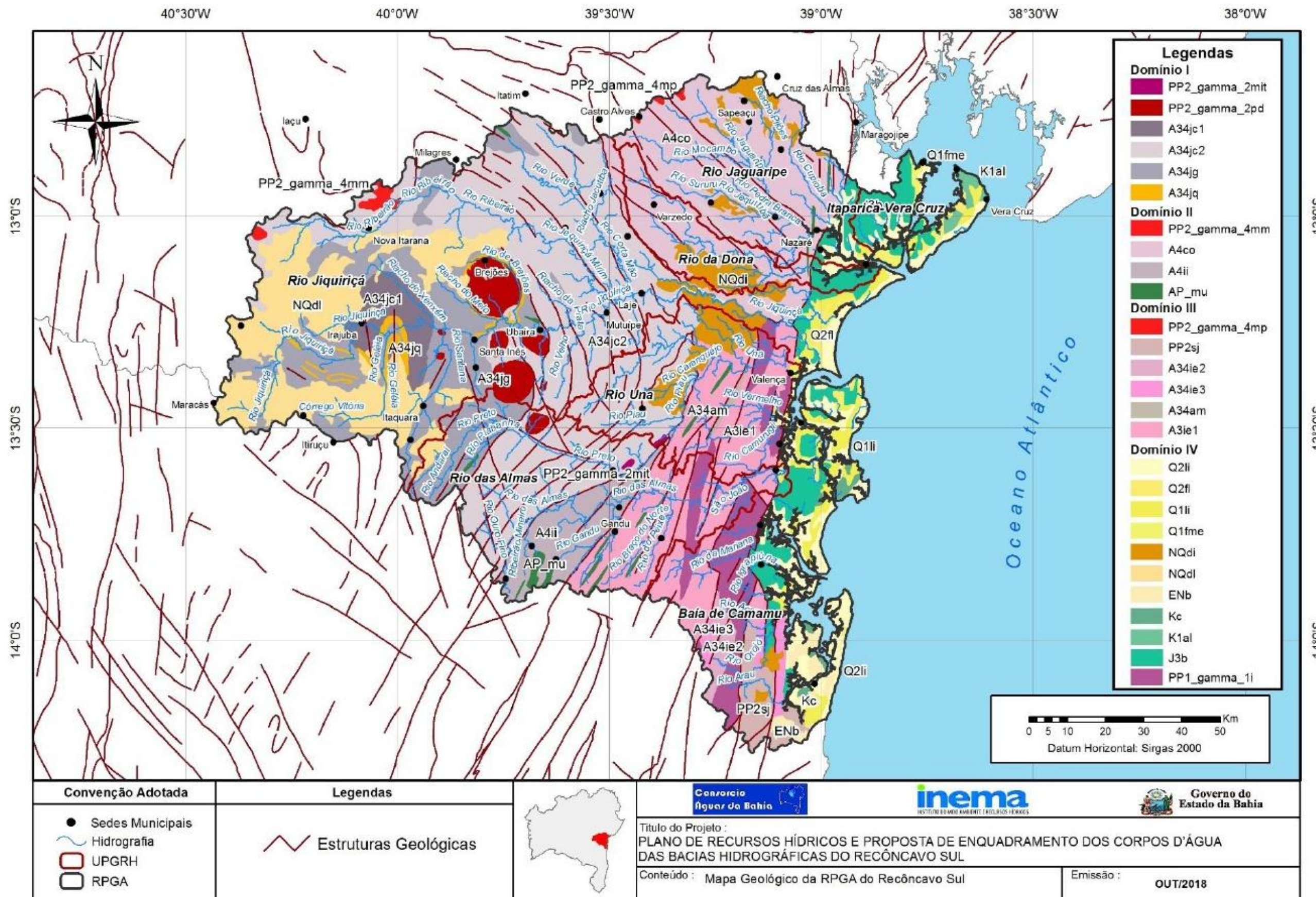


Figura 9.35 - Mapa geológico da RPGA do Recôncavo Sul
 Fonte: PRHRs (2020).

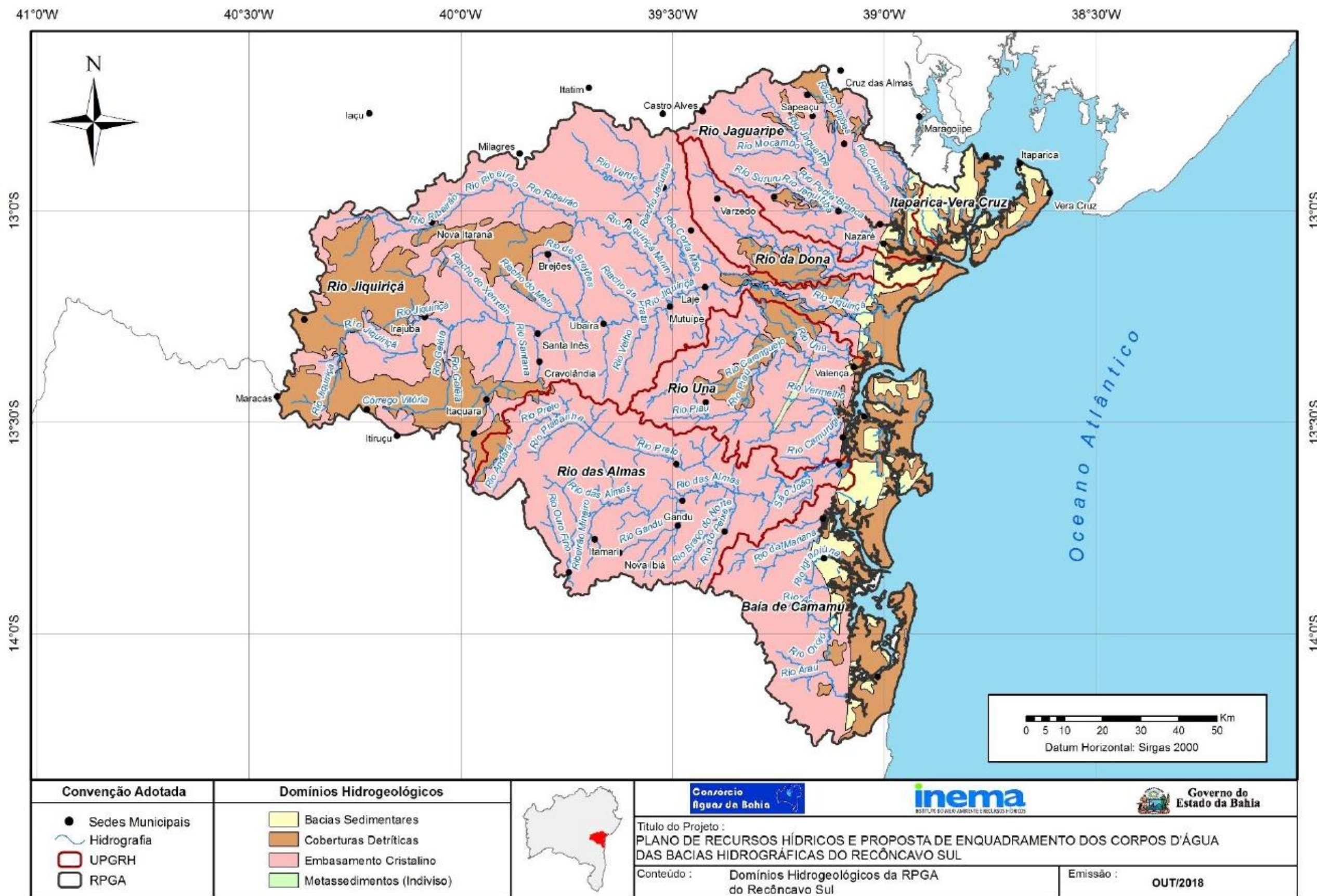


Figura 9.36 - Domínios hidrogeológicos da RPGA do Recôncavo Sul
 Fonte: PRHS (2020).

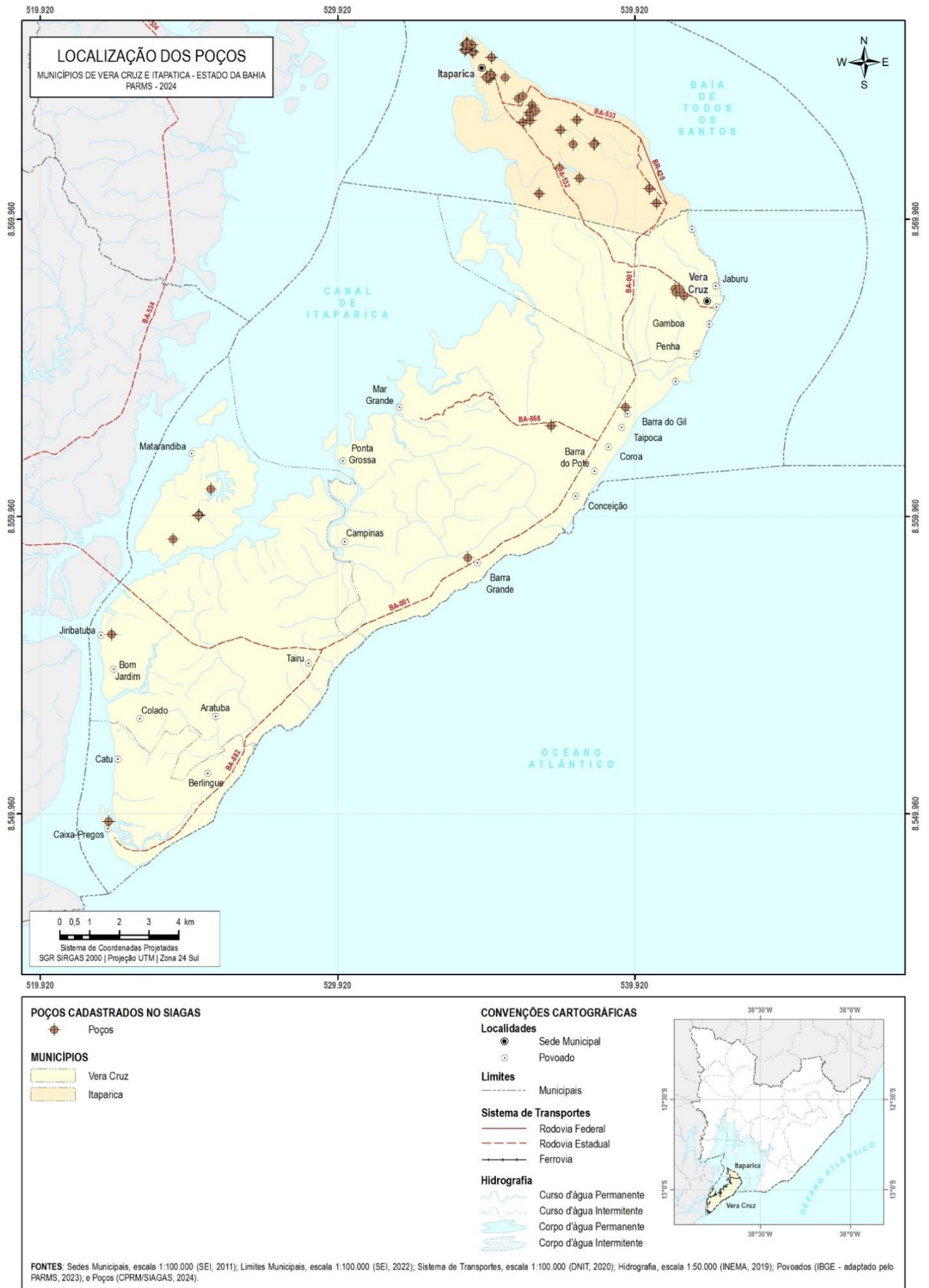


Figura 9.37 - Localização dos poços do cadastro SIAGAS na Ilha de Itaparica
 Fonte: GEOHIDRO (2024).

Ao analisar a distribuição dos poços, constatou-se que os mesmos estão distribuídos por 14 setores de abastecimento de água, sendo que os setores de Itaparica e Ponta de Areia abrangem 60% do total de poços identificados, conforme ilustrado na **Figura 9.38**.

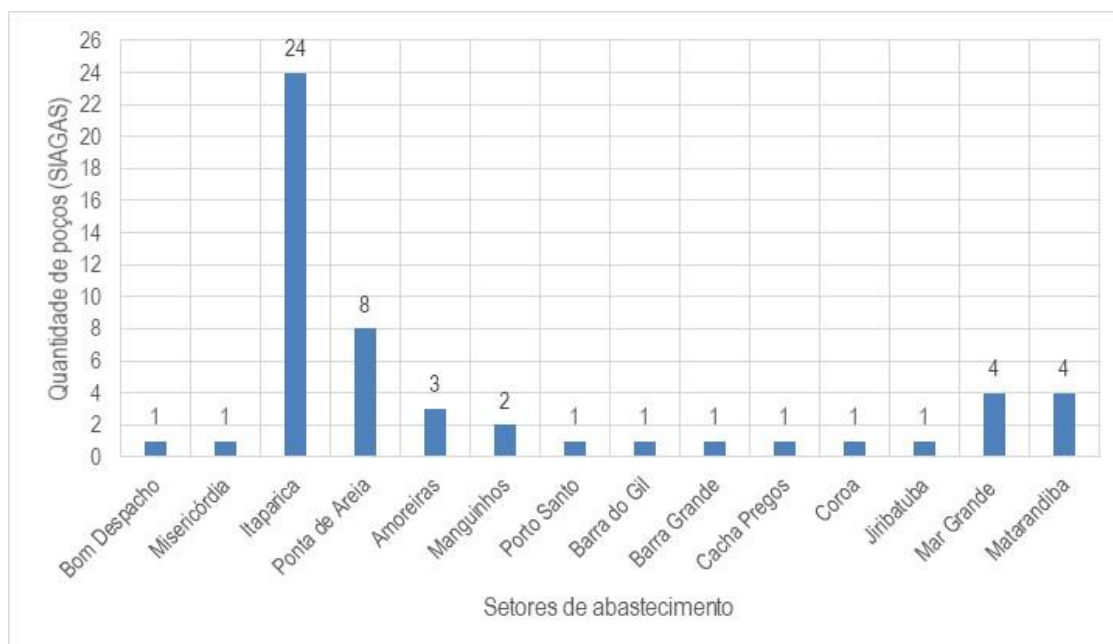


Figura 9.38 - Distribuição dos poços nos setores de abastecimento de água
Fonte: GEOHIDRO (2024).

O principal uso das águas dos poços corresponde ao abastecimento humano, tendo sido verificado que 74% dos poços são destinados para esse uso, em ambos municípios, contudo, não há informações quanto à situação operacional e de manutenção dos mesmos, pois são poços antigos perfurados entre 1950 e 1995. A **Tabela 9.6** apresenta a distribuição dos usos das águas dos poços por município e o percentual dos mesmos por usos identificados.

Tabela 9.6 - Distribuição dos usos das águas dos poços dos municípios de Itaparica e Vera Cruz

Município	Uso da Água	Quantidade de Poços	% dos poços
Itaparica	Outros (lazer, etc.)	4	8%
	Abastecimento urbano	31	58%
	Abastecimento doméstico	2	4%
	Abastecimento doméstico/animal	1	2%
	Abastecimento industrial	2	4%
Vera Cruz	Abastecimento urbano	8	15%
	Abastecimento industrial	2	4%
	Sem Informação	3	6%
TOTAL		53	100%

Fonte: Adaptado SIAGAS (2024).

9.2.3.1 Caracterização quantitativa

No PRH-BRS (2020) a região de Itaparica e Vera Cruz está completamente inserida na Unidade de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos (UPGRH) de mesmo nome, que engloba ainda uma parte dos municípios de Jaguaripe e Salinas das Margaridas. Pelo diagnóstico deste estudo, para a UPGRH de Itaparica e Vera Cruz foi estimado uma disponibilidade hídrica de 6.495,4 m³/h (56,9 hm³/ano), sendo considerada elevada, pois somente 1% da recarga anual é utilizada na demanda atual (PRH-BRS, 2020). Quando comparado com a disponibilidade hídrica superficial (1.118,7 m³/h) desta unidade de planejamento, é possível compreender que a UPGRH Itaparica e Vera Cruz apresenta uma boa disponibilidade hídrica subterrânea. O **Quadro 9.9** apresenta de forma sintética as características dos sistemas hidrogeológicos

descritos no PRH-BRS (2020) para as dois domínios hidrogeológicos predominantes na Bacia do Recôncavo Sul.

Quadro 9.9 - Características hidrogeológicas predominantes na Bacia do Recôncavo Sul

Domínio Hidrogeológico	Coberturas Dendríticas	Bacias Sedimentares
Descrição do Domínio Hidrogeológico	Os aquíferos desse domínio, são granulares, livres e estão associados a depósitos de sedimentos Terciários-Quaternários (coberturas detrítico-lateríticas) e a pacotes de rochas sedimentares de naturezas diversas. Esse aquífero possui uma porosidade primária que é mais elevada na área de ocorrência de sedimentos arenosos. Dependendo da espessura desses depósitos de sedimentos e da razão argila/areia, haverá maior possibilidade de infiltração, recarga e reservas de água subterrânea.	Os aquíferos desse domínio estão associados a rochas sedimentares e formam reservatórios de água subterrânea de grande importância. Os aquíferos são granulares e, nas regiões onde há maior espessura de sedimentos e maior permeabilidade, os poços apresentam vazões significativas.

Fonte: Adaptado PRHS (2020).

A partir dos dados dos testes de bombeamento dos poços cadastrados na plataforma do SIAGAS foi possível extrair outras informações relevantes, tais como, nível estático e dinâmico, capacidade específica e vazão de estabilização, ressaltando que a base de dados é incompleta. A **Tabela 9.7** apresenta as características funcionais dos poços tubulares existentes no cadastro do SIAGAS para os municípios de Itaparica e Vera Cruz, considerando a distribuição dos os setores de abastecimento.

A profundidade médias dos poços no município de Itaparica variou entre 23,50 m na região de Porto Santo e de 45,87 m na região de Amoreiras, enquanto que o nível estático variou entre 0,6 m na região de Amoreiras a 3,72 m na região de Itaparica. Com a operação dos poços os níveis dinâmicos variaram entre 12,10 m a 30,22 m, e as vazões de estabilização variaram entre 0,81 a 3,18 L/s. Sendo assim, é possível compreender pelos níveis estáticos dos poços do município de Itaparica que o lençol freático está situado a pequenas profundidades e que os mesmos possuem baixas vazões de produção.

No caso do município de Vera Cruz, as profundidades variam entre 8,0 m no setor de Barra do Gil até 142,75 m no setor de Matarandiba. Cabe pontuar que no setor de Matarandiba foram coletados dados de 4 poços pertencentes à DOW Química a maioria delas apresentando profundidades maiores que 100 m. O nível estático médio variou entre 0,41 m em Mar Grande a 45,25 m em Matarandiba, e as vazões de estabilização entre 0,96 a 4,63 L/s. Assim como constatado na região de Itaparica, no município de Vera Cruz predomina poços com baixa profundidade e produção de água, com exceção dos poços na região de Matarandiba.

Reitera-se que os poços listados são antigos e não é conhecida a situação operacional dos mesmos, assim como constata-se que os mesmos constituíam-se somente como alternativas complementares ao abastecimento de água.

Tabela 9.7 - Características funcionais dos poços cadastrados no SIAGAS nos municípios de Vera Cruz e Itaparica

Município / Setor	Qtd. Poços	Prof. média	Diâmetro máximo	Nível Estático médio	Nível Dinâmico médio	Capacidade Específica	Vazão de Estabilização	Vazão de Estabilização	
		m	mm	m	m	m³/h/m	m³/h	L/s	
Itaparica	Bom Despacho	1	30,00	152,40	1,50	13,97	-	11,45	3,18
	Misericórdia	1	27,00	152,40	0,95	21,62	0,14	2,93	0,81
	Itaparica	24	31,46	254,00	3,72	18,24	0,26	3,68	1,02
	Ponta de Areia	8	38,88	254,00	2,43	30,22	0,24	4,37	1,22
	Amoreiras	3	45,87	254,00	0,60	12,10	0,00	0,68	0,19
	Manguinhos	2	26,25	152,40	3,38	21,17	0,37	6,64	1,84
	Porto Santo	1	23,50	152,40	2,50	18,00	0,08	1,29	0,36
Vera Cruz	Aratuba					NE			
	Barra do Gil	1	8,00	152,40	0,85	6,18	-	3,38	0,94
	Barra do Pote					NE			
	Barra Grande	1	13,00	203,20	-	-	-	-	-
	Berlinque					NE			

Cacha Pregos	1	30,00	203,20	1,10	2,20	-	11,05	3,07
Campinas						NE		
Catu						NE		
Conceição						NE		
Coroa	1	60,00	254,00	-	-	-	-	-
Jiribatuba	1	31,00	152,40	2,00	17,20	-	3,46	0,96
Mar Grande	4	35,00	152,40	0,41	22,91	0,18	4,05	1,13
Matarandiba	4	142,75	457,20	45,25	84,92	-	16,65	4,63
Penha						NE		
Ponta Grossa						NE		
Tairu						NE		
Gameleira						NE		
Baiacu						NE		
Gamboá						NE		
Ilhota						NE		
Jaburu						NE		

Nota: NE – Valor não especificado.

Fonte: Adaptado SIAGAS (2024).

9.2.3.2 Caracterização qualitativa

A caracterização da qualidade da água bruta subterrânea na região de Itaparica e Vera Cruz se baseou na comparação dos dados das análises de qualidade da água dos poços cadastrados no SIAGAS, com os valores máximos permitidos (VMP) da Resolução CONAMA N° 396/2008. Esta resolução dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências e, em seu Anexo 1, é apresentado os VMP para cada um dos usos considerados como preponderantes e os limites de quantificação praticáveis, sendo de destaque aqueles indicados para o consumo humano.

Entretanto, salienta-se que o banco de dados do SIAGAS é antigo, possuindo registros de análise de qualidade da água entre 09/03/1972 (referente à um poço na região de Itaparica) e 10/07/1981 para um poço situado na região de Matarandiba/Vera Cruz. Pontua-se ainda que nem todos os poços cadastrados apresentaram informações sobre qualidade da água, sendo na sua maioria monitorados parâmetros físicos e inorgânicos, não apresentando registros sobre parâmetros biológicos de qualidade da água.

A **Tabela 9.8**, bem como, a **Tabela 9.9** apresentam os resultados médios de alguns parâmetros físicos e inorgânicos coletados nos poços distribuídos por setores, nos municípios de Itaparica e Vera Cruz, respectivamente. Elas indicam ainda a data da coleta mais recente dentre as amostras de qualidade, assim como, a quantidade de poços com amostras observadas.

Em relação ao município de Itaparica, pode-se constatar que os poços tubulares perfurados na região de Manguihos apresentaram valores elevados de sólidos dissolvidos totais, cloreto e de ferro total, não sendo indicadas para o consumo humano de acordo com a Resolução CONAMA de N° 396/2008. O setor Itaparica também apresentou valores elevados de concentração de ferro. Os demais setores de Itaparica não apresentaram valores divergentes dos estabelecidos na resolução mencionada.

No caso do município de Vera Cruz, a quantidade de poços com dados de qualidade é significativamente menor, não possuindo muitos parâmetros monitorados, sendo as regiões de Jiribatuba e Mar Grande com dados mais escassos. Entretanto, nenhum dos parâmetros monitorados ficaram acima dos VMP's estabelecidos pela resolução CONAMA 396/2008, inferindo-se que os poços do município de Vera Cruz apresentam uma melhor qualidade de água subterrânea.

Tabela 9.8 - Resultados médios dos parâmetros de qualidade da água dos poços cadastrados no SIAGAS – Município de Itaparica

Setor		Amoreiras		Bom Despacho		Itaparica		Manguinhos		Misericórdia		Ponta de Areia		Porto Santo		VMP - Resolução CONAMA Nº 396/2008 - Uso Preponderante: Consumo Humano	
Data da Análise mais Recente		09/04/1981		26/04/1973		20/02/1975		13/02/1979		31/03/1975		09/04/1981		23/03/1973			
Média dos Resultados / Quantidade de Poços Monitorados		Média	Qtd. De poços	Média	Qtd. De poços	Média	Qtd. De poços	Média	Qtd. De poços	Média	Qtd. De poços	Média	Qtd. De poços	Média	Qtd. De poços		
Parâmetros	FÍSICOS	Cor (mg Pt-Co/L)	25	1	5	1	11,7	9	5	2	10	1	5	3	5	1	-
		pH	7,55	2	7,5	1	7,55	9	8,125	2	-	-	7,17	5	7,5	1	-
		Turbidez (NTU)	1,3	1	7	1	10,7	9	0,7	2	1	1	4,6	3	4	1	-
		Dureza (mg/L)	69,5	2	177	1	141,2	9	782,5	2	-	-	186,7	5	221	1	-
		Sol. Dissolvidos Totais (mg/L)	298	2	240	1	295,2	9	1.488,5	2	-	-	332	5	282	1	1.000 mg/L
	INORGÂNICOS	Cloreto (mg Cl/L)	74,5	2	22	1	50,9	9	381,25	2	-	-	45,6	5	24	1	250 mg/L
		Nitritos (mg NO ₂ /L)	0,01	1	-	-	0,014	5	-	-	-	-	0,18	1	-	-	1 mg/L
		Nitratos (mg NO ₃ /L)	0,04	1	-	-	0,12	2	-	-	-	-	-	-	-	-	10 mg/L
		Ferro (mg Fe/L)	0,2	1	0,03	1	0,362	5	1,81	1	-	-	0,13	2	0,06	1	0,3 mg/L
		Sódio (mg Na/L)	99	1	-	-	113	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sulfato (mg SO ₄ /L)	5	1	-	-	5	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	250 mg/L	

Nota: Células em vermelho indicam os parâmetros acima dos VMP's estabelecidos pela Portaria GM/MS de nº 888/2021.

Fonte: SIAGAS (2024).

Tabela 9.9 - Resultados médios dos parâmetros de qualidade da água dos poços cadastrados no SIAGAS – Município de Vera Cruz

Setor		Barra do Gil		Barra Grande		Coroa		Jiribatuba		Mar Grande		Matarandiba		VMP - Resolução CONAMA Nº 396/2008 - Uso Preponderante: Consumo Humano		
Data da Análise mais Recente		22/03/1976		-		-		24/02/1976		24/02/1976		10/07/1981				
Média dos Resultados / Quantidade de Poços Monitorados		Média	Qtd.	Média	Qtd.	Média	Qtd.	Média	Qtd.	Média	Qtd.	Média	Qtd.			
Parâmetros	Físicos	Cor (mg Pt-Co/L)	12,5	1	-	-	-	-	5	1	5	4	8,3	3	-	
		pH	7,75	1	7,75	1	7,25	1	-	-	-	-	7,73	3	-	
		Turbidez (UNT)	1,8	1	-	-	-	-	1,7	1	1,65	4	6,1	3	-	
		Dureza (mg/L)	253	1	253	1	197,5	1	-	-	-	-	145,5	3	-	
		Sol. Dissolvidos Totais (mg/L)	631	1	631	1	342	1	-	-	-	-	258,3	3	1.000 mg/L	
	INORGÂNICOS	Cloreto (mg Cl/L)	176	1	176	1	42,5	1	-	-	-	-	40	3	250 mg/L	
		Nitritos (mg NO ₂ /L)	0,001	1	0,001	1	0,004	1	-	-	-	-	0,047	2	1 mg/L	
		Nitratos (mg NO ₃ /L)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10 mg/L
		Ferro (mg Fe/L)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,3 mg/L
		Sódio (mg Na/L)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	200 mg/L
		Sulfato (mg SO ₄ /L)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	250 mg/L

Fonte: SIAGAS (2024).

9.3 SISTEMA INTEGRADO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE VERA CRUZ E ITAPARICA

O SIAA Ilha de Itaparica se encontra em operação desde 1982, apresentando diversas ampliações ao longo do tempo. A gestão operacional deste sistema é de responsabilidade do Escritório Local de Itaparica. A **Figura 9.39** apresenta o croqui simplificado do funcionamento deste sistema, enquanto no **ANEXO 1** é apresentado os croquis esquemáticos atualizados cedidos pela Embasa.

Este sistema ainda é abastecido unicamente pelo manancial de superfície, o reservatório do rio Tapera no Município de Jaguaripe, através de captação flutuante. A água bruta é bombeada pela Estação Elevatória de Água Bruta (EEAB) até a Estação de Tratamento de Água (ETA), situada às margens da BA- 001, no município de Vera Cruz, nas proximidades da ponte do Funil, que liga a Ilha ao Continente. O sistema ainda é dotado de três estações elevatórias de água tratada (EEAT1 – ETA; EEAT2 – Vera Cruz e EEAT3 – Bom Despacho); 24 reservatórios de abastecimento, estando 17 em operação; e 20 boosters na rede de distribuição.

De acordo com os dados de setembro do Controle Operacional de Água e Esgoto (COPAE) da Embasa (2023), do período nov/2022 a out/2023, o sistema consta com um total médio de 40.852 economias faturadas distribuídas entre 28 setores de abastecimento, sendo que os setores mais densos são Barra Grande com 4.354 economias e Itaparica com 4.646 economias, englobando 22% do total de economias do sistema. A média de economias inativas no trimestre anterior à outubro/2023 totalizou 6.117 economias, que corresponde a 15% da média de economias faturadas. Outras informações relevantes do SIAA de Vera Cruz e Itaparica são: (i) o tempo médio de horas operadas do sistema foi de 17h/dia, sendo no período de alta estação (jan-fev-mar) o sistema opera 24 h/dia e (ii) a vazão média captada correspondeu 279,29 L/s (EMBASA, 2023). O Índice de Perdas na Distribuição (IPD) variou entre 19,10% a 68,90% entre os setores, no qual Matarandiba apresentou o menor valor enquanto que Aratuba apresentou o maior valor; a perda média na distribuição de água no sistema correspondeu a 53,30%. Os dados do COPAE cedidos pela Embasa podem ser visualizados no **ANEXO 2**.

Um dos principais estudos e intervenções contratadas pela Embasa nos últimos anos foi a contratação de estudos hidráulicos em meados do ano de 2018 com o objetivo de diagnosticar e melhorar as condições operacionais e ampliação do sistema. Dentre as intervenções propostas estão melhorias na EEAT2, com a implantação de sistemas de recalque independentes, implantação de reservatórios, interligações de tubulações, implantação de caixas de passagem, boosters, válvulas limitadoras de vazão e válvulas de controle; alterações na setorização, obras de controle de perdas e execução de programa de monitoramento de grandezas hidráulicas. As intervenções citadas serão descritas nos tópicos específicos desse relatório.

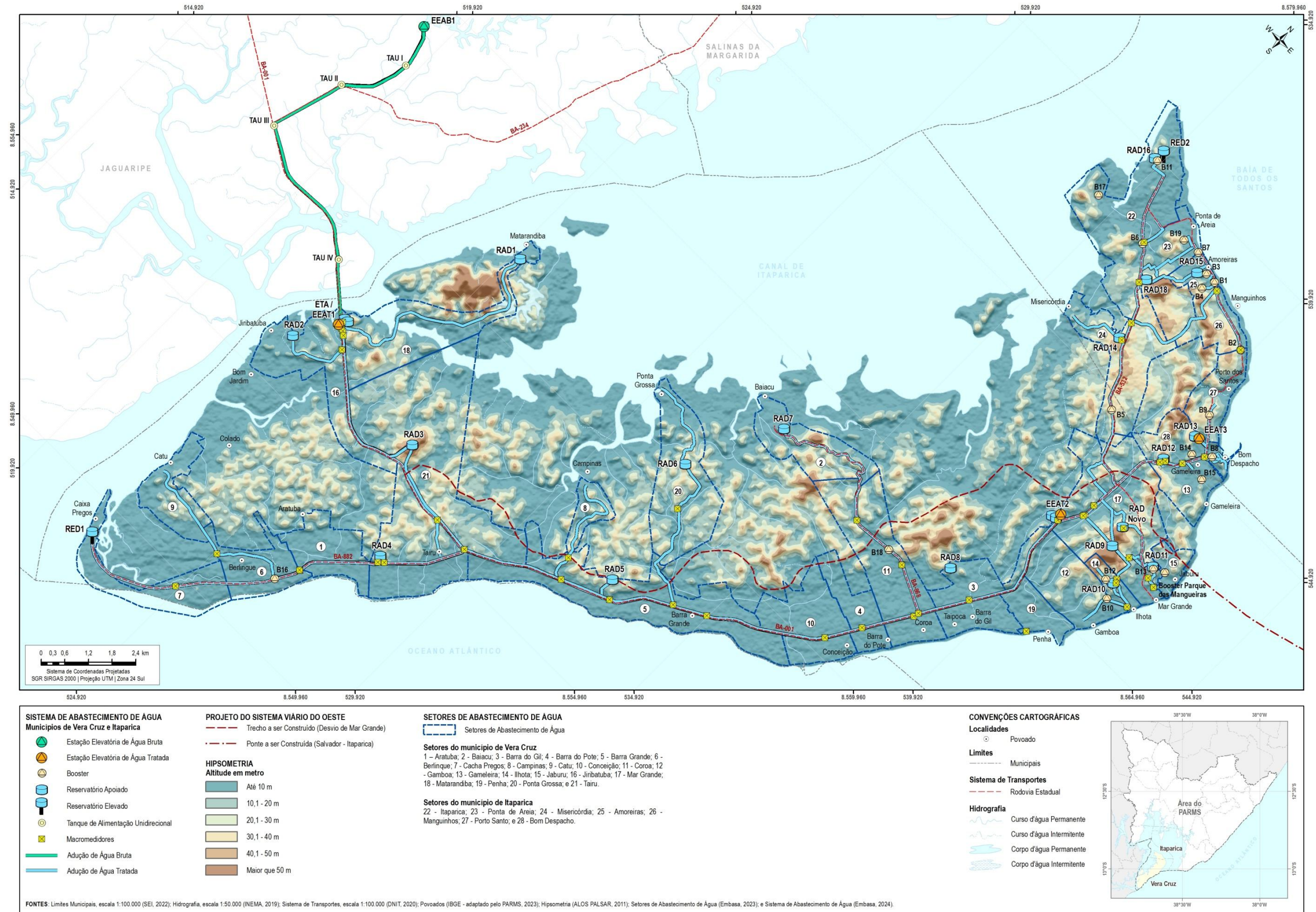


Figura 9.39 - Croqui esquemático do SIAA de Vera Cruz e Itaparica

Fonte: Embasa (2024). Elaboração: GEOHIDRO (2024).

9.3.1 Captação

A captação de água do sistema do SIAA de Vera Cruz e Itaparica ocorria a partir de uma estrutura de tomada de água localizada na barragem Tapera, dotada de uma tubulação com diâmetro DN 500 mm localizada na parte inferior do barramento, ou seja, eram captadas as águas do fundo do reservatório. Encontra-se assentada lateralmente à tubulação da descarga de fundo e ambas estão localizadas na galeria de fundo da barragem. Devido a redução do nível do reservatório em meados do ano 2013, no qual o nível do reservatório alcançou a cota 10,70 m, foi implantada uma estrutura de captação alternativa dotada de plataforma flutuante localizada próxima da torre de tomada d'água; entretanto, não foi necessário a utilização da estrutura implantada.

Atualmente, o SIAA de Vera Cruz e Itaparica utiliza a captação flutuante implantada no ano de 2018 como a sua principal forma de tomada d'água, visando captar uma água bruta com melhores indicadores de qualidade. A estrutura flutuante possui um mangote ancorado na estrutura de tomada d'água e que se interliga com a adutora DN 500 m existente na parte inferior da barragem, alimentando a estação elevatória por escoamento por gravidade. Este sistema de captação ainda possui registros de manobra para que, caso exista problemas na captação flutuante, o sistema consiga operar com a tomada d'água antiga. A seção esquemática atualizada da barragem Tapera, após a implantação da estrutura dos fusegates e da captação flutuante, está apresentada na **Figura 9.40**.

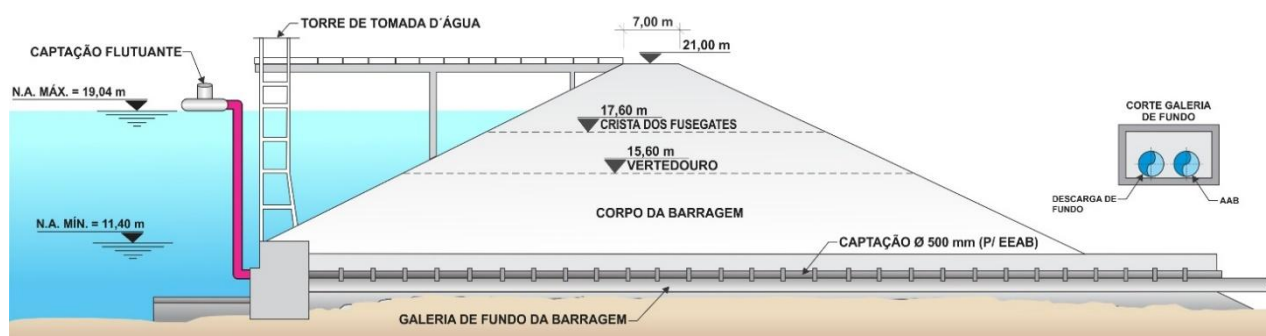


Figura 9.40 - Perfil esquemático da Barragem Tapera

Fonte: GEOHIDRO (2024).

A seguir são apresentados os registros fotográficos das estruturas que compõe a captação atual do SIAA de Vera Cruz e Itaparica (**Figura 9.41** a **Figura 9.46**).



Figura 9.41 - Vista geral da torre de tomada e da captação flutuante do SIAA de Vera Cruz e Itaparica
 Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.42 - Estrutura flutuante existente para captação de água do SIAA de Vera Cruz e Itaparica
 Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.43 - Detalhe da curva da tubulação de captação em direção ao seu entroncamento na tubulação de tomada d'água antiga

Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.44 - Detalhe da tubulação da adutora de água bruta em direção à EEAB

Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.45 - Registro de manobra para a captação flutuante

Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.46 - Vista da galeria de drenagem com a descarga de fundo (à esquerda) e a adutora de água bruta (à direita)

Fonte: GEOHIDRO (2024).

Considerações finais

A estrutura da tomada d'água e a estrutura flutuante atualmente encontram-se em boas condições de conservação. Com a implantação das estruturas de fusegates no extravasor da barragem ocorreu um aumento da capacidade de reservação para 6,345 hm³ e aumento da vazão regularizada para 312 L/s.

Com relação aos volumes de água captados na barragem do rio Tapera, a partir dos dados do COPAE do período de novembro/2022 a outubro/2023 foi contabilizado um volume ofertado/captado de 6.238.821 m³/ano. O tempo médio de operação do sistema no período correspondeu a 17 horas, variando entre 15 a 22 horas. Adotando-se o tempo médio de funcionamento do sistema estimou-se uma vazão de produção correspondente a 279,29 L/s. Essa vazão corresponde a 90% da vazão regularizada ampliada com a implantação da estrutura dos fusegates. Contudo, a demanda outorgada para esse sistema pelo INEMA

corresponde a 231,26 L/s conforme o processo nº 2015.001.001461/INEMA/LIC-01461, ou seja, a vazão captada atualmente é superior à vazão outorgada, sendo necessária a atualização da outorga. Ao avaliar a demanda atual do SIAA de Vera Cruz e Itaparica e do SAA Cações contabilizou-se uma vazão total de 322,9 L/s (279,29+43,61), que inclusive é superior à vazão regularizada de 312 L/s, o que indica que o sistema atualmente encontra-se numa situação de fragilidade hídrica para atendimento das demandas atuais.

9.3.2 Estação Elevatória de Água Bruta

A EEAB do SIAA de Vera Cruz e Itaparica está localizada a jusante da Barragem Tapera sendo dotada de uma casa de bomba e uma subestação, ambos localizados a 130 metros da estrutura de tomada d'água (**Figura 9.47** a **Figura 9.56**). As instalações da elevatória estão localizadas nas coordenadas latitude UTM 8564157.54 m S e longitude UTM 519262.53 m E (SIRGAS 2000). A EEAB recalca água bruta para a ETA do SIAA Vera Cruz Itaparica que está localizada às margens da rodovia BA-001.

A EEAB conta com três conjuntos motobomba instalados, que operam de forma alternada, no arranjo de 2 operantes e 1 reserva. O tempo de operação varia de 14 h por dia no período de menor consumo a 24 h por dia no período de alta estação (verão). A vazão de captação total corresponde a 1.124 m³/h (312 L/s), que corresponde à vazão regularizada pelo barramento com a estrutura dos fusegates. Durante a operação com 2 conjuntos motobomba operando em paralelo o sistema tem capacidade de recalcar 742 m³/h (206 L/s), e com 3 conjuntos operantes o sistema possui capacidade total de recalque de 1.113 m³/h (309 L/s). Os conjuntos existentes correspondem aos mesmos registrados no PARMS 2016, tendo somente sido realizadas manutenções preventivas e a substituição de um dos motores. A **Tabela 9.10** apresenta resumidamente as características técnicas dos conjuntos motobombas (CMB).

Tabela 9.10 - Características técnicas dos conjunto motobomba do EEAB do SIAA de Vera Cruz e Itaparica

CMB	Marca/ Modelo	Tipo	Vazão (m³/h)	AMT (mca)	Diam. Rotor (mm)	Potência (cv)	Rotação (rpm)
I	Sulzer SMN-202-500	Centrífuga Bipartida	371	87	480	400	1.780
II	Sulzer SMN-202-500	Centrífuga Bipartida	371	87	500	500	1.790
III	Sulzer SMN-202-500	Centrífuga Bipartida	371	87	500	500	1.790

Fonte: Embasa (2023); GEOHIDRO, (2024).

Em relação a operação destes conjuntos, eles ainda são realizados de forma manual por um operador da ETA de Cações, situado na margem esquerda da barragem do rio Tapera, a partir das orientações dos operadores da ETA de Vera Cruz; não há acompanhamento por sistema de telemetria. De acordo com a equipe operacional da Embasa, durante a visita de campo, é previsto em um futuro próximo a implantação de um sistema automatizado de acionamento da EEAB, no qual, a sua central de comando estaria situada na ETA do SIAA de Vera Cruz e Itaparica.

A casa de bombas existente que abriga os conjuntos elevatórios mantém as mesmas condições de conservação, com a estrutura em alvenaria de bloco e janelas que permitem iluminação e ventilação adequadas. A elevatória mantém as mesmas bases de apoio dos conjuntos motobomba, sistema de drenagem interno e a estrutura de monovia com talha. Entretanto, cabe pontuar que as estruturas da casa de bomba tiveram reformas recentemente especialmente os quadros de comando e o sistema elétrico. Quanto à segurança patrimonial a unidade está somente delimitada por cerca e portão de fácil acesso, com portas somente na área da subestação e na casa de comando das bombas, entretanto, não há registros de furtos no local.

No caso das vias de acesso à captação, no PARMS (2016), já havia sido destacado uma situação de precariedade, por se tratar de uma estrada de terra, impondo dificuldades para a equipe técnica que atua na

área da barragem, especialmente o período chuvoso. Em visita técnica, não foi constatado obras de melhorias associadas à essas vias.



Figura 9.47 - Detalhes das tubulações de sucção do EEAB
Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.48 - Vista geral interna da casa de bombas com os conjuntos motobomba e a monovia na parte superior
Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.49 - Vista das válvulas na tubulação de sucção
Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.50 - Vista do conjunto motobomba: bomba e motor existentes implantados em base de apoio
Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.51 - Manômetros instalados na tubulação de recalque após o conjunto motobomba
Fonte: GEOHIDRO (2024)..



Figura 9.52 - Vista dos conjuntos motobomba com válvulas na tubulação de sucção e juntas de desmontagem e válvulas na tubulação de recalque
Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.53 - Vista geral das tubulações que se interligam ao barrilete de recalque com diâmetro de 400 mm
 Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.54 - Vista geral da casa de controle das bombas da EEAB
 Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.55 - Quadro de comando das bombas do EEAB
 Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.56 - Subestação
 Fonte: GEOHIDRO (2024).

O barrilete de recalque, com extensão de 25 metros até a caixa de derivação das adutoras de água bruta, possui a interligação das tubulações dos 3 conjuntos motobomba existentes. A caixa de derivação da adutora de recalque está localizada na coordenadas longitude UTM 519258.93 m E e latitude UTM 8564128.49 m S e a partir dessa derivam duas adutoras de água bruta que recalcam água para a ETA. Os registros fotográficos a seguir mostram (**Figura 9.57** e **Figura 9.58**) a caixa da válvula gaveta localizada após o barrilete de recalque e a caixa de derivação das adutoras de água bruta.



Figura 9.57 - Caixa da válvula gaveta localizada após o barrilete de sucção da elevatória
 Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.58 - Caixa de derivação das adutoras de água bruta
 Fonte: GEOHIDRO (2024).

Considerações Finais

A avaliação hidráulica das elevatórias de água bruta que recalcam água para as adutoras principais, considerando as demandas máximas diárias atuais (2023) e de final de plano (2048), serão avaliadas após a consolidação do estudo de demandas de água e serão apresentadas nos Estudos de Concepção e Viabilidade.

9.3.3 Adutoras de Água Bruta

O sistema adutor de água bruta é formado por duas adutoras que transportam, em paralelo, a vazão captada na barragem do Tapera até a ETA do sistema. Durante a operação com 2 conjuntos motobomba operando em paralelo o sistema tem capacidade de recalcar 742 m³/h (206 L/s). Não foram realizadas intervenções estruturais na adutora de água bruta no que se refere a ampliações ou substituições das adutoras em paralelo após o ano de 2016.

Após o barriete de recalque da EEAB1 que possui diâmetro de 400 mm, existe uma caixa de derivação a partir da qual ocorre a bifurcação em duas adutoras que seguem traçados distintos nos trechos iniciais, e posteriormente seguem em paralelo até a ETA. A primeira adutora de água bruta (AAB1), de ferro fundido (F°F°), possui diâmetro de DN 400 na maior parte de sua extensão, enquanto que a segunda (AAB2), de ferro fundido e PVC reforçado com fibra de vidro (RPVC), apresenta diâmetros que variam de 400 a 600 mm. Ambas possuem comprimento total aproximado de 11 km e, após se unirem, a adutora de água bruta segue em direção à ETA de Itaparica em um trecho de aproximadamente 30 m, com diâmetro DN 700 mm FoFo. Para a proteção do sistema contra transientes hidráulicos existem 4 Tanques de Alimentação Unidirecional (TAUS), denominados TAU I, II, III e IV e uma chaminé de equilíbrio (Stand-Pipe), sendo que as duas últimas estruturas localizadas no ponto de maior cota topográfica do sistema adutor (Altitude 33 metros) e nas quais registram-se até 2 mca de pressão, conforme informado pela operação. Atualmente o Stand-Pipe e o TAU IV possuem uma interligação do tipo H de forma a proteger ambas adutoras.

No total o sistema de adução de água bruta possui 21.830 metros de tubulações implantadas, sendo que 60% da extensão total é de tubulações de ferro fundido. A adutora possui macromedição, sendo dotada de um macromedidor (MAC04332) localizado no início da adutora, após a elevatória, e outro macromedidor (MAC00779) localizado na entrada da ETA, e que permitem realizar o monitoramento de perdas do sistema de produção.

A **Tabela 9.11** apresenta uma síntese das características das adutoras de água bruta do SIAA da Ilha de Itaparica, no qual, o desnível geométrico corresponde à diferença entre a maior e a menor cota topográfica do trecho situado entre a EEAT1 e a ETA. A **Figura 9.59** apresenta o croqui básico do sistema adutor de água bruta e a **Figura 9.60** ilustra o percurso da adutora de água bruta até a ETA Itaparica. Já as estruturas que compõe o sistema de adução de água bruta após a EEAB1 podem ser visualizadas entre a **Figura 9.61** e a **Figura 9.70**.

Tabela 9.11 - Características técnicas das adutoras de água bruta (AAB) do SIAA de Vera Cruz e Itaparica

Adutora	Trecho de Adução	Regime Hidráulico	Diâmetro (mm)	Material	Extensão (m)	Desnível Geométrico (m)
AAB1	EEAB1 (captação) até ETA	Recalque	700	F°F°	30	22,00
			400	F°F°	10.050	
			350	F°F°	950	
Subtotal					11.030	
AAB2	EEAB1 (captação) até AAB1	Recalque	600	RPVC	3.750	
			500	RPVC	5.050	
			400	F°F°	2.000	
Subtotal					10.800	
Total					21.830	

Fonte: Embasa (2021).

CROQUI ESQUEMÁTICO SIAA ITAPARICA (SISTEMA PRODUTOR) (FONTE: EMBASA)

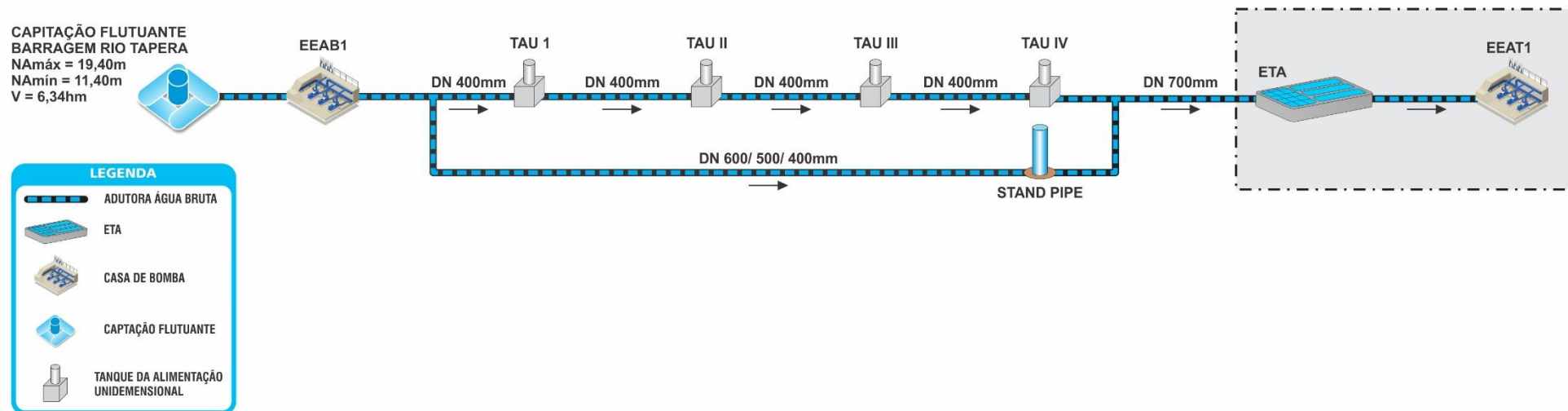


Figura 9.59 - Croqui básico do sistema adutor de água bruta
 Fonte: GEOHIDRO (2024).

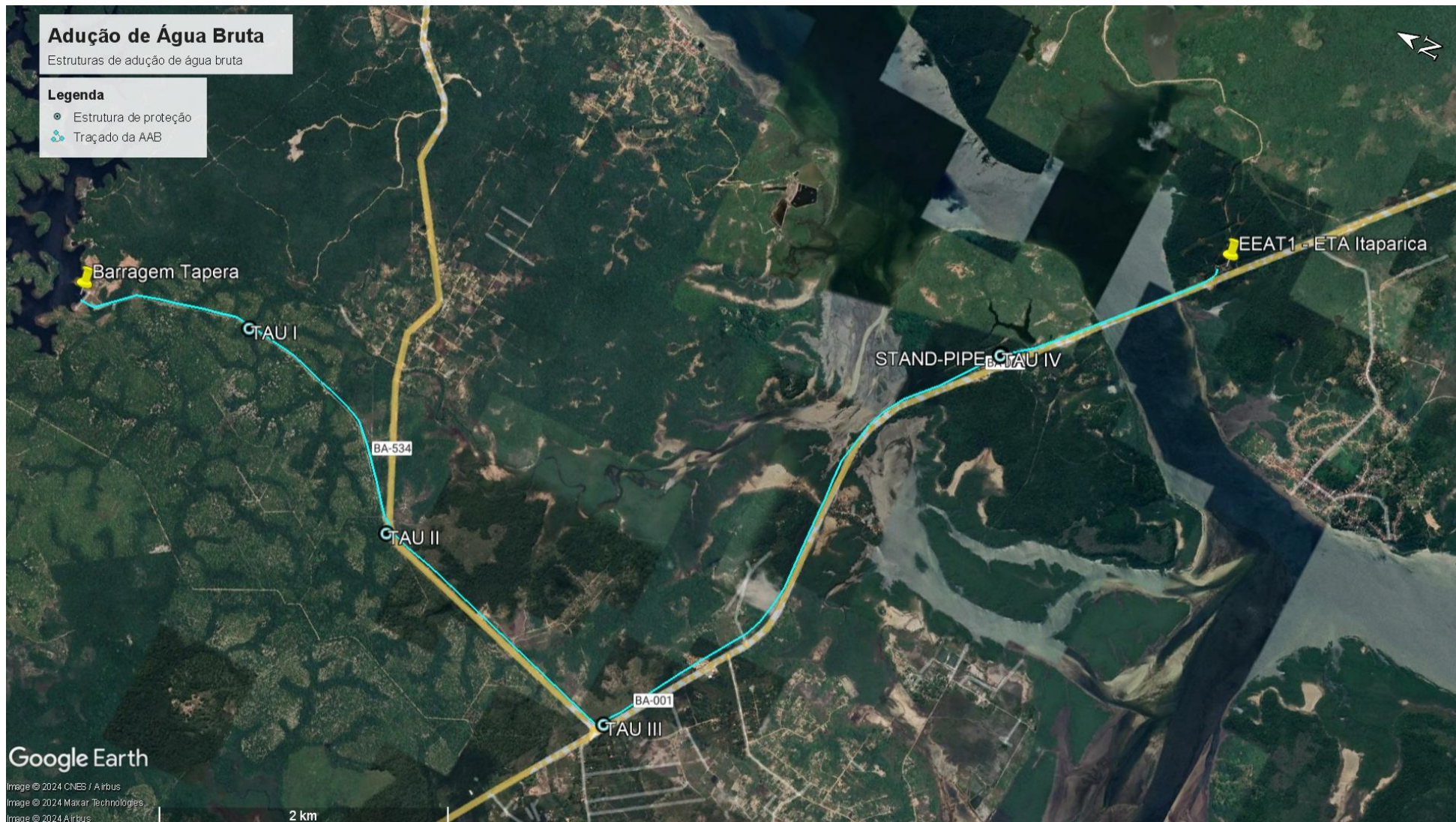


Figura 9.60 - Traçado do percurso da adutora de água bruta do SIAA – Ilha de Itaparica
Fonte: Imagem Google Earth (2024).



Figura 9.61 - Caixa de registro geral da AAB1, após a casa de bombas, no qual está instalado o macromedidor da AAB1
Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.62 - Detalhe do macromedidor eletromagnético instalado
Fonte: PARMS (2016).



Figura 9.63 - Vista geral da caixa de derivação, situado próximo a barragem Tapera
Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.64 - Em amarelo, o detalhamento da derivação existente na AAB1, originando a AAB2
Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.65 - Caixas das ventosas situadas após a caixa de derivação. Em amarelo a ventosa do AAB2 e em vermelho, a caixa da ventosa do AAB1
Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.66 - Detalhe da AAB2 em RPVC, próximo ao Standpipe e vista da ventosa instalada
Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.67 - Vista da AAB1 em ferro fundido ponto de pitometria. Localizada próxima do Stand-Pipe
Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.68 - Vista frontal dos standpipes instalados - standpipe da AAB1 (em amarelo) e o standpipe da AAB2 (em vermelho)
Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.69 - Vista geral da travessia da AAB1 pela Ponte do Funil
Fonte: PARMS (2016).



Figura 9.70 - Vista geral da travessia da AAB2 pela Ponte do Funil
Fonte: PARMS (2016).

Considerações Finais

A avaliação hidráulica das adutoras de água bruta, considerando as demandas máximas diárias atuais (2023) e de final de plano (2048), será efetuada após a consolidação do produto Estudo de Demandas de Água e serão apresentadas no produto posterior, denominado, Estudos de Concepção.

De acordo com a equipe operacional da Embasa, em visita técnica, antes da adutora de água bruta (DN 700/ FoFo) adentrar a área da ETA, existe uma derivação com diâmetro DN 200 que segue para o atendimento da DOW Química. A Embasa fornece água bruta para a DOW Química com uma vazão estimada em 80 m³/h (aproximadamente 22 L/s). Foi informado ainda que nos períodos em que existe problemas no abastecimento de água do SIAA de Vera Cruz e Itaparica o fornecimento de água para a DOW Química é interrompido, após comunicação junto à empresa.

9.3.4 Estação de Tratamento de Água

O SIAA da Ilha de Itaparica é dotado de uma Estação de Tratamento de Água (ETA), situada nas coordenadas UTM Longitude 523159.00 m E e Latitude 8557363.00 m S, às margens da BA-001, próximo da Ponte do Funil. Atualmente a ETA opera 24 h/dia nos dias de maior consumo (período de verão). De acordo com dados do COPAE do período Nov/2022 a Out/2023, o número médio de horas de funcionamento do sistema varia de 15 a 21 horas.

As principais melhorias realizadas pela Embasa nos últimos anos foram a impermeabilização do reservatório de contato da ETA e a reforma do Filtro 06, sendo mantido o arranjo operacional registrado anteriormente no PARMS 2016. As unidades existentes na ETA são:

- Torre de chegada de água bruta;
- 10 filtros de fluxo ascendente (filtros russos);
- 3 reservatórios apoiados (1 tanque de contato e 2 tanques para lavagem dos filtros);
- Casa de Química;
- Laboratório;
- Estação elevatória de água tratada (EEAT1);
- Sistema de reaproveitamento das águas de lavagem dotado de 2 tanques de águas e sistemas de recalque.

Além das unidades supracitadas, a área da ETA abriga ainda um outro conjunto de unidades que compõe o Sistema de Reaproveitamento da Água de Lavagem dos Filtros e Adensamento e Desidratação do Lodo produzido no processo de tratamento. A **Figura 9.71** apresenta uma visão geral da área da ETA com a identificação das unidades existentes.

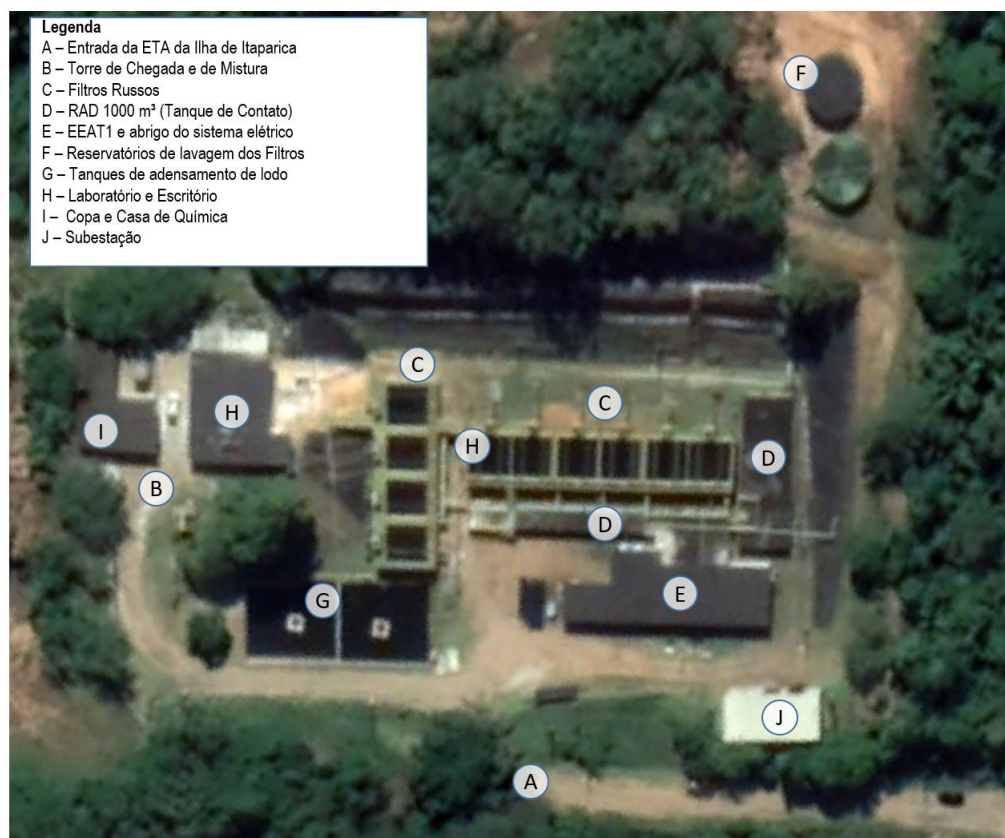


Figura 9.71 - Layout da ETA do SIAA de Vera Cruz e Itaparica
 Fonte: Imagem Google Earth (2019).

9.3.4.1 Chegada de Água Bruta e de Reaproveitamento das Águas de Lavagem

A adutora de água bruta tem como destino final a Torre de Mistura, situado próximo ao laboratório da ETA. Esta torre foi construída em concreto armado e serve como ponto de aplicação de alguns produtos químicos, a citar: (i) sulfato de alumínio, para a coagulação; (ii) hidróxido de cálcio, para a correção do pH e (iii) cloro, como etapa de pré-cloração. A Torre de chegada também recebe a contribuição do sistema de reaproveitamento de água de lavagem dos filtros, conforme indicado na **Figura 9.72**. A adutora citada, no trecho situado dentro da área da ETA, possui um macromedidor que mede a vazão afluente, assim como, um ponto de tomada de água para a coleta de água bruta para fins de análise.

Com relação aos coagulantes usados na ETA, registra-se que anteriormente também já foi utilizado o Tanfloc SG em meados do ano de 2022. O coagulante é do tipo orgânico catiônico e de origem vegetal, sendo usado como coagulante, floculante e auxiliar da coagulação no tratamento de águas.

Ressalta-se que na ocasião da visita estavam sendo realizados testes jar-test para a possível substituição do coagulante em uso, pelo policloreto de alumínio (PAC) justificado pela operação por ser de menor impacto ambiental. O coagulante citado é do tipo inorgânico catiônico pré-polimerizado e comumente usado em processos de tratamento de águas, esgotos, petróleo, mineração e açúcar, sendo considerado eficaz devido a baixa aplicação do produto, pela menor geração de lodo e pela redução de alumínio no resíduo gerado (QUÍMICA CREDIE, 2024). Entretanto, os resultados quanto à substituição do coagulante não foram divulgados.

Os registros fotográficos das unidades que compõe a estrutura de chegada da água bruta e das águas de reaproveitamento são apresentados a seguir (**Figura 9.73 a Figura 9.77**).



Figura 9.72 - Detalhamento da torre de mistura - adutora de água bruta (em amarelo), tubulação do sistema de reaproveitamento de água de lavagem (em vermelho), ponto de pré-cloração (em laranja)
Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.73 - Adutora de água bruta (DN 700 mm) entroncando na torre de mistura
Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.74 - Ponto de tomada de água bruta para análises de laboratório
Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.75 - Macromedidor de chegada na ETA de Itaparica
Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.76 - Vista das tubulações de dosagem química seguindo para o topo da torre de mistura
Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.77 - Detalhe do sistema de dosagem no topo da torre de mistura
Fonte: GEOHIDRO (2024).

9.3.4.2 Filtros de Fluxo Ascendente (Filtros Russos)

A partir da torre de mistura, a água coagulada segue por gravidade até os filtros de fluxo ascendente, usualmente denominados de filtros russos que se constituem em dispositivos empregados em processos de tratamento simplificado. No total são 10 filtros, com área aproximada de 36 m² cada, distribuídos em duas unidades construídas, que operam paralelamente. O material filtrante destes filtros é constituído de areia, sendo trocadas com uma periodicidade de 2 a 3 anos em média, conforme informações da equipe.

Cada unidade dos filtros russos é dotada de calhas posicionadas na parte superior e que coletam a água filtrada a uma taxa de até 92 m³/m² (PARMS, 2016; UFC, 2022). As águas são conduzida por gravidade até o reservatório apoiado de 1000 m³. As calhas são dotadas de comportas que permitem o isolamento dos filtros, além desses serem dotados de válvulas e descargas de fundo. Os filtros apresentaram melhorias nos últimos anos, de acordo com a equipe operacional, sendo possível citar a recuperação dos guarda-corpos das unidades construídas e a reforma dos filtros 03 e 04.

Para a lavagem dos filtros russos, utiliza-se água tratada armazenada em dois reservatórios de 300 m³, implantados em cota mais elevada em área externa da ETA. A operação da lavagem, dá-se em fluxo ascendente, objetivando a fluidização do meio filtrante, sendo a água de lavagem destinadas aos tanque de reaproveitamento de águas existente na ETA. Quanto à periodicidade na lavagem dos filtros, a mesma ocorre

em no máximo intervalos de 48 horas, mas o intervalo depende da época do ano, se período chuvoso ou seco.

Com relação aos períodos operacionais, o sistema de filtração opera 24 horas por dia, principalmente no período de verão. Para caracterizar as condições de operação desses filtros russos, foi atualizado o cálculo das taxas de filtração para diferentes condições operacionais e comparando-o com os valores recomendados pela NBR 12.216/92. As condições operacionais dos filtros russos estão apresentadas na **Tabela 9.12**. Tal caracterização operacional considerou:

- o período diário de operação, no caso, o máximo e o mínimo do período nov/2022 a 10/2023, e para 24 horas;
- uma vazão máxima afluyente aos filtros de 1.124 m³/h (312 L/s), que corresponde à vazão máxima regularizada pela barragem após a implantação da estrutura dos fusegates; e
- o número de filtros em operação.

Considerando os dados do COPAE do período outubro/2022 a outubro/2023, o mês com o maior valor de horas operadas foi o mês de fev/23 com 22 h de operação da ETA, enquanto que o menor valor registrado foi julho a setembro/23, com 15 h de operação. As condições operacionais dos filtros russos estão apresentadas na **Figura 9.12**.

Tabela 9.12 - Taxas de filtração dos filtros russos da ETA – SIAA de Vera Cruz e Itaparica

Mês	Período Diário de Operação	Volume Diário Produzido	Nº de Filtros em Operação	Área de Cada Filtro	Área Total dos Filtros em Operação	Taxa de Filtração Resultante
	(h)	(m ³)		(m ²)	(m ²)	(m ³ /m ² .dia)
fev/23	22	24.728,00	9	36	324	76,32
			10		360	68,69
set/23	15	16.860,00	9		324	52,04
			10		360	46,83
-	24	26.976,00	9		324	83,26
			10		360	74,93
Taxa de Filtração Máxima Recomendada pela NBR 12216 (m³/m².dia)						120

Fonte: Embasa (2023).

Conforme é observado na **Figura 9.12**, em todas as situações analisadas, as taxas de filtração resultantes foram inferiores à taxa máxima recomendada pela NBR12216/92 para filtros de fluxo ascendente que é de 120 m³/m².dia, quando não se dispõe de experiências em filtros piloto. Considerando-se o período máximo operacional durante 24 horas, com uma taxa de filtração limite de 120 m³/m².dia, e com 10 filtros operantes, a ETA possuiria uma capacidade de tratar uma vazão máxima afluyente de 1.800 m³/h, o que corresponde a 500 L/s; com 9 filtros operantes (9 +1 reserva) essa capacidade seria reduzida para 450 L/s. Ressalta-se que a capacidade máxima de tratamento da ETA é superior à vazão máxima regularizada pela barragem do Tapera, que corresponde a 312 L/s, após a implantação da estrutura dos fusegates.

Entretanto, cabe mencionar, que segundo Di Bernardo & Dantas (2005), para o emprego do processo de tratamento de Filtração Direta Ascendente, sem realização de pré-tratamento, a água bruta a ser tratada deve enquadrar-se dentro dos valores máximos apresentados na **Tabela 9.13**, relativos aos parâmetros de turbidez e cor verdadeira.

Tabela 9.13 - Valores máximos de parâmetros da água bruta recomendáveis para o emprego de filtração direta ascendente

Parâmetro	Valores máximos recomendáveis		
	Em 90% do tempo	Em 95% do tempo	Em 100% do tempo
Turbidez	25 UNT	50 UNT	100 UNT
Cor verdadeira	20 mg Pt/L	50 mg Pt/L	100 mg Pt/L

Fonte: Di Bernardo & Dantas (2005).

A partir da **Tabela 9.13** verifica-se que o emprego de Filtros de Fluxo Ascendente (Filtros Russos) só é tecnicamente recomendável quando a água bruta a ser tratada apresenta índices de turbidez e cor verdadeira que se mantêm, respectivamente, abaixo de 50 UNT e 50 mg Pt/L em 95% do tempo de operação da ETA. De acordo com informações atualizadas obtidas junto à operação em janeiro/2024, a qualidade da água bruta da barragem Tapera apresenta ótima qualidade em relação a turbidez e os valores médios de cor verdadeira situam-se entre 5 a 10 mg Pt/L.

Os registros fotográficos das unidades que compõe os filtros russos da ETA são apresentados a seguir (**Figura 9.78** até a **Figura 9.89**).



Figura 9.78 - Vista geral dos filtros russos e do barrilete de distribuição da água floculada no módulo 1 (4 filtros)
Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.79 - Barrilete de distribuição da água bruta e do barrilete da descarga de fundo dos filtros no módulo 1 (4 filtros)
Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.80 - Vista das caixas de distribuição da vazão nos filtros e do extravasor no módulo 1 (4 filtros)
Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.81 - Vista geral de topo dos filtros russos do módulo 2 (6 filtros)
Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.82 - Vista calha coletora de água tratada e dos vertedores longitudinais
Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.83 - Detalhe da estrutura dos filtros com o leito de areia e a calha coletora (filtro fora de operação)
Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.84 - Vista do trecho final da calha coletora e derivação com vertedor e derivação para o tanque de contato
Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.85 - Barrilete das tubulações de coleta de água filtrada e vista da conexão para o tanque de contato do módulo 2
Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.86 - Barrilete de distribuição de água bruta no módulo 2 (6 entradas)
Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.87 - Vista da interligação entre o módulo 2 dos filtros com o tanque de contato (tubulações aéreas)
Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.88 - Válvulas e barriete de descarga na parte inferior, e canal de drenagem do módulo de filtros 2
Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.89 - Vista da calha de coleta da água filtrada com vertedouro fora de operação.
Fonte: GEOHIDRO (2024).

9.3.4.3 Tanque de Contato (desinfecção)

O reservatório existente, no formato L, está posicionado lateralmente aos módulos dos filtros, sendo dotado de divisórias e chicanas, o qual possui a função de tanque de contato, recebendo aplicação de cloro gás para desinfecção e cal para ajuste do pH, além de funcionar como poço de sucção da elevatória EEAT1. O reservatório possui volume de 1.000 m³ e apresenta boa situação de conservação, tendo sido realizada algumas ações de conservação no mesmo. Dentre as principais intervenções realizadas nesse reservatório nos últimos anos destaca-se a impermeabilização do mesmo. As **Figura 9.90** a **Figura 9.91** mostram registros fotográficos do tanque de contato existente.



Figura 9.90 - Vista da parte superior do tanque de contato existente
Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.91 - Vista do acesso para a parte interna do tanque de contato e das tubulações de entrada no tanque
Fonte: GEOHIDRO (2024).

9.3.4.4 Casa de Química e Cloração

A ETA do SIAA Ilha de Itaparica conta com duas edificações que abrigam: laboratório, sala dos operadores, sanitários, área para depósito de produtos químicos, sistema de preparo de soluções de produtos químicos (tanques e misturadores) e sala de cloração (abrigo dos cilindros de cloro gás e sala dos cloradores). Este tópico abordará os aspectos relativos ao: depósito de produtos químicos e do sistema de dosagem, enquanto a descrição do laboratório, será abordada em tópico posterior. A **Figura 9.92** mostra a entrada da casa de química e ao fundo tem-se o abrigo dos cilindros de cloro-gás.



Figura 9.92 - Entrada da Casa de Química com vista do depósito de gás cloro
 Fonte: GEOHIDRO (2024).

a) *Dosagem do sulfato de alumínio.*

O sulfato de alumínio líquido é o coagulante utilizado no tratamento da ETA, o qual é armazenado em dois tanque de fibra de vidro com capacidade de 20 m³, em área externa à Casa de Química. Dentro da casa de química existe um tanque de diluição, contendo um misturador mecânico de eixo vertical acoplado na sua parte superior, conforme a **Figura 9.94**. As bombas dosadoras da solução de sulfato de alumínio se encontram próximas do tanque de diluição e bombeiam a solução para a torre de chegada. De acordo com a equipe operacional, durante a visita técnica, a dosagem atual de sulfato de alumínio varia de 2 a 12 mg/L, a depender dos parâmetros de qualidade da água bruta, sendo avaliado a substituição pelo cloreto de alumínio. Durante um período de 2 anos a ETA de Itaparica utilizou como coagulante o Tanfloc, contudo, por problemas relacionados ao seu fornecimento, a unidade retornou com a aplicação de sulfato de alumínio. Os registros fotográficos a seguir (**Figura 9.93** a **Figura 9.96**) mostram os componentes do sistema de dosagem de sulfato de alumínio.



Figura 9.93 - Reservatórios de sulfato de alumínio localizados na área externa da Casa de Química
 Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.94 - Tanques de diluição do sulfato de alumínio
 Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.95 - Detalhe do misturador mecânico acoplado no tanque de diluição.
 Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.96 - Detalhe das bombas dosadoras de sulfato de alumínio situadas atrás dos tanques de diluição
 Fonte: GEOHIDRO (2024).

b) Dosagem do hidróxido de cálcio

Para alcalinização da água tratada, o processo de tratamento utiliza hidróxido de cálcio, conhecido também como cal hidratada. Ele é fornecido sob a forma de pó, em sacos de 20 kg, estocados sobre estrado em área reservada para o depósito deste produto, conforme mostrado na **Figura 9.97** e na **Figura 9.98**. O hidróxido de cálcio é despejado manualmente em dois tanques no interior da Casa de Química, onde é promovida sua mistura e agitação, por meio de misturadores mecânicos de eixo vertical. As bombas de dosagem estão instaladas próximo aos tanques de mistura, conforme a **Figura 9.100**, e que recalcam a solução para a torre de chegada.



Figura 9.97 - Vista geral do depósito de hidróxido de cálcio (cal hidratada)
 Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.98 - Detalhe dos sacos de 20 kg de hidróxido de cálcio.
 Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.99 - Tanque de mistura de hidróxido de cálcio com o misturador mecânico de eixo vertical
 Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.100 - Bombas dosadoras de hidróxido de cálcio
 Fonte: GEOHIDRO (2024).

c) Dosagem do fluossilicato de sódio e ácido fluossilícico

Para fluoretação da água tratada, o processo de tratamento utiliza o ácido fluossilícico. Ele é comercializado em bombonas de 50 L, sendo estocado na casa de química. De acordo com a equipe operacional, durante a visita técnica, foi informado que a dosagem máxima aplicada desta solução é de

no máximo 0,8 mg/L. O ponto de aplicação do fluor é o reservatório de água tratada (RAD 1000 m³). A **Figura 9.101** e a **Figura 9.102** mostram os componentes do sistema de dosagem do ácido fluossilícico.



Figura 9.101 - Área destinada ao armazenamento das bombonas de flúor. Em vermelho a indicação das bombas dosadoras de flúor.

Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.102 - Vista da bombona de Ácido Fluossilícico de 50 L

Fonte: GEOHIDRO (2024).

d) Dosagem do cloro

Para cloração da água tratada, é utilizado cloro gás, armazenado em cilindros de 900 kg os quais se encontram instalados em um abrigo externo situado ao fundo da Casa de química. O local é dotado de monovia com talha e trolley para possibilitar as operações de retirada e assentamento dos cilindros. Adjacente ao abrigo dos cilindros de cloro gás encontra-se a sala dos cloradores, a partir dos quais é regulada a dosagem de cloro no sistema de tratamento. Atualmente existem dois pontos de aplicação do cloro, um situado no reservatório de água tratada (RAD 1000 m³) e o outro situado na torre de mistura (pré-cloração). Na saída do tratamento a concentração de cloro residual situa-se entre 3,5 a 4 mg/L de dosagem. Ressalta-se que no sistema de distribuição existem pontos de recloração nas localidades de Barra do Pote e Conceição com aplicação diretamente na linha a partir de cloro em pastilhas. As figuras a seguir mostram os componentes do sistema de dosagem de cloro (**Figura 9.103** a **Figura 9.106**).



Figura 9.103 - Vista dos cilindros de cloro-gás.

Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.104 - Vista geral interna do abrigo de cilindros de cloro-gás com a monovia na parte superior

Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.105 - Detalhe da talha e trolley instalados.
 Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.106 - Barrilete do sistema de dosagem de cloro
 Fonte: GEOHIDRO (2024).

Com relação ao consumo dos produtos químicos na ETA de Vera Cruz e Itaparica, a **Tabela 9.14** apresenta os consumos no final do ano de 2023. Não foram disponibilizadas informações quanto ao consumo dos produtos químicos em outros períodos do ano e das bombas dosadoras existentes.

Tabela 9.14 - Consumo dos produtos químicos na ETA de Vera Cruz e Itaparica (Ano 2023)

Produtos químicos	Consumo dezembro/2023 (kg)	Consumo acumulado no ano (kg) (31/12/2023)
Sulfato de alumínio	2.723	66.403
Hidróxido de cálcio	8.745	85.141
Cloro gasoso	5.950	Não informado
Flúor	2.280	Não informado

Fonte: Embasa (2024). Dados obtidos em campo.

No que diz respeito aos resíduos das embalagens dos produtos químicos observou-se que são armazenados em baias dentro da área da ETA e posteriormente encaminhados para a Unidade Santo Antônio de Jesus (USA), sendo essa responsável pela destinação ambientalmente adequada desses resíduos. Constatou-se que a área de depósito não é coberta, estando sujeita a intempéries, assim como não foi observado sistema de drenagem no em torno para evitar a poluição do solo com escoamento de resíduos. Na **Figura 9.107** é possível visualizar a área destinada ao armazenamento dos resíduos situada ao lado dos reservatórios de sulfato de alumínio.



Figura 9.107 - Pátio de armazenamento de resíduos da ETA – SIAA de Vera Cruz e Itaparica
 Fonte: GEOHIDRO (2024).

9.3.4.5 Laboratório

A ETA existente é dotada de um laboratório com o objetivo de monitorar a qualidade da água bruta e tratada durante o processo de tratamento, localizado próximo da torre de chegada. Esse laboratório realiza análises de cloro residual, pH, turbidez, cor e flúor, sendo atualmente, utilizados equipamentos digitais para alguns destes parâmetros. Ademais, o laboratório da ETA de Itaparica é capaz de realizar análises bacteriológicas, não sendo mais encaminhado para laboratório externo, como descrito no PARMIS 2016. Não foram disponibilizadas informações quanto às características dos equipamentos do laboratório. Atualmente são realizada em média 90 análises de qualidade da água por mês. A seguir são apresentados os registros fotográficos das instalações do laboratório (**Figura 9.108 a Figura 9.111**).



Figura 9.108 - Vidraria utilizada nas análises físico-químicas.
 Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.109 - Equipamentos digitais utilizados na análise da qualidade da água.
 Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.110 - Equipamento "Jar-test" utilizado na determinação da concentração do coagulante.
 Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.111 - Destilador utilizado nas análises físico-químicas.
 Fonte: GEOHIDRO (2024).

9.3.4.6 Reservatórios

A ETA de Itaparica possui três reservatórios apoiados (RAD) de água tratada. O principal deles é o reservatório de 1.000 m³, situado próximo aos filtros russos, possuindo duas câmaras construídas em concreto armado. Cada uma das unidades construídas de filtros russos destina a água filtrada para uma câmara do reservatório de 1.000 m³, sendo as duas câmaras comunicantes, por meio de uma tubulação. Este reservatório serve como poço de sucção para a EEAT1, além de servir como ponto de aplicação de cloro e de fluor, portanto, além de reservar atua acumulando a função de tanque de contato.

Os outros dois reservatórios são apoiados, construídos em concreto armado e com capacidade de 300 m³ cada. Eles estão situados em uma cota mais elevada em área externa à ETA, sendo destinados unicamente à lavagem dos filtros russos. Após a lavagem dos filtros as águas são reaproveitadas no sistema e reintroduzidas no sistema de tratamento.

De acordo com informações da equipe operacional os reservatórios da ETA de Itaparica passaram por melhorias principalmente na recuperação dos guarda-corpos, incluindo-se a impermeabilização do RAD 1000 m³. Os registros fotográficos dos reservatórios citados são apresentados (Figura 9.112 a Figura 9.116).

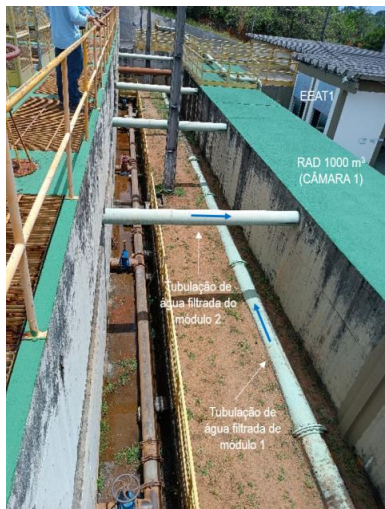


Figura 9.112 - Tubulações de chegada no RAD 1000 m³ derivada dos filtros
 Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.113 -Tubulações de chegada no RAD 1000 m³ (módulo 2) derivada dos filtros
 Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.114 - Vista dos reservatórios de lavagem da ETA de Itaparica.
 Fonte: Embasa (2022).



Figura 9.115 - Vista da tubulação de recalque para os reservatórios elevatórios de água de lavagem
 Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.116 - Vista da tubulação de saída dos reservatórios de água de lavagem
 Fonte: GEOHIDRO (2024).

9.3.4.7 Sistema de Reaproveitamento da Água de Lavagem e Descarga dos Filtros

A área da ETA do SIAA de Vera Cruz e Itaparica permanece com um conjunto de unidades que compõem o Sistema de Reaproveitamento de Água de Lavagem e Desidratação do Lodo produzido no processo de tratamento, apresentadas a seguir:

- 02 Estações Elevatórias de Efluentes (EEE) do tipo flutuantes;
- 02 tanques de adensamento de lodo com 400 m³ cada;
- 02 reservatórios de água de lavagem.

A **Figura 9.117** apresenta o fluxograma dos processos de tratamento do lodo na ETA citada.

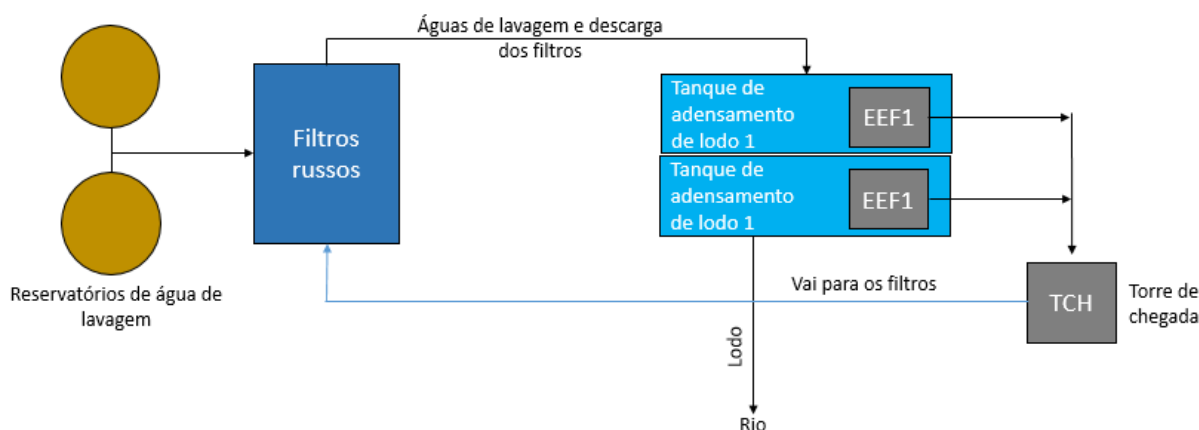


Figura 9.117 - Fluxograma dos processos de tratamento de lodo da ETA de Vera Cruz e Itaparica

Fonte: GEOHIDRO (2024).

No sistema de reaproveitamento de águas de lavagem e de descargas dos filtros a água resultante do processo é direcionada para os tanques de decantação/adensamento do lodo a partir do escoamento por gravidade. Após um período de decantação, a água é bombeada, através de conjuntos motobombas flutuantes até a torre de mistura (início do sistema de tratamento), e o lodo resultante ao fundo do tanque de decantação é descartado diretamente no ambiente. Com relação ao lançamento dos efluentes não foi identificado a outorga de lançamento dos mesmos para a ETA.

Os tanques citados são, em média, esvaziados num intervalo de 3 horas e cada um possui desnível que permite a acumulação do lodo numa das extremidades. Em campo, a equipe operacional da ETA de Itaparica informou que a manobra de lavagem dos filtros ocorre de 48 em 48 horas, sendo lavados 6 filtros simultaneamente, entretanto essa frequência é variável, dependendo dos parâmetros de qualidade da água bruta. Os registros fotográficos das unidades que compõe o sistema de reaproveitamento de águas de lavagem e de descargas de fundo são apresentados a seguir (**Figura 9.118** a **Figura 9.123**).



Figura 9.118 - Vista geral dos tanques de decantação com bombas flutuantes

Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.119 - Barrilete de distribuição das águas de lavagem e de descarga dos filtros

Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.120 - Vista de uma das bombas com problema na estrutura de flutuação no tanque de adensamento

Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.121 - Vista do recalque das águas de lavagem do tanque de adensamento

Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.122 - Caixa de registros de descarga de fundo dos tanques de decantação

Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.123 - Vista da torre de chegada com as tubulações de chegada da água bruta e do recalque das águas de lavagem

Fonte: GEOHIDRO (2024).

9.3.4.8 Qualidade da Água Tratada

Para caracterizar a qualidade da água tratada distribuída pela ETA de Vera Cruz e Itaparica a Embasa disponibilizou os resultados do Relatório Anual de Informações ao Consumidor do período de janeiro a dezembro de 2023, os quais são apresentados na **Tabela 9.15** para os parâmetros de cor aparente, turbidez, cloro residual livre, coliforme totais e *Escherichia coli*.

Atualmente a Portaria GM/Ministério da Saúde Nº 888, de 4 de maio de 2021, que altera o Anexo XX da Portaria de Consolidação GM/MS nº 5, de 28 de setembro de 2017 é que dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo e seu padrão de potabilidade. A portaria estabelece que sejam assegurados pontos de amostragem na saída de cada filtro, na saída do tratamento, nos reservatórios, na rede de distribuição e nos pontos de captação. Os padrões definidos como Valores Máximos Permitidos (VMPs) pela portaria para os parâmetros citados são:

- **Cor aparente:** VMP = 15 uH;
- **Turbidez:** VMP = 5,0 uT em toda a extensão do sistema de distribuição (reservatório e rede) ou pontos de consumo;
- **Cloro residual livre:** manter o teor mínimo de 0,5 mg/L;
- **Coliformes totais:** Ausência em 100 mL em 95% das amostras examinadas no mês pelo responsável pelo sistema ou por solução alternativa coletiva de abastecimento de água sendo aplicável para sistemas ou soluções alternativas coletivas que abastecem a partir de 20.000 habitantes;
- ***Escherichia coli*:** ausência em 100 mL.

Os resultados apresentados na **Tabela 9.15** mostram que o número mínimo de amostras mensais exigidas para o sistema corresponde a 21 amostras, sendo que a concessionária realizou amostragens superiores aos valores mínimos indicados na Portaria. Praticamente em todos os meses, os resultados das amostras indicaram que a qualidade da água distribuída atendeu aos padrões da Portaria na maior parte do tempo, indicando que a mesma se mostrou apta para o consumo humano no ano de 2023 contudo destaca-se:

- 93% das amostras de cor aparente apresentaram conformidade;
- 98% das amostras de turbidez apresentaram conformidade;
- 99% das amostras de cloro residual livre e coliformes totais apresentaram conformidade;
- 100% das amostras de *Escherichia coli* apresentaram conformidade.

Tabela 9.15 - Resultados das análises de água tratada – Relatório Anual de Informações ao Consumidor – 2023

Parâmetro :	Número de Amostras														
	Cor Aparente			Turbidez			Cloro Residual Livre			Coliformes Totais			Escherichia coli		
Mês	Exigidas	Analisadas	Em Conformidade	Exigidas	Analisadas	Em Conformidade	Exigidas	Analisadas	Em Conformidade	Exigidas	Analisadas	Em Conformidade	Exigidas	Analisadas	Em Conformidade
Janeiro	50	103	99	50	103	103	50	103	101	50	103	103	50	103	103
Fevereiro	50	104	95	50	104	103	50	104	104	50	104	104	50	104	104
Março	50	108	104	50	108	107	50	108	107	50	108	108	50	108	108
Abril	50	106	99	50	106	104	50	106	106	50	106	105	50	106	106
Mai	50	108	99	50	108	104	50	108	107	50	108	106	50	108	108
Junho	50	109	103	50	109	109	50	109	109	50	109	107	50	109	109
Julho	50	109	98	50	109	107	50	109	108	50	109	109	50	109	109
Agosto	50	98	96	50	99	99	50	99	97	50	99	99	50	99	99
Setembro	50	52	49	50	52	52	50	52	52	50	52	52	50	52	52
Outubro	50	52	47	50	52	52	50	52	52	50	52	52	50	52	52
Novembro	50	53	44	50	53	52	50	53	52	50	53	53	50	53	53
Dezembro	50	53	49	50	53	53	50	53	52	50	53	53	50	53	53
Total	600	1.055	982	600	1.056	1.045	600	1.056	1.047	600	1056	1.051	600	1056	1.056
V.M.P.	15,0 UC			5,0 NTU			0,2 - 5,0 mg Cl₂/ L			Ausência em 95% (*)			Ausência		

Legenda: VMP - Valor Máximo Permitido

UC - Unidade de Cor

NTU - Unidade Nefelométrica de Turbidez

(*) Sistemas que analisam 40 ou mais amostras/mês ausência em 95% das amostras examinadas.

Sistemas que analisam menos de 40 amostras/mês apenas uma amostra poderá apresentar mensalmente resultado positivo.

Turbidez – indica o grau de transparência da água.

Cor – indica o grau de coloração da água.

Cloro – produto químico utilizado para eliminar bactérias.

Coliformes Totais – indica contaminação por bactérias nocivas à saúde humana.

Escherichia coli – indica contaminação fecal.

Obs.: Detectadas anomalias, medidas corretivas são adotadas para o retorno à normalidade

Fonte: Embasa (2023); BRASIL (2021).

9.3.4.9 Automação e operação

Atualmente o sistema do SIAA de Vera Cruz e Itaparica possui um sistema de automação parcial das unidades da ETA e um sistema de telemetria para o monitoramento de variáveis como pressão, vazões e níveis dos reservatórios em tempo real. O sistema de automação na ETA contempla a operação de alguns registros operados de forma remota, além da operação liga e desliga da EEAT1 e da EEAT2, que são as principais elevatórias do sistema de água tratada. Na ETA a maioria das válvulas e registros, assim como as descargas do sistema de reaproveitamento ainda são operadas manualmente. O sistema de automação da ETA e de telemetria dos reservatórios é dotado de um software instalado na sala de operação da ETA e de aplicativo instalado em celulares que permite o acompanhamento das variáveis hidráulicas dos reservatórios e elevatórias pelos operadores. Os registros fotográficos a seguir (**Figura 9.124** a **Figura 9.127**) mostram os aplicativos utilizados na operação do sistema e das válvulas automatizadas de operação remota localizadas na área da ETA.

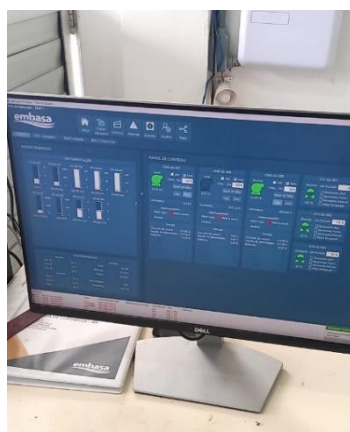


Figura 9.124 - Sistema de Telemetria disponível para a equipe operacional em software no computador da ETA
 Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.125 - Sistema de telemetria disponível para a equipe operacional em aplicativo no celular.
 Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.126 - Vista da caixa de válvulas automatizadas da EEAT1 dentro da área da ETA
 Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.127 - Válvulas automatizadas na tubulação de recalque da EEAT1
 Fonte: GEOHIDRO (2024).

Considerações Finais

A avaliação hidráulica da estação de tratamento de água, considerando as demandas máximas diárias atuais (2023) e de final de plano (2048) será efetuada após a consolidação do produto Estudo de Demandas de Água e serão apresentadas no produto posterior.

A ETA do SIAA de Vera Cruz e Itaparica está localizada em área de fácil acesso, às margens da BA-001, estando delimitada por cerca e atualmente possui algumas câmeras de monitoramento. Durante a visita

técnica não foi relatado a ocorrência de furtos na região, contudo, a segurança patrimonial da unidade pode ser considerada precária, em virtude da área ser somente delimitada por cerca.

Com relação à tecnologia de tratamento, constata-se a necessidade de uma estação com tecnologia convencional (Floculadores, decantadores e filtros) desde a elaboração do PARMS 2016, em virtude da variabilidade da qualidade da água do manancial, fato esse confirmado pela equipe operacional. De acordo com a operação a qualidade da água se deteriora nos períodos chuvosos e com a captação de águas mais profundas do reservatório, ocorre um aumento da frequência da lavagem dos filtros e conseqüentemente numa maior perda de água. Contudo, o espaço local da ETA é limitado para implantação de novas estruturas relativas a uma ETA convencional.

Quanto à capacidade de tratamento dos filtros russos existentes verificou-se que os mesmos possuem a capacidade de tratamento de até 500 L/s considerando uma operação máxima de 24 horas numa situação crítica, mas atualmente há de se considerar a limitação da vazão regularizada pela Barragem Tapera e a deterioração da qualidade da água nos períodos chuvosos.

Com relação ao sistema de tratamento de lodo a ETA permanece com as mesmas condições relatadas no PARMS (2016), inclusive com a disposição inadequada dos lodos diretamente no meio ambiente. No caso, permanece a necessidade da implantação de um sistema de tratamento de lodo, assim como a regularização da outorga de lançamento de efluentes junto ao INEMA.

No que se refere à operação e automação, o sistema da ETA e algumas unidades como elevatórias e reservatórios são dotadas de sistema de monitoramento por telemetria, entretanto, há a necessidade de implantação da automação para operação remota, em virtude da grande distância entre as unidades e da dificuldade de acesso em diversos locais, principalmente devido a criminalidade.

9.3.5 Estações Elevatórias de Água Tratada

No sistema de adução de água tratada do SIAA de Vera Cruz e Itaparica existem 3 elevatórias principais: EEAT1, EEAT2 e EEAT3, que recalcam água para as principais adutoras do sistema, e 20 boosters localizados na rede de distribuição de água.

9.3.5.1 EEAT1

A Estação Elevatória de Água Tratada 1 (EEAT1) encontra-se implantada na área da ETA do SIAA Ilha de Itaparica, adjacente ao RAD 1.000 m³ que funciona como poço de sucção da elevatória. Ela mantém-se com cinco conjuntos motobomba instalados, sendo dois destes destinados para a alimentação dos reservatório de lavagem, enquanto os outros três se destinam ao abastecimento do SIAA de Vera Cruz e Itaparica. As duas bombas que destinam água para o reservatório de lavagem operam numa configuração 1+1 reserva, enquanto as três bombas destinadas ao abastecimento do sistema operam com configuração 2+1 reserva. No total os dois conjuntos operando em paralelo possuem a capacidade de recalcar a vazão total de 492,78 L/s.

No barrilete de recalque da EEAT1 há a derivação da adutora DN 350 mm em ferro fundido que deriva para o atendimento dos reservatórios das localidades de Matarandiba e Jiribatuba, e mais duas linhas de derivação: um de material RPVC com diâmetro de 400 mm e outra de mesmo diâmetro em ferro fundido que recalcam água para os reservatórios do Morro da Embratel, para a EEAT2 e atendimento de linhas tronco e reservatórios nas demais regiões da ilha. A **Tabela 9.16** apresenta as características técnicas dos principais conjuntos motobomba utilizados na EEAT1.

Tabela 9.16 - Características técnicas dos conjuntos motobomba utilizados na EEAT1 para o abastecimento do SIAA de Vera Cruz e Itaparica

CMB	Tipo	Vazão (L/s)	AMT (mca)	Diam. Rotor (mm)	Potência Instalada (CV)	Rotação (RPM)	Descrição do Equipamento
I	Centrífuga Bipartida	246,39	112,4	487	400	1.790	Sulzer SMN-202-500
II	Centrífuga Bipartida	246,39	112,4	505	500	1.790	Sulzer SMN-202-500
III	Centrífuga Bipartida	246,39	112,4	510	500	1.790	Sulzer SMN-202-500

Fonte: Embasa (2024).

A casa de bombas que abriga os conjuntos elevatórios mantém as mesmas condições de conservação registradas no PARMS 2016, com paredes em alvenaria de bloco e janelas, permitindo iluminação e ventilação adequadas, além de possui disponível para cinco conjuntos motobomba. De modo geral, os equipamentos instalados se encontram em bom estado de conservação, assim como, os seus quadros de comando elétrico. As figuras a seguir ilustram o que foi descrito. Atualmente essa unidade conta com sistema de automação, sendo o recalque dotado de válvulas automatizadas e operadas remotamente pela sala de operação da ETA; além disso foram implantados inversores de frequência na elevatória. Os registros fotográficos das unidades da EEAT1 e da área no em torno da mesma são apresentados a seguir (Figura 9.130 a Figura 9.135).



Figura 9.128 - Vista geral das bombas utilizadas para o reservatório de lavagem dos filtros
 Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.129 - Vista geral das 3 bombas utilizadas para o abastecimento do SIAA de Vera Cruz e Itaparica
 Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.130 - Vista do conjunto motobomba e da válvula gaveta na tubulação de recalque
 Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.131 - Vista da calha do sistema de drenagem da EEAT1
 Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.132 - Vista geral da monovia com talha
Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.133 - Vista geral interna do quadro de comando
Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.134 - Vista da caixa de válvulas do recalque da EEAT1 e da subestação existente
Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.135 - Caixa das válvulas automatizadas no recalque da EEAT1
Fonte: GEOHIDRO (2024).

Considerações Finais

A avaliação hidráulica da EEAT1, considerando as demandas máximas diárias atuais (2023) e de final de plano (2048) será efetuada após a consolidação do produto Estudo de Demandas de Água e serão apresentadas no produto posterior. No geral a elevatória possui boas condições de conservação com espaço disponível para a implantação de outro conjunto motobomba.

9.3.5.2 EEAT2

A EEAT2, também denominada de EE Vera Cruz, localiza-se nas coordenadas UTM longitude 539458.00 m E e latitude 8566666.00 m S, dista aproximadamente 25 km em relação a EEAT1. Está situada em área de fácil acesso às margens da rodovia BA-001. Anteriormente essa elevatória era dotada de dois conjuntos motobomba que foram substituídos após intervenções estruturais realizadas em meados de 2020 resultantes de estudos hidráulicos contratados pela Embasa entre 2017 e 2018. A **Figura 9.136** mostra a disposição das unidades na área da EEAT2.



Figura 9.136 - Disposição das unidades da EEAT2
Fonte: Imagem Google Earth (2024).

A intervenção realizada na EEAT2 contemplou a implantação de dois recalques independentes:

- Linha A2 que atende o reservatório RAD 16 - Santo Antônio existente (UTM longitude 534803.00 m E e latitude 8574899.00 m S), em Itaparica, com o abastecimento de diversas localidades ao longo do eixo da adutora. Na linha A foi prevista uma derivação para alimentação do RAD 9 – Mar Grande/Faustina com uma vazão de 20 L/s, de forma que o mesmo passe a alimentar as linhas A e B quando a EE de Vera Cruz for desligada;
- Linha B2, que atende o RAD 12 - Gameleira (UTM Longitude 540342.00 m E e latitude 8569663.00 m S), com derivação para o RAD 17 – Mar Grande/Morro do Gato (sistema dos RADs Eubiose/Ilhota) (UTM longitude 540796.00 m E e latitude 8567670.00 m S), sendo que esse atende o RAD 11 - Eubiose. Apesar de ser previsto o atendimento do RAD 10 – Ilhota, esse é atualmente atendido pelo RAD 9 – Mar Grande/Faustina.

A vazão total de recalque dos sistemas elevatórios da linha A e da linha B está totalizada em 192,49 L/s, sendo recalcado 82,94 L/s a partir da linha A e 109,55 L/s a partir da linha B. A **Figura 9.137** mostra o esquemático operacional de alimentação e distribuição da EEAT2 a partir das melhorias realizadas no sistema.

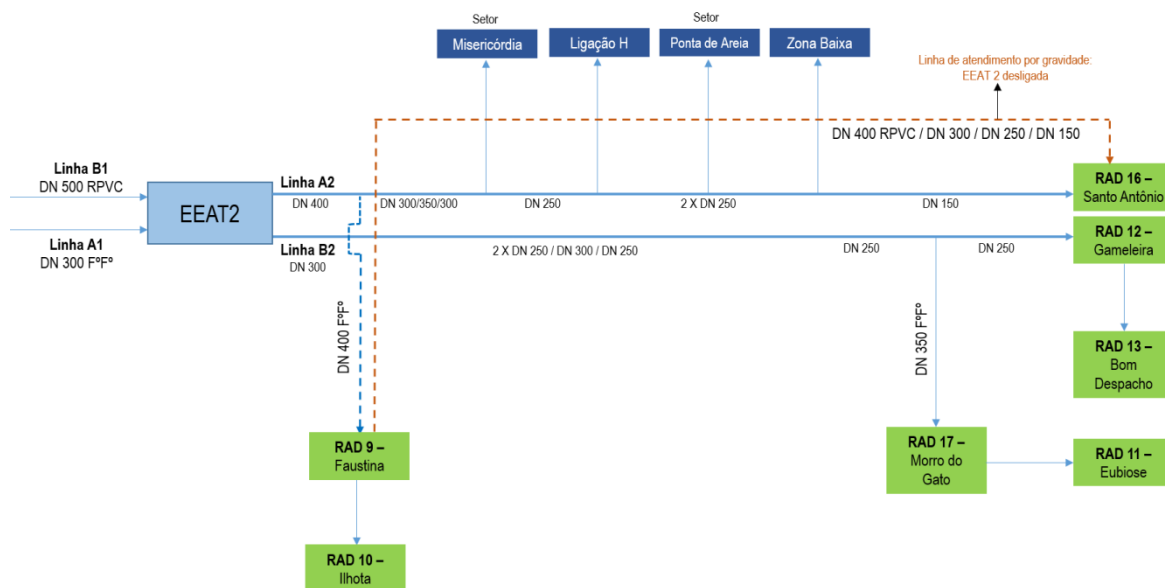


Figura 9.137 - Esquemático operacional de alimentação e distribuição da EEAT2

Fonte: Embasa (2020); GEOHIDRO (2024).

Anteriormente era realizada a recloração na área da EEAT2 contudo esse processo foi desativado, sendo atualmente realizada a recloração diretamente na rede de Conceição a partir de pastilhas. A **Tabela 9.17** apresenta as características dos conjuntos motobomba instalados na EEAT2.

Tabela 9.17 - Características técnicas dos conjuntos motobomba utilizados na EEAT2 para o abastecimento do SIAA de Vera Cruz e Itaparica

CMB	Tipo	Vazão (m³/h)	AMT	Diam. Rotor (mm)	Potência Instalada (CV)	Rotação	Descrição do Equipamento
			(mca)			(RPM)	
I (Linha A)	Centrífuga Bipartida	298,6	67,84	400	122	1.750	KSB Megarnorm 150-400
II (Linha A)	Centrífuga Bipartida	298,6	67,84	400	122	1.750	KSB Megarnorm 150-400
I (Linha B)	Centrífuga Bipartida	394,38	56,83	400	105	1.750	KSB Megarnorm 150-400
II (Linha B)	Centrífuga Bipartida	394,38	56,83	400	105	1.750	KSB Megarnorm 150-400

Fonte: Embasa (2020).

A distribuição das vazões a serem atendidas pelos conjuntos motobomba da EEAT 2 e previstas no projeto da Embasa (2020) estão apresentadas na **Tabela 9.18**.

Tabela 9.18 - Distribuição das vazões de recalque da EEAT2

Área de Abastecimento	Vazão (L/s)
Derivações a montante da derivação Gameleira	3,23
Derivação para o RAD Gameleira	45,72
Derivações ao longo das adutoras para Itaparica/Amoreiras	72,55
Derivação para Amoreiras	15,68
Derivação para a área dos reservatórios Ilhota e Eubiose	60,60
VAZÃO TOTAL ADUZIDA	217,78

Fonte: Embasa (2020).

A casa de bombas que abriga os conjuntos elevatórios tiveram melhorias estruturais com a implantação dos novos conjuntos motobomba e com a mudança no arranjo de alimentação do sistema. Com relação à segurança patrimonial a área é murada e possui sistema de câmara. Os registros fotográficos das unidades da EEAT2 e da área no em torno da mesma podem ser observados a seguir (**Figura 9.138** a **Figura 9.149**).



Figura 9.138 - Vista da EEAT2 e da subestação
Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.139 - Vista do poço de sucção da EEAT2 com as adutoras de chegada
Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.140 - Vista da sucção dos dois conjuntos motobomba da EEAT2
Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.141 - Vista geral dos conjuntos motobomba da EEAT2
Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.142 - Tubulação de recalque da EEAT2 que deriva dos conjuntos motobomba
Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.143 - Caixa de derivação das adutoras de recalque da EEAT2
Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.144 - Painel elétrico da EEAT2
Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.145 - Sala dos inversores climatizada
Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.146 - Vista da área da subestação em condições inadequadas
Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.147 - Local de abastecimento de carro-pipa na EEAT2
Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.148 - Reservatório comunicante com o poço de sucção
Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.149 - Torre de telemetria para operação da EETA2 a partir da ETA
Fonte: GEOHIDRO (2024).

Considerações Finais

A avaliação hidráulica da EEAT2, considerando as demandas máximas diárias atuais (2023) e de final de plano (2048) será efetuada após a consolidação do produto Estudo de Demandas de Água e serão apresentadas no produto posterior. No geral a elevatória, após as melhorias ampliou a capacidade de recalque para o atendimento da vazão de 192,49 L/s para o atendimento da região norte da ilha, abrangendo desde Itaparica, Bom Despacho, Gameleira, Jaburu, Mar Grande, Ilhota e Gamboa, entretanto, o sistema de produção não tem garantido a vazão de projeto para a operação contínua do sistema. Em virtude do fato, a operação tem realizado manobras operacionais para garantir o atendimento da região norte da ilha, realizando o atendimento por regiões: atende-se inicialmente as regiões de Mar Grande e Gameleira, posteriormente Porto Santo e Bom Despacho, em seguida Barrocas e Ilha Verde.

9.3.5.3 EEAT3

A EEAT3, também denominada de EE Bom Despacho, localiza-se nas coordenadas UTM longitude 540506.00 m E e latitude 8570629.00 m S, dista aproximadamente 1,6 km em relação ao RAD Gameleira, a partir do qual recebe contribuição. Está situada em área de fácil acesso a partir da rodovia BA-533, estando localizado na Via de Penetração. Essa elevatória é responsável pela pressurização da rede de Bom Despacho e Porto Santo. Para o atendimento de cada região foram previstos conjuntos motobomba separados, um para atender a região alta de Bom Despacho (1 +1 reserva) e outro para atender Porto Santo e Ilha Verde (1 + 1 reserva). O conjunto motobomba que atende a parte alta de Bom Despacho possui como poço de sucção o reservatório RAD 13 – Bom Despacho. A **Tabela 9.19** apresenta as características dos conjuntos motobomba instalados na EEAT3.

Tabela 9.19 - Características técnicas dos conjuntos motobomba utilizados na EEAT3 para o abastecimento do SIAA de Vera Cruz e Itaparica

CMB	Tipo	Vazão Máxima do Equipamento (M ³ /H)	AMT	Diam. Rotor	Potência Instalada (CV)	Rotação (RPM)	Número de OP	Descrição do Equipamento
			(mca)	(mm)				
I (Operante)	Centrífuga Bipartida	40	40	176	7,5	3.500	246.210	KSB BLOC 32-160
II (Reserva)	Centrífuga Bipartida	40	40	176	7,5	3.500	246.210	KSB BLOC 32-160
I (Operante)	Centrífuga Bipartida	40	40	176	7,5	3.500	246.210	KSB BLOC 32-160
II (Reserva)	Centrífuga Bipartida	40	40	176	7,5	3.500	246.210	KSB BLOC 32-160

Fonte: Embasa (2020). Dados obtidos em campo.

A casa de bombas que abriga os conjuntos está situada numa cota inferior do terreno em relação ao reservatório RAD Bom Despacho, tendo sido construída de alvenaria. A unidade encontra-se em situação precária de manutenção, com presença de rachaduras e depósito de materiais, limitado espaço para procedimentos operacionais e ausência de segurança. Além disso, a segurança patrimonial na área é precária com área delimitada por cerca em condições ruins de conservação. Quanto à macromedição, existe um macromedidor à jusante da linha que deriva para Bom Despacho, e que realiza a medição de pressão e vazão; na linha que deriva para Porto Santo, não há macromedição, mas é feito o acompanhamento por telemetria. Os registros fotográficos das unidades da EEAT3 e da área no em torno da mesma podem ser observados a seguir (**Figura 9.150 a Figura 9.155**).



Figura 9.150 - RAD Bom Despacho que funciona como poço de sucção da EEAT3 e tubulação de entrada
Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.151 - Abrigo do quadro de comandos da EEAT3 adjacente ao reservatório
Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.152 - Quadro de comando da EEAT3
Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.153 - Barrilete dos conjuntos motobomba da EEAT3
Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.154 - Vista dos conjuntos motobomba da EEAT3
Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.155 - Vista do macromedidor do reservatório do RAD Bom Despacho
Fonte: GEOHIDRO (2024).

Considerações Finais

A avaliação hidráulica da EEAT3, considerando as demandas máximas diárias atuais (2023) e de final de plano (2048) será efetuada após a consolidação do produto Estudo de Demandas de Água e serão apresentadas no produto posterior.

9.3.5.4 Boosters

Os boosters são sistemas elevatórios que objetivam realizar a elevação e pressurização das redes de abastecimento de água, com o aproveitamento da pressão disponível à montante dos mesmos, sendo comumente instalados diretamente nas linhas de distribuição. No SIAA de Vera Cruz e Itaparica existem 20 boosters na rede de distribuição, concentrados na região norte da ilha, entre as localidades de Mar Grande, Bom Despacho e Itaparica. No geral, os equipamentos identificados operam com vazões entre 2,78 a 52,78 L/s e as alturas manométricas são variáveis entre 30 a 105 mca. A **Figura 9.156** mostra a localização espacial dos boosters e na **Tabela 9.20** são apresentadas as principais informações sobre eles.

Tabela 9.20 - Informações dos boosters do SIAA de Vera Cruz e Itaparica

ID	Nome	Situação	Setor	Vazão (L/S)	Altura M. (Mca)	Nº de Conj. e Potência (Cv)	Longitude (Utm m E)	Latitude (Utm m S)
B1	Booster - Manguinhos 1	Operante	Amoreiras	4,44	71	2 X 10	538020.00	8573740.00
B2	Booster - Manguinhos 2	Operante	Porto Santo	NI	NI	NI	539698.00	8572999.00
B3	Booster - Rua do Céu 1	Operante	Amoreiras	5,56	60	1 X 7.5 1 X 40	537726.00	8573748.00
B4	Booster - Rua do Céu 2	Operante	Amoreiras	NI	NI	NI	537898.00	8573412.00
B5	Booster - Mangueira	Operante	Misericórdia	50,00	48	2 X 30	538462.00	8569611.00
B6	Booster - Barro Branco	Operante	Itaparica	4,17	105	2 X 12.5	536037.00	8573147.00
B7	Booster - Ens. Amoreiras	Operante	Ponta de Areia	2,78	90	1 X 4	537188.00	8573982.00
B8	Booster - Outeiro dos Galrões	Operante	Bom Despacho	NI	NI	NI	541100.00	8570569.00
B9	Booster - Ilha Verde	Operante	Porto Santo	NI	NI	2 X 0.75	540310.00	8571272.00
B10	Booster - Bosque Ville	Operante	Gamboa	NI	NI	NI	541758.00	8566141.00
B11	Booster - Alto St. Antonio	Desativado	Itaparica	52,78	39,7	1 X 1.5 1 X 5	534813.00	8574897.00
B12	Booster - Maragogipinho	Operante	Ilhota	NI	NI	2 X 3	541394.00	8566469.00
B13	Booster - Faustina	Operante	Mar Grande	3,22	90	1 X 5	542062.00	8567503.00
B14	Booster - Marcelino	Operante	Marcelino	NI	NI	NI	540697.00	8570251.00
B15	Booster - Porto Sobrado (Praia do Jangadeiro)	Operante	Gameleira	NI	NI	NI	541325.85	8569974.69
B16	Booster - Catu	Operante	Catu	NI	NI	NI	526479.50	8551580.28
B17	Booster - Mocambo	Operante	Mocambo	2,78	30	1 X 3	534379.00	8573221.00
B18	Booster - Baiacu	Operante	Baiacu	11,67	31	2 X 5	536969.00	8563109.00
B19	Booster - Amoreiras	Operante	Ponta de Areia	NI	NI	1 X 2 1 X 4.5	536715.00	8573952.00
B20	Booster Parque das Mangueiras	Operante	Jaburu	NI	NI	NI	NI	NI

Nota: NI – Não informado.

Fonte: Embasa (2024). **Elaboração:** GEOHIDRO (2024).

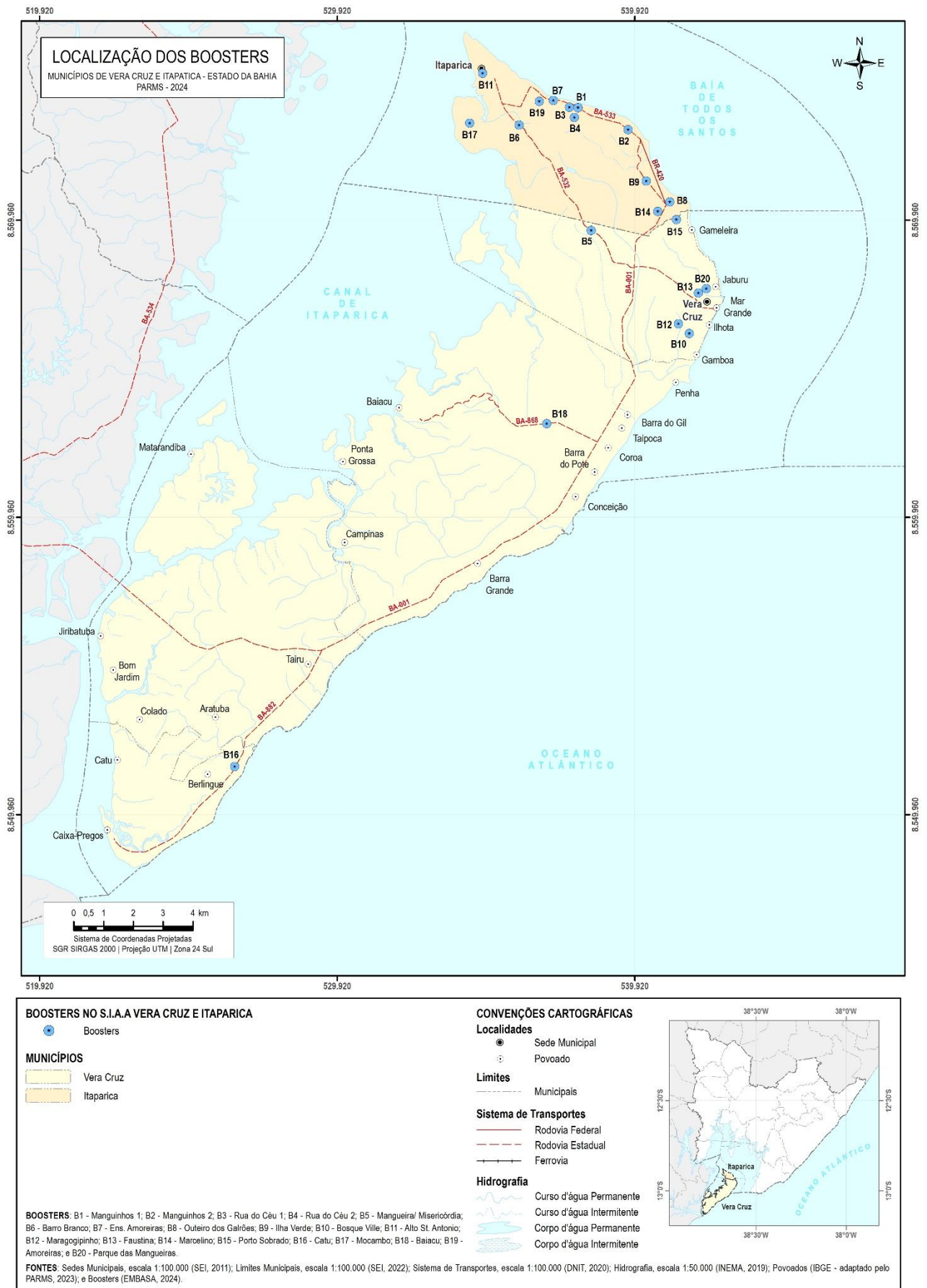


Figura 9.156 - Localização dos boosters na Ilha de Itaparica
 Fonte: Embasa (2024). Elaboração: GEOHIDRO (2024).

Quanto ao padrão construtivo das casas dos boosters observou-se que todos são estruturas de pequeno porte, construídos em alvenaria, com laje de concreto armado, ventilação com cobogó e portão de ferro ou em grade de ferro. Estão situados próximos das vias públicas sendo de fácil acesso para a operação. Os registros fotográficos das unidades dos boosters com destaque para o padrão construtivo dos mesmos são apresentado a seguir (**Figura 9.157 a Figura 9.160**).



Figura 9.157 - Booster Amoreiras.
 Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.158 - Booster Bela Vista.
 Fonte: GEOHIDRO (2024).

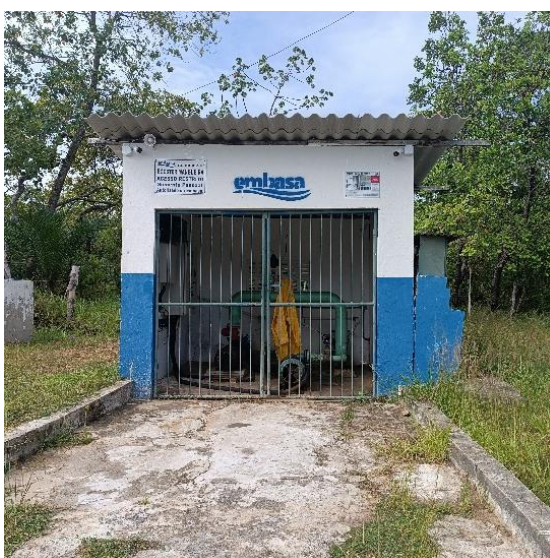


Figura 9.159 - Booster Mangueira.
 Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.160 - Booster Rua do Céu 1.
 Fonte: GEOHIDRO (2024).

9.3.6 Adutoras de Água Tratada

O sistema adutor de água tratada é formado por um conjunto de adutoras que abastecem a região norte e sul da ilha, tendo sido realizadas melhorias e ampliações no sistema em meados do ano de 2022.

O trecho principal inicial das adutoras está compreendido entre a EEAT1 localizada na ETA e os reservatórios do Morro da Embratel (RAD3), com derivações para Matarandiva e Jiribatuba. A partir do RAD 3, as adutoras seguem com escoamento por gravidade até a EEAT2, com derivações para as localidades situadas ao sul da ilha e no decorrer do percurso ao longo da rodovia BA-001, dentre as quais: Cacha Pregos, Catu, Aratuba,

Berlinque, Tairú, Campinas, Barra Grande, Ponta Grossa, Conceição, Barra do Pote, Coroa, Barra do Gil, Baiacu e Penha.

A partir da elevatória EEAT2 a água tratada é recalçada para os reservatórios de RAD 9 - Mar Grande/Faustina, que alimenta por gravidade o RAD 10 – Ilhota e o RAD 11 - Eubiose; o RAD Mar Grande/Morro do Gato, nova unidade implantada em meados do ano de 2020; o RAD 12 – Gameleira na região de mesmo nome, além da região de Itaparica.

Quanto às adutoras de água tratada deve-se ressaltar que as intervenções estruturais realizadas na região norte do SIAA de Vera Cruz e Itaparica, concluídas em 2022, e atendida pela EEAT 2, contemplaram algumas alterações no arranjo operacional, dentre os quais citam-se:

1. Fechamento das derivações para Zona Baixa de Itaparica e Mocambo, que passarão a ser abastecidos pelo RAD16 - Santo Antônio;
2. Implantação de Válvula Limitadora de Vazão em todas as derivações para suprimento direto da rede de distribuição.
3. Implantação de 3.545 metros de tubulações na região conforme discriminadas no **Quadro 9.10**.

Quadro 9.10 - Tubulações implantadas no projeto de melhorias do ano de 2022

DN (mm)	Extensão (m)	Loal/posicionamento
300	400	Prolongamento da linha A para interligação a jusante da derivação para o RAD Gameleira
300	760	Derivação na linha B para abastecimento da área Eubiose/Ilhota (até o RAD Mar Grande)
400	1.330	Derivação na linha B para abastecimento da área Eubiose/Ilhota (a partir do RAD Mar Grande)
250	609	Duplicação da linha B imediatamente a jusante da derivação para o RAD Faustina
75	446	Duplicação da tubulação para abastecimento de Maragogipinho
Total	3.545	-

Fonte: Embasa (2022).

4. Substituição de trecho da AAT DN 250 na travessia da BA 001 no Entroncamento de Mar Grande;
5. Execução de serviços para a substituição de AAT de Barra do Gil (DN 200, 150 e 100) – Trecho da Quero Bahia à Coroa.;
6. Substituição de 320 metros DN 150 (FoFo por DEFOFO) em Tairu;
7. Substituição de 1.660 metros DN250 em Caixa Pregos (dois trechos);
8. Duplicação 750 metros DN50 em Matarandiba;
9. Substituição de 150 metros DN150 na região do Ferry Boat (abaixo das residências).

Os croquis apresentados na **Figura 9.161** e na

Figura 9.164 mostram o arranjo operacional atual do sistema e a **Tabela 9.21** apresenta as características das adutoras principais e de derivação de água tratada.

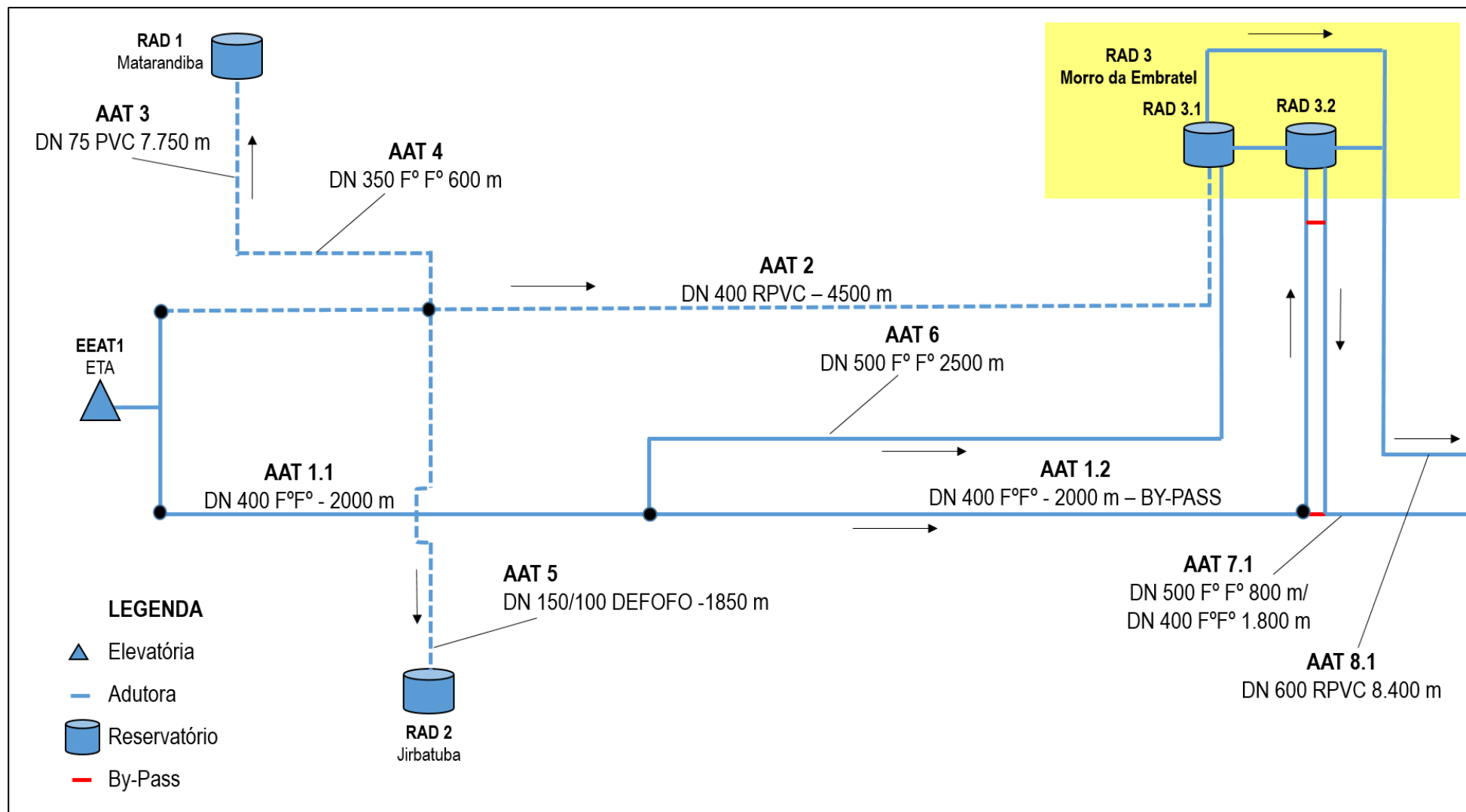


Figura 9.161 - Croqui Básico do Sistema Adutor de Água Tratada – Trecho entre a EEAT 1 e o RAD3

Fonte: Embasa (2021).

Elaboração: GEOHIDRO (2024).

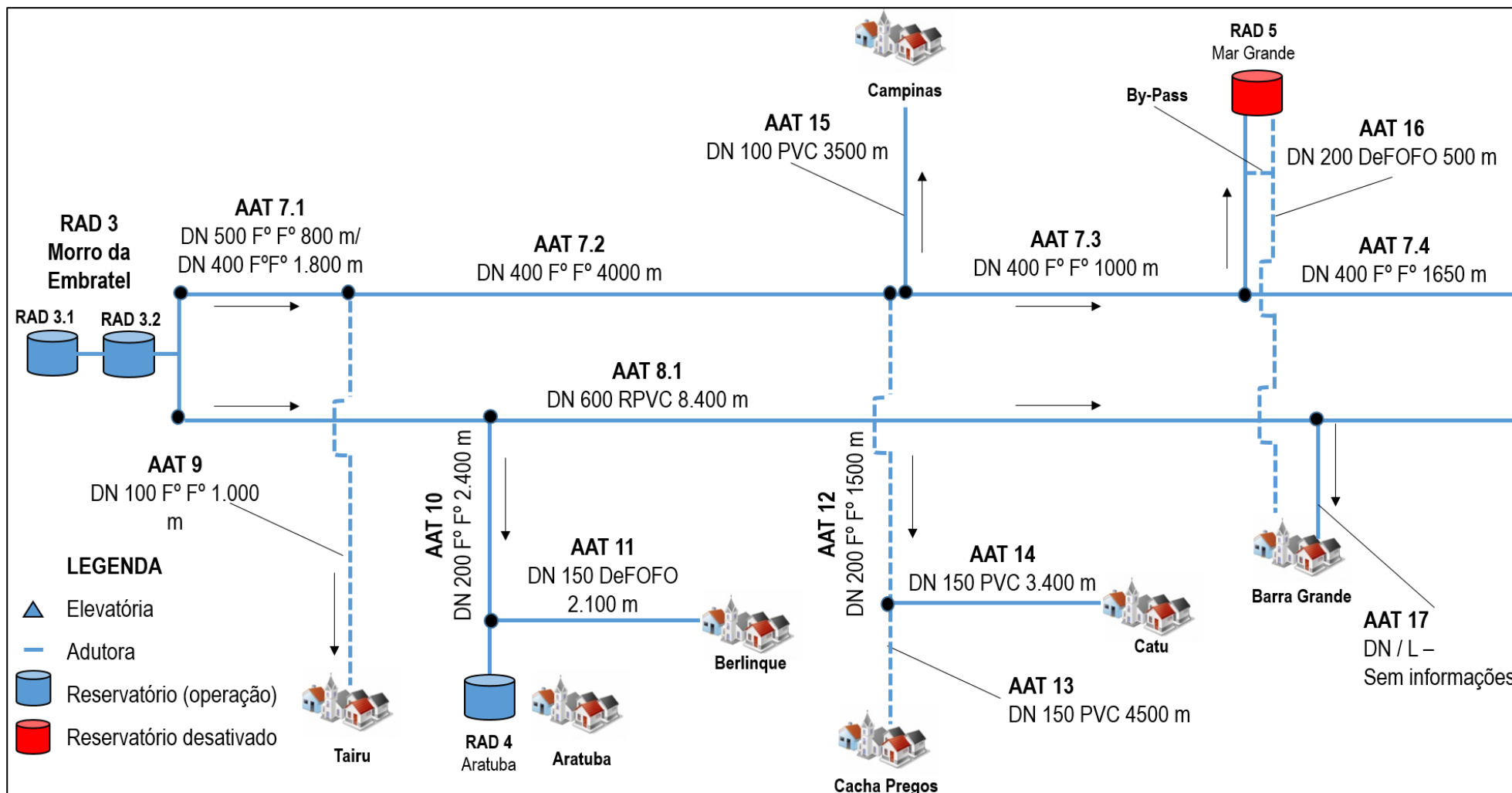


Figura 9.162 - Croqui Básico do Sistema Adutor de Água Tratada – Trecho entre a EEAT 1 e o RAD3 (Parte 1)

Fonte: Embasa (2021; 2023).

Elaboração: GEOHIDRO (2024).

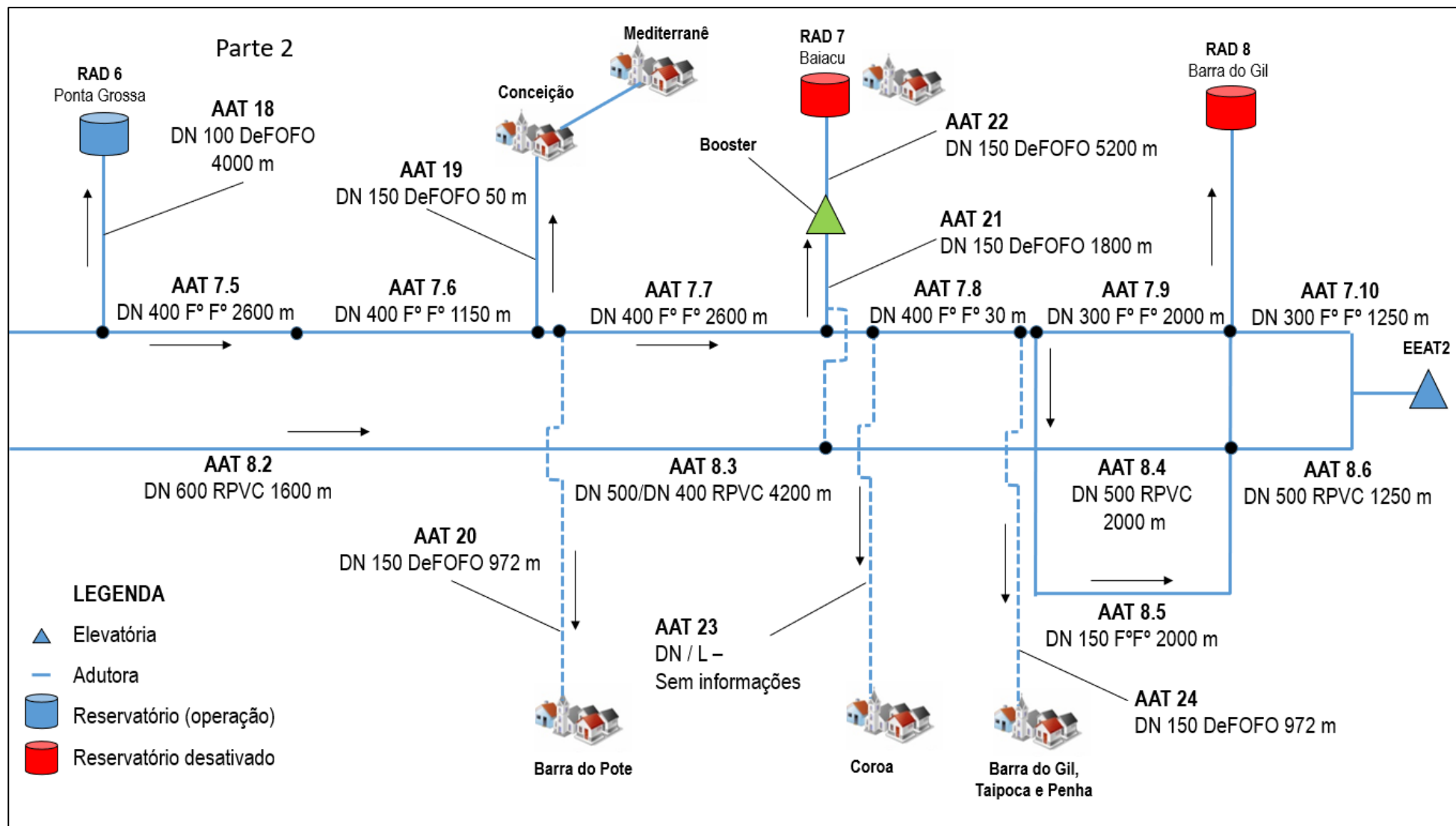


Figura 9.163 - Croqui Básico do Sistema Adutor de Água Tratada – Trecho entre a EEAT 1 e o RAD3 (Parte 2)

Fonte: Embasa (2021; 2023).

Elaboração: GEOHIDRO (2024).

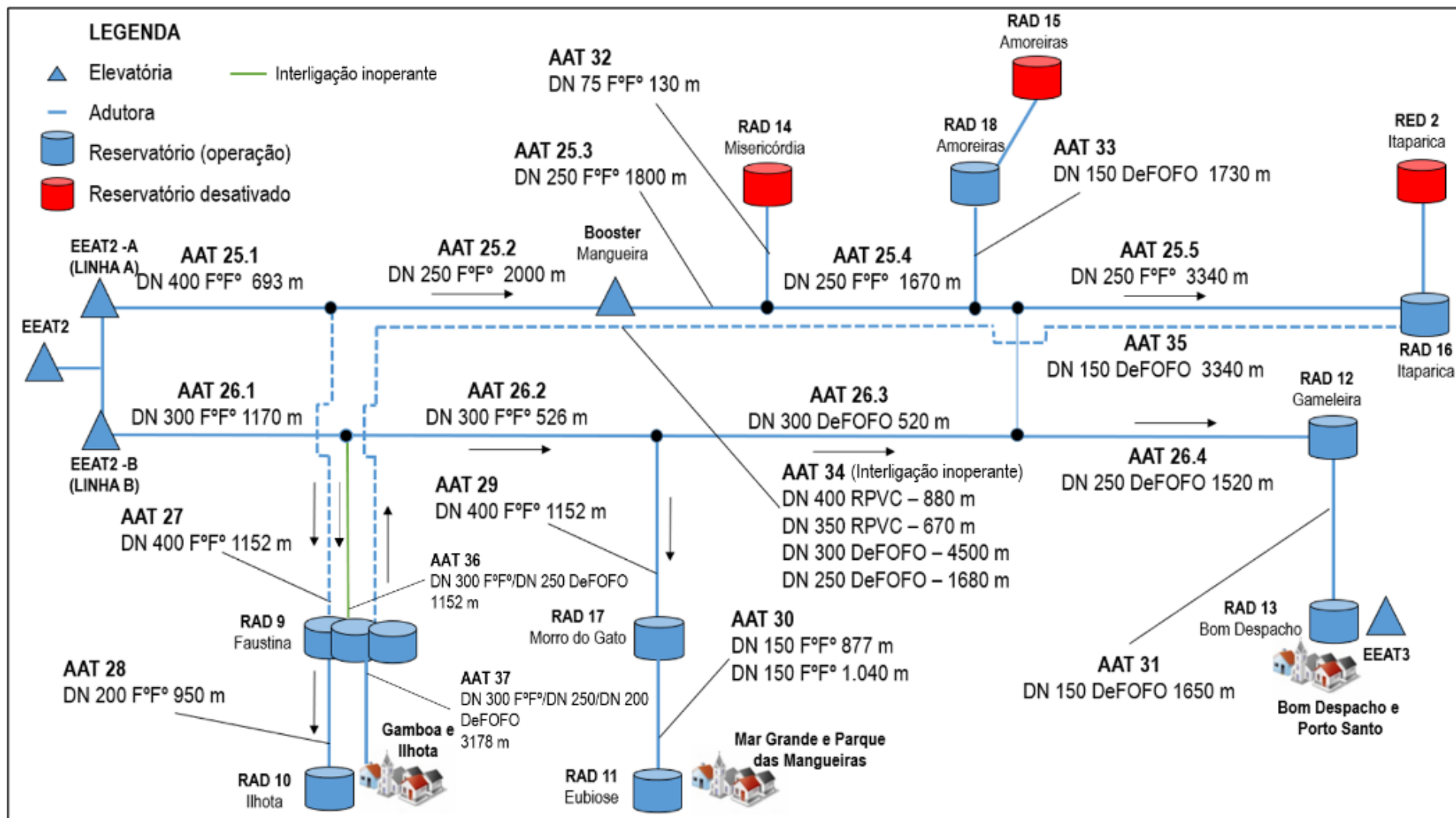


Figura 9.164 - Croqui Básico do Sistema Adutor de Água Tratada – Trecho entre a EEAT 2 e o RAD 16

Fonte: Embasa (2021; 2023). Elaboração: GEOHIDRO (2024).

Tabela 9.21 - Características técnicas das adutoras de água tratada (AAT) do SIAA de Vera Cruz e Itaparica

Sistema de Adução	Adutora	Trecho de Adução	Regime Hidráulico	Extensão	Diâmetro	Material
				(m)	(mm)	
EEAT1/ETA até o RAP 3 - Embratel e derivações	AAT 1.1	EEAT1 até o RAP 3 - Morro da Embratel	Recalque	2.000	400	F°F°
	AAT 1.2	EEAT1 até o RAP 3 - Morro da Embratel	Recalque	2.000	400	F°F°
	AAT 6	EEAT1 até o RAP 3 - Morro da Embratel	Recalque	2.500	500	F°F°
	AAT 2	EEAT1 até o RAP 3 - Morro da Embratel	Recalque	4.500	400	RPVC
	AAT 3	Derivação da AAT 2 para atendimento do RAD 1 - Matarandiba	Recalque	7.750	75	DEFOFO
	AAT 4	Derivação da AAT 2 para atendimento do RAD 1 - Matarandiba	Recalque	600	350	F°F°
	AAT 5	Derivação da AAT 2 para atendimento do RAD 2 - Jiribatuba	Recalque	1.850	150/100	DEFOFO
RAP 3 - Morro da Embratel até a EEAT2 e região sul da ilha	AAT 7.1	RAP 3 - Embratel até a derivação para Tairu	Gravidade	800	500	F°F°
				1.800	400	F°F°
	AAT 7.2	Trecho entre Tairu e Cacha Pregos	Gravidade	4.000	400	F°F°
	AAT 7.3	Trecho entre Campinas e Mar Grande	Gravidade	1.000	400	F°F°
	AAT 7.4	Trecho entre Mar Grande e Ponta Grossa	Gravidade	1.650	400	F°F°
	AAT 7.5	Trecho entre Ponta Grossa e Conceição	Gravidade	2.600	400	F°F°
	AAT 7.6	Trecho entre Ponta Grossa e Conceição	Gravidade	1.150	400	F°F°
	AAT 7.7	Trecho entre Conceição a Baiacu	Gravidade	2.600	400	F°F°
	AAT 7.8	Trecho entre Baiacu a Barra do Gil	Gravidade	30	400	F°F°
	AAT 7.9	Trecho entre Baiacu a Barra do Gil	Gravidade	2.000	300	F°F°
	AAT 7.10	Trecho entre Barra do Gil a EEAT2	Gravidade	1.250	300	F°F°
	AAT 9	Trecho de derivação para Tairu	Gravidade	1.000	100	F°F°
	AAT 10	Trecho de derivação para Aratuba	Gravidade	2.400	200	F°F°
AAT 11	Trecho de derivação para Berlinque	Gravidade	2.100	150	DEFOFO	
AAT 12	Trecho de derivação para Cacha Pregos e Catu	Gravidade	1.500	200	F°F°	

Sistema de Adução	Adutora	Trecho de Adução	Regime Hidráulico	Extensão	Diâmetro	Material	
	AAT 13	Trecho de derivação para Cacha Pregos	Gravidade	4.500	150	DEFOFO	
	AAT 14	Trecho de derivação para Catu	Gravidade	3.400	150	DEFOFO	
	AAT 15	Trecho de derivação para Campinas	Gravidade	3.500	100	DEFOFO	
	AAT 16	Trecho de derivação para Mar Grande	Gravidade	500	200	DEFOFO	
	AAT 8.1	Trecho principal entre o RAP 3 e a EEAT 2	Gravidade	8.400	600	RPVC	
	AAT 8.2	Trecho principal entre o RAP 3 e a EEAT 2	Gravidade	1.600	600	RPVC	
	AAT 8.3	Trecho principal entre o RAP 3 e a EEAT 2	Gravidade	4.200	500	RPVC	
					400	RPVC	
	AAT 8.4	Trecho principal entre o RAP 3 e a EEAT 2	Gravidade	2.000	500	RPVC	
	AAT 8.5	Trecho principal entre o RAP 3 e a EEAT 2	Gravidade	2.000	150	F°F°	
	AAT 8.6	Trecho principal entre o RAP 3 e a EEAT 2	Gravidade	1.250	500	RPVC	
	AAT 17	Trecho de derivação para Mar Grande	Gravidade	SI	SI	SI	
	AAT 18	Trecho de derivação para RAD 6 - Ponta Grossa	Gravidade	4.000	100	DEFOFO	
	AAT 19	Trecho de derivação para Conceição	Gravidade	50	150	DEFOFO	
	AAT 20	Trecho de derivação para Barra do Pote	Gravidade	972	150	DEFOFO	
	AAT 21	Trecho de derivação para Baiacu	Gravidade	1.800	150	DEFOFO	
	AAT 22	Trecho de derivação para Baiacu	Gravidade	5.200	150	DEFOFO	
	AAT 23	Trecho de derivação para Coroa	Gravidade	SI	SI	SI	
	AAT 24	Trecho de derivação para Barra do Gil, Taipoca e Penha	Gravidade	972	150	DEFOFO	
	EEAT 2 - RAD 16 (Itaparica) - Região Norte da Ilha	AAT 25.1	Trecho principal entre a EEAT 2 e o RAD 16	Recalque	693	400	F°F°
		AAT 25.2		Recalque	2.000	250	F°F°
		AAT 25.3		Recalque	1.800	250	F°F°
		AAT 25.4		Recalque	1.670	250	F°F°
		AAT 25.5		Recalque	3.340	250	F°F°
AAT 26.1		Trecho principal entre a EEAT 2 e o RAD 12	Recalque	1.170	300	F°F°	
AAT 26.2			Recalque	526	300	F°F°	
AAT 26.3			Recalque	520	300	DEFOFO	
AAT 26.4			Recalque	1.520	250	DEFOFO	

Sistema de Adução	Adutora	Trecho de Adução	Regime Hidráulico	Extensão	Diâmetro	Material
	AAT 27	Derivação para o RAD 9 - Faustina	Recalque	1.152	400	F°F°
	AAT 28	Trecho entre o RAD 9 ao RAD 10- Ilhota	Gravidade	950	200	F°F°
	AAT 29	Derivação para o RAD 17 – Mar Grande/Morro do Gato	Recalque	1.152	400	F°F°
	AAT 30	Derivação para o RAD 11 - Eubiose	Gravidade	877	150	F°F°
				1.040	150	F°F°
	AAT 31	Derivação para o RAD 13 - Bom Despacho	Gravidade	1.650	150	DEFOFO
	AAT 32	Derivação para Misericórdia	Recalque	130	75	F°F°
	AAT 33	Derivação para o RAD 18- Amoreiras	Recalque	1.730	150	DEFOFO
	AAT 34	Derivação RAD 9 - Faustina para o RAD 16 - Itaparica	Gravidade	880	400	RPVC
				670	350	RPVC
				4.500	300	DEFOFO
				1.680	250	DEFOFO
	AAT 35	Derivação RAD 9 - Faustina para o RAD 16 - Itaparica	Gravidade	3.340	150	DEFOFO
	AAT 36	Interligação entre a linha A2 e o RAD 9 - Faustina	Recalque	1.152	300/250	F°F°/ DEFOFO
	AAT 37	Derivação RAD 9 – Faustina para a rede de distribuição de Gamboa e Maragogipinho	Recalque	3.178	300/250/200	F°F°/ DEFOFO

Fonte: Embasa (2021; 2023). Elaboração: GEOHIDRO (2024).

Considerações Finais

A avaliação hidráulica das adutoras de água tratada, considerando as demandas máximas diárias atuais (2023) e de final de plano (2048) será efetuada após a consolidação do produto Estudo de Demandas de Água e serão apresentadas no produto posterior.

9.3.7 Reservatórios

O sistema de distribuição de água tratada do SIAA Ilha de Itaparica é dotado de 24 reservatórios, com destaque para os maiores que fazem parte do eixo principal do sistema: o RAD 3 (Reservatórios do Morro da Embratel), o RAD 9 – Mar Grande/Faustina e o RAD 17 – Mar Grande/Morro do Gato, tendo sido este último implantado em 2022. Esses reservatórios alimentam outros reservatórios menores e suas respectivas redes de distribuição.

Do total dos reservatórios, tem-se aqueles localizados na ETA, e que servem de poços de sucção da EEAT1 e os que estão localizados na EEAT2, também com as mesmas funções. Excluindo-se esses, tem-se no

sistema de distribuição principal 21 reservatórios, mas 8 se encontram desativados, logo, tem-se 13 reservatórios operantes.

Com relação aos principais reservatórios, destaca-se que a água tratada na ETA é armazenada no RAD de 1000 m³, antes de ser bombeada para os reservatórios da Embratel (RAD 3 – 2 x 500 m³), sendo que parte dessa reservação é recalçada para as localidades de Matarandiba e Jiribatuba. Do RAD 3, a água segue por gravidade até o entrocamento da rodovia BA-001 e da rodovia BA-882, a partir do qual segue uma linha de adução alimentando o reservatório da região sul da Ilha, o RAD4 – Aratuba, e as redes de distribuição dessa região: Aratuba, Berlinque, Cacha Pregos, Catu e Tairu. O REL 1 de Cacha Pregos foi desativado.

Ainda do RAD 3, a linha de adução principal por gravidade segue até a EEAT2, realizando derivações para subadutoras e alimentação do reservatório RAD 6 – Ponta Grossa. Nesse trecho de adução vários reservatórios estão desativados, dentre os quais RAD 5 – Barra Grande, RAD 7 – Baiacu e RAD 8 – Barra do Gil.

A partir da EEAT2 é realizado o recalque de água tratada para abastecimento da região norte da ilha, tendo sido implantado dois recalques distintos, um para o RAD 16 - Santo Antônio, em Itaparica, com o abastecimento de diversas localidades ao longo do caminho, tendo sido denominado como Linha A, e outro, a linha B, para o RAD alimenta o RAD – Mar Grande/Faustina e para o novo RAD 17 – Mar Grande/Morro do Gato. O RAD 17 alimenta o RAD 10 – Ilhota e o RAD 11 – Eubiose.

A **Tabela 9.22** apresenta as principais informações dos reservatórios do SIAA de Vera Cruz e Itaparica e a **Figura 9.165** apresenta o croqui simplificado com a localização dos reservatórios.

Tabela 9.22 - Principais características dos reservatórios que compõe o SIAA de Vera Cruz e Itaparica

Identificação	Nome	Tipo	Função (relatório UFC)	Volume (m³)	Formato	Material	Longitude (UTM)	Latitude (UTM)
RAD 1	Matarandiba	Apoiado	Abastecimento do setor de Matarandiba	200	Retangular	Concreto Armado	525195.00 m E	8561670.00 m S
RAD2	Jiribatuba	Apoiado	Abastecimento do setor de Jiribatuba	150	Circular	Concreto Armado	522483.00 m E	8556225.00 m S
RAD3 (RAP I e RAP II)	Embratel	Apoiado	Abastecimento de diversos reservatórios: RAD 4 – Aratuba, RAD 6 – Ponta Grossa e RAD EEAT2.	1000 (2 X 500)	Circular	Concreto Armado	526591.00 m E	8556408.00 m S
RAD4	Aratuba	Apoiado	Abastecimento dos setores de Aratuba e Berlinque	300	Retangular	Concreto Armado	528004.00 m E	8553838.00 m S
RAD5 (Desativado)	Barra Grande	Apoiado	-	200	Circular	Concreto Armado	532592.00 m E	8557579.00 m S
RAD6	Ponta Grossa	Apoiado	Abastecimento do setor Ponta Grossa	100	Circular	Concreto Armado	531830.00 m E	8560961.00 m S
RAD7 (Desativado)	Baiacu	Apoiado	-	150	Circular	Concreto Armado	532964.00 m E	8563359.00 m S
RAD8 (Desativado)	Barra do Gil	Apoiado	-	300	Retangular	Concreto Armado	538444.00 m E	8563849.00 m S
RAD9 (RAP I, RAP II e RAP III)	Mar Grande - Faustina	Apoiado	Alimenta Linha A e linha B quando a EEAT2 de Vera Cruz é desligada	1500 (3 X 500)	Circular	Concreto Armado	540948.00 m E	8567151.00 m S
RAD10	Ilhota	Apoiado	Abastecimento dos setores de Gamboa e Ilhota	200	Circular	Concreto Armado	541629.00 m E	8566496.00 m S
RAD11	Eubiose (CQP)	CQP	Abastecimento dos setores de Mar Grande e Jaburu/ Caixa de Quebra Pressão = Caixa de Passagem	50	Circular	Concreto Armado	542047.00 m E	8567502.00 m S
RAD12	Gameleira	Apoiado	Abastecimento do setor de Gameleira, Bom Despacho, parte de Porto Santo e alimenta o RAD 13.	450 (200 + 250)	Circular	Concreto Armado	540342.00 m E	8569663.00 m S
RAD13	Bom Despacho	Apoiado	Abastecimento de parte de Bom Despacho e parte da área de Porto Santo. Funciona como poço de sucção da EEAT 3 - Bom Despacho.	150	Retangular	Concreto Armado	540506.00 m E	8570629.00 m S
RAD14 (Desativado)	Misericórdia	Apoiado	-	200	Circular	Concreto Armado	537382.00 m E	8571046.00 m S
RAD15 (Desativado)	Amoreiras	Apoiado	-	200	Circular	Concreto Armado	537611.00 m E	8573602.00 m S

Identificação	Nome	Tipo	Função (relatório UFC)	Volume (m³)	Formato	Material	Longitude (UTM)	Latitude (UTM)
RAD16	Alto St. Antonio (Itaparica)	Apoiado	Abastecimento do setor de Itaparica (zona baixa)	600	Circular	Concreto Armado	534803.00 m E	8574899.00 m S
RED2 (desativado)	Alto St. Antonio (Itaparica)	Elevado	-	100	Retangular	Concreto Armado	534822.00 m E	8574914.00 m S
RAD 17 (novo)	Mar Grande - Morro do Gato	Apoiado	Alimentado pela EETA2. Alimenta o RAD 10 – Ilhota e o RAD 11 - Eubiose	500 (2 X 250)	Circular	Concreto Armado	540796.00 m E	8567670.00 m S
RAD Desativado	Desativado	-	-	300	Circular	Concreto Armado	539541.00 m E	8565515.00 m S
RAD 18 (novo)	Amoreiras (CQP)	Apoiado	Caixa de quebra-pressão para atendimento das comunidade de Amoreiras e Manguinhos	50	-	-	536822.00 m E	8572568.00 m S
REL1 (Desativado)	Cacha Pregos	Elevado	-	100	Circular	Concreto Armado	522518.00 m E	8549035.00 m S
RAD (EEAT1)	ETA-Itaparica	Apoiado	Tanque de contato e poço de sucção da EEAT1	1000 (2 X 500)	Retangular	Concreto Armado	523189.26 m E	8557346.81 m S
RAD (EEAT2)	EEAT 2 (Vera Cruz)	Apoiado	Poço de sucção da EEAT2	500	Retangular	Concreto Armado	539448.50 m E	8566653.74 m S
RAD (EEAT2)	EEAT 2 (Vera Cruz)	Apoiado	Poço de sucção da EEAT2	500	Circular	Concreto Armado	539470.73 m E	8566683.29 m S

Fonte: Adaptado de Embasa (2024).



Figura 9.165 - Croqui simplificado com a localização dos reservatórios
Fonte: Embasa (2024). Elaboração: GEOHIDRO (2024).

9.3.7.1 RAD 1 – Matarandiba

O RAD 1 – Matarandiba é um reservatório apoiado com volume de 200 m³ e atende a localidade de mesmo nome, sendo alimentado por recalque a partir de uma elevatória localizada na ETA de Vera Cruz, que também atende o RAD 2 - Jiribatuba. Tal unidade está localizada nas coordenadas SIRGAS UTM Longitude 525195.00 m E e Latitude 8561670.00 m S e é alimentado por uma tubulação de DN 75 PVC. A sua área está devidamente murada, apresentando ainda concertina para garantir uma maior proteção. Na chegada deste reservatório se encontra instalada uma válvula controladora de nível, bem como, um ponto de telemetria para monitoramento.

Quanto aos dispositivos deste reservatório, não foi identificado em campo válvula de descarga de fundo e seu extravasor não está associado à uma rede de drenagem específica, o que permite o acúmulo do volume extravasado dentro da área do reservatório. De acordo com a equipe operacional, este reservatório atende a demanda da região. A **Figura 9.166** mostra a área de atendimento do RAD 1 – Matarandiba e os registros fotográficos na sequência mostram o RAD 1 – Matarandiba (**Figura 9.167** a **Figura 9.170**).



Figura 9.166 - Vista da área de atendimento do RAD 1 – Matarandiba

Fonte: Imagem Google Earth (2024).



Figura 9.167 - Entrada da área do reservatório RAD 1

Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.168 - Vista da tubulação de entrada na parte superior e da tubulação de saída na parte inferior

Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.169 - Ponto de telemetria do reservatório
Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.170 - Vista do extravasor na parte superior do reservatório
Fonte: GEOHIDRO (2024).

9.3.7.2 RAD 2 – Jiribatuba

O RAD 2 – Jiribatuba é um reservatório apoiado com volume de 150 m³ e atende a localidade de mesmo nome, sendo alimentado por recalque a partir de uma elevatória localizada na ETA de Vera Cruz, que também atende o RAD 1 – Matarandiba. Tal unidade está localizada nas coordenadas SIRGAS UTM Longitude 522483.00 m E e Latitude 8556225.00 m S, sendo alimentada por uma tubulação de DN 100 DEFoFo. O reservatório está situado em área cercada com muro e concertina, garantindo sua proteção.

Uma válvula controladora de nível se encontra instalada na tubulação de alimentação, constando ainda, um ponto de telemetria para monitoramento do nível. De acordo com a operação o reservatório atende a demanda da região. A macromedição ocorre a montante do reservatório, na linha tronco, no início da localidade de Jiribatuba.

O principal problema do reservatório é a tubulação do extravasor que se prolonga até a área externa da unidade e realiza o lançamento diretamente na via pública. A **Figura 9.171** mostra a área atendida pelo reservatório e os registros fotográficos na sequência mostram o RAD 2 – Jiribatuba (**Figura 9.172** a **Figura 9.179**).

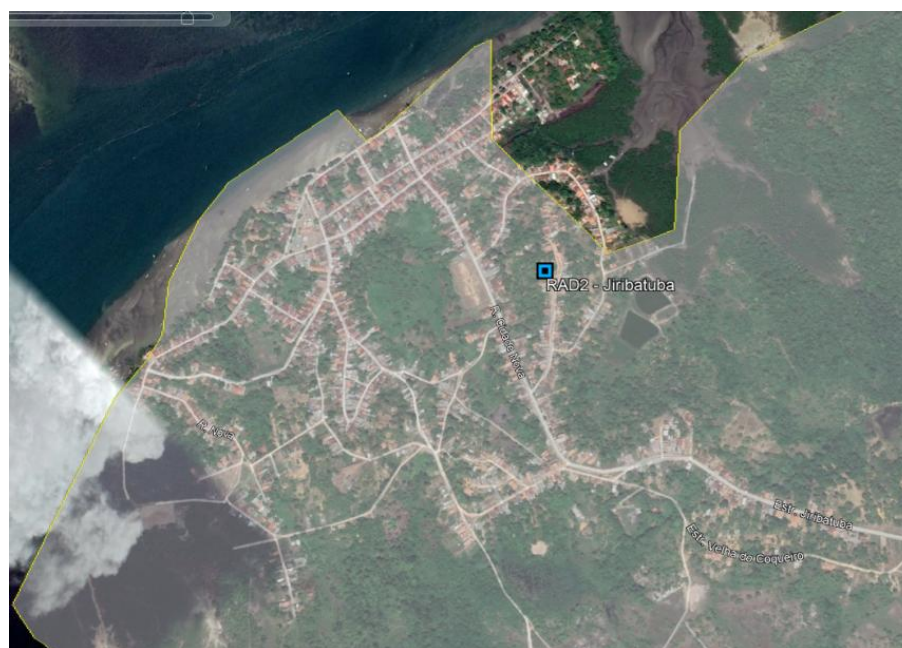


Figura 9.171 - Vista da área de atendimento do RAD 2 – Jiribatuba
Fonte: Imagem Google Earth (2024).



Figura 9.172 - Vista da área de entrada do RAD 2 – Jiribatuba
Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.173 - Vista geral do RAD 2 – Jiribatuba e da tubulação de entrada
Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.174 - Vista da tubulação do extravasor do reservatório
Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.175 - Ponto de telemetria do reservatório
Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.176 - Caixa de válvula de saída no reservatório
Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.177 - Caixa de válvula de entrada do reservatório
Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.178 - Caixa de válvula de descarga do reservatório
 Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.179 - Tubulação do extravasor com lançamento direto na via pública
 Fonte: GEOHIDRO (2024).

9.3.7.3 RAD 3 – Morro Embratel

O RAD 3 – Morro Embratel corresponde a um centro de reservação dotado de 2 reservatórios (RAP I e RAP II), apoiados e cada um com volume de 500 m³, totalizando 1.000 m³. Esses reservatórios são alimentados pela EEAT1 localizada na ETA de Vera Cruz, e os mesmos atendem as linhas principais de adução de água tratada com escoamento por gravidade, atendendo a EEAT2, reservatórios e derivações para distribuição de água. A unidade está localizada nas coordenadas SIRGAS UTM Longitude 526591.00 m E e Latitude 8556408.00 m S. Os reservatórios estão situados em área cercada com muro e concertina o que garante a proteção.

Este reservatório ainda possui: um ponto de monitoramento por telemetria, válvulas controladoras de nível, sistema de extravasores, macromedição e descargas de fundo. A **Figura 9.180** mostra a disposição espacial dos reservatórios na área da Embasa e a **Figura 9.181** mostra o croqui esquemático das interligações na área do RAD 3 – Morro Embratel.



Figura 9.180 - Vista da área ocupada pelo RAD 3 – Morro da Embratel
 Fonte: Imagem Google Earth (2024).

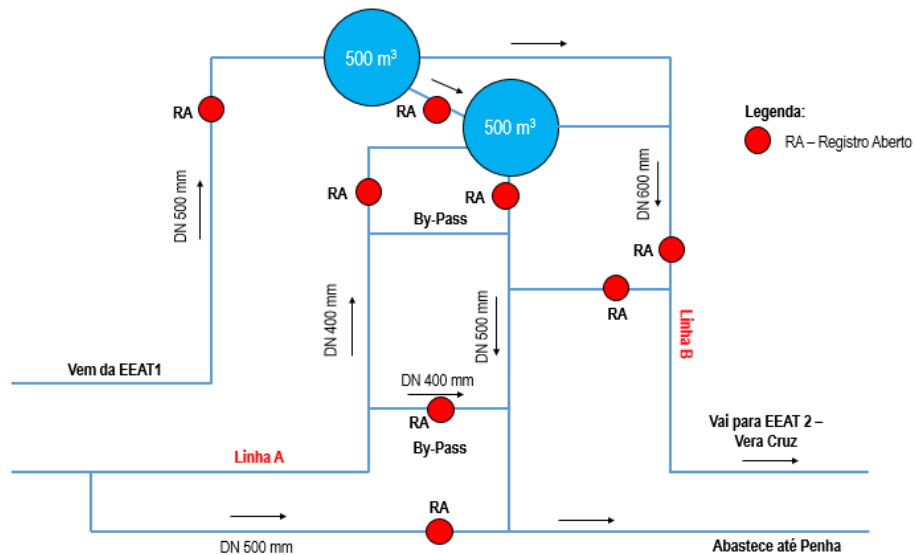


Figura 9.181 - Croqui esquemático de interligação do RAD 3 – Morro Embratel.
 Fonte: Embasa (2021). Elaboração: GEOHIDRO (2024).

A sequência de registros fotográficos (**Figura 9.182** a **Figura 9.189**) mostra o RAD 3 – Morro da Embratel, que é formado pelo RAP I e RAP II.



Figura 9.182 - Entrada do centro de reservação do RAD 3
 Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.183 - Vista dos reservatórios RAD 3
 Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.184 - Vista das caixas de válvulas para operação das linhas de saída do reservatório
 Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.185 - Vista da adutora de saída dos reservatório com válvula gaveta
 Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.186 - Válvula com atuador elétrico na linha de saída do reservatório
Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.187 - Caixa de válvula para interligação entre os reservatórios
Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.188 - Válvula gaveta da caixa de interligação entre os reservatórios
Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.189 - Extravasor de um dos reservatórios
Fonte: GEOHIDRO (2024).

9.3.7.4 RAD 4 – Aratuba

O RAD 4 Aratuba corresponde a um reservatório com volume de 300 m³ que é alimentado por uma derivação das adutora principal DN 600 mm localizada no entroncamento entre as rodovias BA-001 e BA-882. A unidade está localizada nas coordenadas SIRGAS UTM Longitude 528004.00 m E e Latitude 8553838.00 m S. A área atendida pelo reservatório contempla os setores de Aratuba e a faixa litorânea do setor Berlique. A tubulação de chegada no reservatório desagua na parte superior do mesmo e a tubulação de saída localiza-se a 1,5 m abaixo da cota do terreno.

A área deste reservatório é delimitado por uma cerca em situação precária. Além disso, este reservatório ainda é contemplado por: sistema de telemetria, para monitoramento do nível, válvula controladora de nível, extravasor e descarga de fundo. Em campo foi possível visualizar a caixa de macromedição na tubulação de chegada e nos setores de distribuição. A **Figura 9.190** mostra a área atendida pelo reservatório e os registros fotográficos em sequência (**Figura 9.191** a **Figura 9.196**) mostram o RAD 4 – Aratuba.



Figura 9.190 - Vista da área de atendimento do RAD 4 - Aratuba
Fonte: Imagem Google Earth (2024).



Figura 9.191 - Vista da entrada do RAD 4
Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.192 - Vista do reservatório RAD 4 – Aratuba
Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.193 - Vistas das tubulações de alimentação do reservatório
Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.194 - Vista do extravasor do reservatório
Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.195 - Caixa da tubulação de chegada do reservatório
Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.196 - Caixa das tubulações de chegada e saída do reservatório com macromedidor e ponto de telemetria
Fonte: GEOHIDRO (2024).

9.3.7.5 RAD 6 – Ponta Grossa

O RAD 6 – Ponta Grossa corresponde a uma reservatório com volume de 100 m³, é alimentado por uma derivação da adutora principal DN 600 mm localizada na rodovia BA-001 e abastece o setor de Ponta Grossa. Este reservatório está situado nas coordenadas SIRGAS UTM Longitude 531830.00 m E e Latitude 8560961.00 m S, sendo delimitado por uma cerca em situação precária de conservação.

A tubulação de alimentação possui um macromedidor a montante do RAD6, ao longo da estrada de Ponta Grossa. Ainda nessa tubulação, na chegada do reservatório, se encontra instalado uma válvula controladora de nível responsável por restringir o fluxo de água quando o reservatório atinge um determinado nível. Durante a visita técnica foi possível identificar um ponto de telemetria, utilizado para o monitoramento remoto, extravasor e descarga de fundo. A **Figura 9.197** mostra a área atendida pelo reservatório e os registros fotográficos na sequência (**Figura 9.198 a Figura 9.201**) mostram o RAD 6 – Ponta Grossa.



Figura 9.197 - Vista da área de atendimento do RAD 6 – Ponta Grossa
Fonte: Imagem Google Earth (2024).



Figura 9.198 - Reservatório RAD 6 localizado às margens da estrada para a localidade de Ponta Grossa
Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.199 - Vista da tubulação do extravasor e ponto de telemetria no reservatório
Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.200 - Caixa da tubulação da saída do reservatório
Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.201 - Caixa da tubulação da chegada do reservatório
Fonte: GEOHIDRO (2024)..

9.3.7.6 RAD 9 – Mar Grande/Faustina (RAP I, RAP II e RAP III)

O RAD 9 – Mar Grande/Faustina corresponde a um centro de reservação formado por 3 reservatórios interligados denominados como RAP I, RAP II e RAP III, cada qual com volume de 500 m³ totalizando uma reservação de 1.500 m³ no local. A unidade está situada nas coordenadas SIRGAS UTM Longitude 540948.00 m E e Latitude 8567151.00 m S.

Com as melhorias realizadas no sistema concluídos no ano de 2022, esse centro de reservação atualmente é atendido por uma derivação da linha A2 localizada na rodovia BA-001. A linha A2 é atendida por um dos conjuntos motobomba da EEAT2-Vera Cruz e que recalca água até o RAD 16 – Santo Antônio, localizado em Itaparica. A derivação que parte da linha A2 possui diâmetro de DN 400 mm em material RPVC, com capacidade de veicular a vazão de 20 L/s para o RAD 9. Esse reservatório atualmente atende o RAD 10 – Ilhota, e as localidades de Gamboa, Maragogipinho e Campo Formoso.

Na concepção proposta para o funcionamento da unidade objetiva-se que o mesmo alimente as linhas adutoras principais da região quando a EEAT2 – Vera Cruz é desligada. Contudo, conforme informado pela

operação a unidade não opera com carga hidráulica e funciona como caixa de passagem, devido à limitada vazão disponibilizada no sistema de produção.

Com relação às unidades, em campo foi verificado a existência de extravasores, descarga de fundo e ponto de telemetria. Contudo, a equipe operacional relatou ocorrência de vandalismos a esses sistemas de monitoramento. A segurança patrimonial da área é precária, sem delimitação com cerca ou muro, o que permite o fácil acesso, além de estar situado em área de criminalidade.

A **Figura 9.202** mostra o croqui esquemático de alimentação e distribuição do RAD 9 e os registros fotográficos (**Figura 9.203 a Figura 9.206**) mostram a área de reservação.

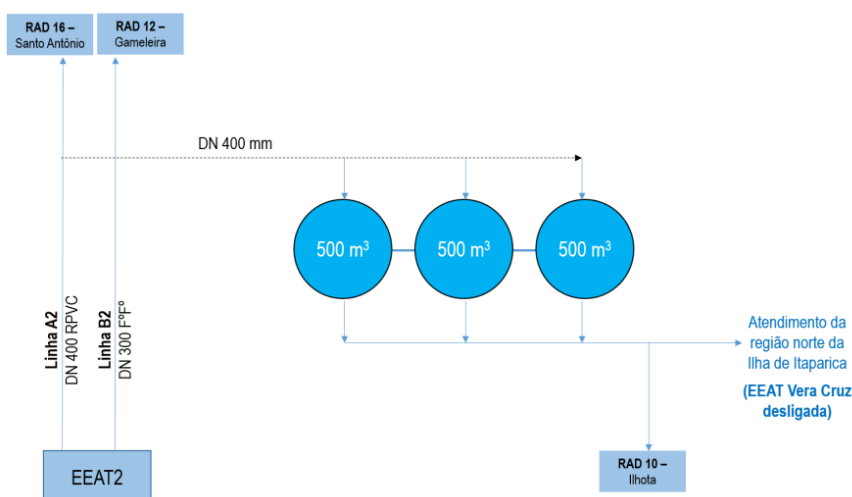


Figura 9.202 - Croqui esquemático de alimentação e distribuição do RAD 9 – Mar Grande/Faustina
 Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.203 - Vista dos reservatórios RAP I, II e III do centro de reservação da Faustina
 Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.204 - Vista da tubulação de entrada (à esquerda) e da tubulação do extravasor (à direita)
 Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.205 - Vista do extravasor e do ponto de telemetria danificado
 Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.206 - Caixa da descarga de fundo do reservatório
 Fonte: GEOHIDRO (2024).

9.3.7.7 RAD 10 – Ilhota

O RAD 10- Ilhota corresponde a uma reservatório com volume de 200 m³, é alimentado pelo RAD 9 – Faustina por meio de uma adutora com diâmetro DN 200 mm e material PVC DEFOFO, e atende os setores de Gamboa e Ilhota. A unidade está localizada nas coordenadas SIRGAS UTM Longitude 541629.00 m E e Latitude 8566496.00 m S, sendo delimitada por cerca, não garantindo uma boa proteção desta estrutura.

Durante a visita técnica foi possível identificar um ponto de telemetria, utilizado no monitoramento do seu nível; uma válvula controladora de nível, extravasor e descarga de fundo. Atualmente o reservatório possui duas saídas para distribuição, uma para a região da Gamboa, com DN 150 em material PVC DeFoFo e outra para Ilhota, com DN 160 mm em PVC PBA.

No projeto de melhorias do sistema concluído em 2022 foi previsto o atendimento do RAD 10 a partir do RAD 17 – Mar Grande/Morro do Gato, contudo, o atendimento no presente momento é a partir do RAD 9 – Faustina. A **Figura 9.207** mostra a área de atendimento do reservatório e os registros fotográficos em sequência (**Figura 9.208** a **Figura 9.213**) mostram a situação da unidade.

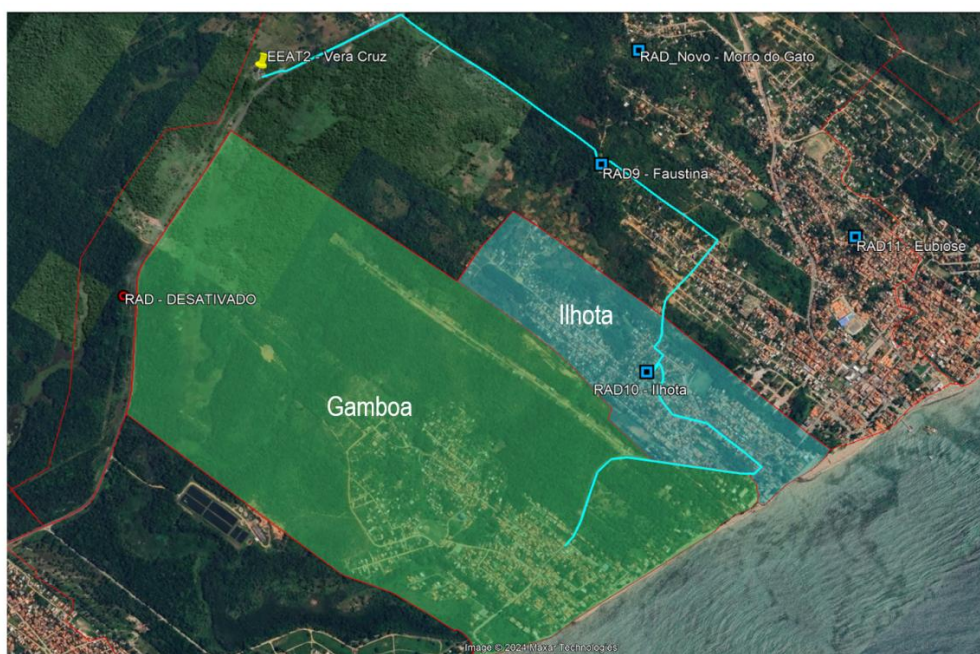


Figura 9.207 - Vista da área de atendimento do RAD 10 - Ilhota

Fonte: Imagem Google Earth (2024).



Figura 9.208 - Vista geral do reservatório RAD 10

Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.209 - Vista da tubulação do extravasor no reservatório

Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.210 - Vista das tubulações de entrada no reservatório
Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.211 - Caixa da tubulação de entrada no reservatório
Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.212 - Tubulação de entrada no reservatório
Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.213 - Caixa da tubulação de saída do reservatório
Fonte: GEOHIDRO (2024).

9.3.7.8 RAD 11 – Eubiose

O RAD 11 - Eubiose corresponde a um reservatório semi enterrado com volume de 50 m³, é alimentado pelo RAD 17 – Mar Grande/ Morro do Gato e atende os setores de Mar Grande e Jaburu, incluindo a região do Parque das Mangueiras. Atualmente esse reservatório funciona somente como caixa de passagem, sendo que a principal reservação da região é o RAD 17. Este reservatório está situado em área particular, sem segurança no entorno, permitindo o acesso de terceiros ao local. As coordenadas de sua localização em SIRGAS UTM são Longitude 542047.00 m E e Latitude 8567502.00 m S.

A tubulação de entrada no reservatório possui diâmetro de 150 mm e tubulação de saída de 200 mm, ambas em PVC DEFOFO. A **Figura 9.214** mostra a área atendida parcialmente pelo reservatório, com destaque para os reservatórios principais da região, no caso, o RAD 9 – Mar Grande/Faustina e o RAD 17 – Morro do Gato. A seguir são mostrados os registros fotográficos dessa unidade (**Figura 9.215 a Figura 9.218**).



Figura 9.214 - Vista da área de atendimento parcialmente atendida pelo RAD 11 - Eubiose
Fonte: Imagem Google Earth (2024).



Figura 9.215 - Vista do reservatório RAD 11
Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.216 - Vista da tubulação de entrada e do extravasor do reservatório
Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.217 - Tubulação de entrada no reservatório
Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.218 - Caixa do macromedidor na chegada do reservatório
Fonte: GEOHIDRO (2024).

9.3.7.9 RAD 12 – Gameleira

O RAD 12 – Gameleira corresponde a um centro de reservação dotado de dois reservatórios, um com volume de 200 m³ e outro com 250 m³, totalizando uma reservação de 450 m³ no local. Esse reservatório é alimentado por recalque a partir da linha B2, que deriva de um dos conjuntos motobomba da EEAT 2. Os reservatórios não são comunicantes, porém eles são interligados por um barrilete na saída, visto que a tubulação de saída é única. A partir desse reservatório são alimentadas as regiões de Bom Despacho, Gameleira e o reservatório RAD 13 – Bom Despacho, que alimenta parte de Bom Despacho e parte de Porto Santo. Na situação de desligamento da EEAT2 o reservatório é alimentado pelo RAD 9 – Faustina. A unidade está localizada nas coordenadas SIRGAS UTM Longitude 540342.00 m E e Latitude 8569663.00 m S.

Além disso, o centro de reservação está situado numa área delimitada por uma cerca em situação precária, possui sistema de telemetria para monitoramento do nível, possui válvula controladora de nível, extravasor e descarga de fundo. Há a previsão de automação desse reservatório a partir da EEAT2 e não há histórico de limpeza do reservatório. A **Figura 9.219** mostra a área de atendimento do reservatório e os registros na sequência mostram a unidade de reservação (**Figura 9.220 a Figura 9.225**).



Figura 9.219 - Vista da área de atendimento parcialmente atendida pelo RAD 12 e RAD 13
 Fonte: Imagem Google Earth (2024).



Figura 9.220 - Entrada do centro de reservação RAD 12 – Gameleira
 Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.221 - Vista geral do RAD 12, à esquerda o novo reservatório
 Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.222 - Tubulação de entrada à esquerda e extravasor à direita do reservatório mais antigo
Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.223 - Tubulações do extravasor à esquerda e de entrada à direita do novo reservatório
Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.224 - Caixa de interligação entre os reservatórios
Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.225 - Abrigo dos comandos elétricos e do ponto de telemetria
Fonte: GEOHIDRO (2024).

9.3.7.10 RAD 13 – Bom Despacho

O RAD 13 – Bom Despacho corresponde a um reservatório com volume de 150 m³, que é alimentado pelo RAD 12 – Gameleira, a partir de uma adutora com DN 150 mm e material em PVC DEFOFO. Esse reservatório atende parte dos setores de Bom Despacho e Porto Santo. A unidade está localizada nas coordenadas SIRGAS UTM Longitude 540506.00 m E e Latitude 8570629.00 m S. Além da finalidade de reservação, esse reservatório funciona como poço de sucção da EEAT3, especificamente do conjunto motobomba que recalca para a região alta do setor Bom Despacho. O reservatório está situado em área com segurança patrimonial precária, sendo delimitado somente por uma cerca em estado precário de conservação, possui ponto de telemetria para monitoramento do nível, possui válvula controladora de nível e tem descarga de fundo. Os registros fotográficos do RAD 13 – Bom Despacho podem ser observados a seguir (**Figura 9.226 a Figura 9.229**).



Figura 9.226 - Vista do RAD 13 – Bom Despacho ao lado do abrigo de comando da EEAT3
Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.227 - Vista da laje e da tubulação de ventilação do reservatório
Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.228 - Tubulação de entrada no reservatório
Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.229 - Vista parcial da área do RAD 13 delimitada por cerca simples
Fonte: GEOHIDRO (2024).

9.3.7.11RAD 16 – Itaparica

O RAD 16 - Itaparica corresponde a um reservatório apoiado com volume de 600 m³, que pode ser alimentado pelo RAD 9 – Mar Grande/Faustina com escoamento por gravidade, na situação em que a EEAT2 é desligada, assim como por recalque a partir de um dos novos conjuntos motobomba da EEAT2, a partir da denominada linha A2. Esse reservatório atende a zona baixa do setor de Itaparica, entretanto, de acordo com informações operacionais 90% da zona baixa de Itaparica é atendida por uma derivação da rede DEFOFO DN 150 mm, no entrocamento de Ponta de Areia. A unidade está localizada nas coordenadas SIRGAS UTM Longitude 534803.00 m E e Latitude 8574899.00 m S. A **Figura 9.230** mostra a área atendida parcialmente pelo reservatório RAD 16 e os demais registros fotográficos mostram a unidade (**Figura 9.231** a **Figura 9.234**).

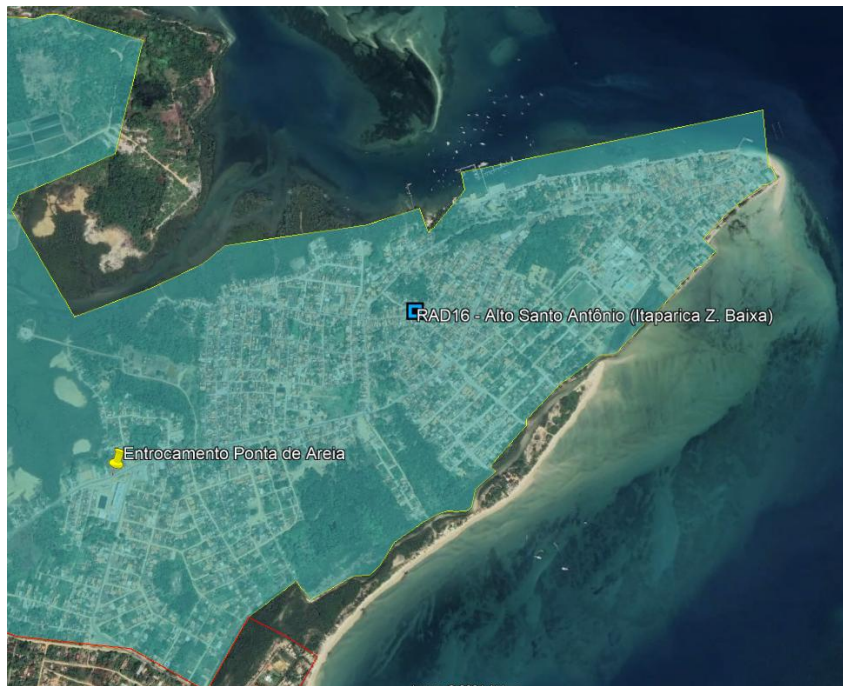


Figura 9.230 - Vista da área de atendimento parcial do RAD 16
Fonte: Imagem Google Earth (2024).



Figura 9.231 - Entrada da área do RAD 13
Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.232 - Caixa das válvulas nas tubulações de entrada
no reservatório
Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.233 - Vista da tubulação do extravasor do reservatório
Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.234 - Ponto de telemetria do reservatório
Fonte: GEOHIDRO (2024).

9.3.7.12 RAD 17 – Mar Grande/Morro do Gato

O RAD 17 – Mar Grande/Morro do Gato é um centro de reservação formado por 2 reservatórios interligados, cada um com volume de 250 m³ totalizando, 500 m³. Esse centro de reservação foi projetado para alimentar por gravidade o RAD 10 – Ilhota e o RAD 11 – Eubiose, entretanto, atualmente atende somente o RAD 11 - Eubiose. De acordo com informações operacionais, esse reservatório tem funcionado como caixa de passagem, pois não tem operado com carga hidráulica devido à limitação de vazão de chegada no mesmo. A unidade está localizada nas coordenadas SIRGAS UTM Longitude 540796.00 m E e Latitude 8567670.00 m S.

Com as melhorias realizadas no sistema concluídas no ano de 2022, esse centro de reservação atualmente é atendido por uma derivação da linha B2 localizada na rodovia BA-001. A linha B2 é atendida por um dos conjuntos motobomba da EEAT2-Vera Cruz e que recalca água até o RAD 12 – Gameleira, localizado em Itaparica. A derivação que parte da linha B2 possui diâmetro de DN 300 mm em material PVC DEFOFO, tendo sido previsto uma vazão de derivação de 60,60 L/s para essa unidade.

Com relação às unidades, as mesmas possuem extravasores, descarga de fundo, válvulas de controle, ponto de telemetria e macromedição na saída do reservatório. A segurança patrimonial da área encontra-se em bom estado de conservação, contudo, a acessibilidade de veículos no local é limitada para atividades operacionais. A **Figura 9.235** mostra o croqui esquemático de alimentação e distribuição do RAD 17. Os registros fotográficos a seguir mostram a área de reservação (**Figura 9.236 a Figura 9.239**).

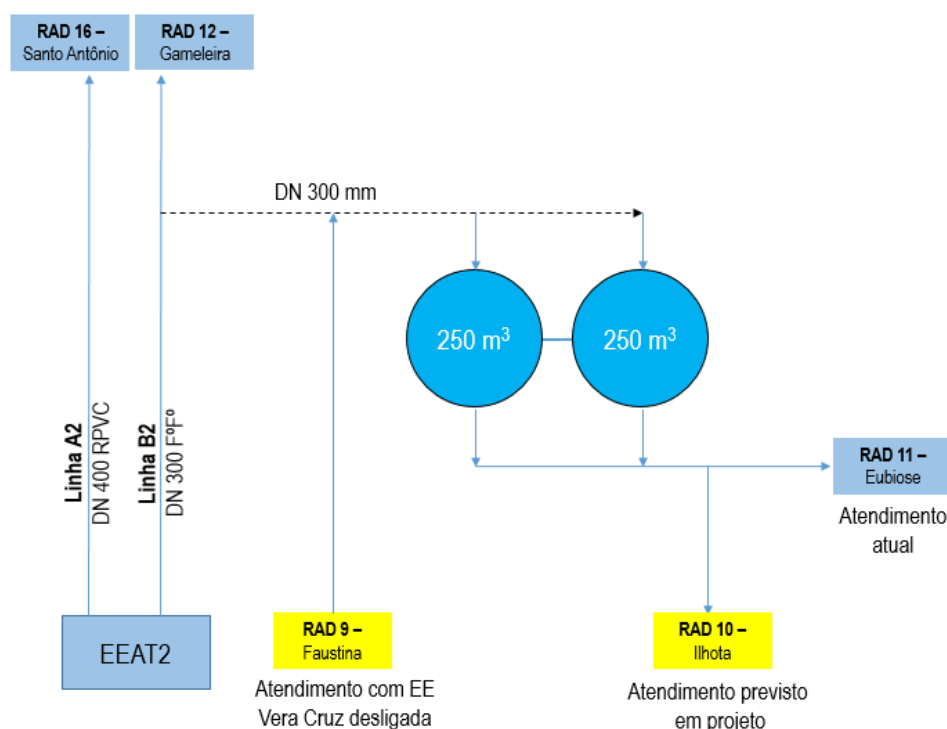


Figura 9.235 - Croqui esquemático de alimentação e distribuição do RAD 17 – Mar Grande/Morro do Gato
 Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.236 - Reservatórios do RAD 17 – Mar Grande/Morro do Gato e tubulações de entrada
Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.237 - Abrigo de comando elétrico para a automação do sistema
Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.238 - Vista do reservatório e do extravasor em lado oposto à tubulação de entrada
Fonte: GEOHIDRO (2024).



Figura 9.239 - Vista da entrada para nova tubulação e da caixa da válvula de descarga
Fonte: GEOHIDRO (2024).

9.3.7.13RAD 18 - Amoreiras

O RAD 18 – Amoreiras corresponde a um reservatório com volume de 50 m³, que é alimentado pela adutora A2 (inicia na EEAT2) que segue até o RAD 16 – Itaparica, a partir de uma derivação com DN 150 mm e material em PVC DEFOFO. Esse reservatório funciona como caixa de passagem para atendimento das comunidades de Amoreiras e Manguinhos. A unidade está localizada nas coordenadas SIRGAS UTM Longitude 536822.00 m E e Latitude 8572568.00 m S. A **Figura 9.240** mostra a área ocupada pelo RAD 18.



Figura 9.240 - Vista da área ocupada pelo RAD 18 – Amoreiras
 Fonte: Imagem Google Earth (2024).

Considerações Finais

A avaliação hidráulica dos reservatórios, considerando as demandas máximas diárias atuais (2023) e de final de plano (2048) será efetuada após a consolidação do produto Estudo de Demandas de Água e serão apresentadas no produto posterior.

O SIAA Ilha de Itaparica possui diversos reservatórios que possibilitam o abastecimento da maioria das redes de abastecimento com certa flexibilidade operacional, entretanto, diversos reservatórios foram desativados e outros foram construídos, seja para reservação ou para funcionamento como caixas de passagem. No total existem 8 reservatórios desativados que totalizam uma capacidade de reservação de 1.550 m³, tendo sido desativados no decorrer dos anos por questões operacionais. Considerando todos os reservatórios ativos, inclusive aqueles localizados na ETA e nas elevatórias tem-se um volume total de reservação atual de 8.850 m³ no SAA de Vera Cruz e Itaparica. A maioria dos reservatórios estão localizados na região norte da ilha, especificamente no município de Itaparica, e nas localidades mais distantes localizadas na região oeste da ilha.

Quanto à melhorias no sistema de reservação destaca-se a construção dos reservatórios RAD 17- Mar Grande/Morro do Gato, no ano de 2022, e que atualmente garantem a reservação de 500 m³, entretanto, a limitação de vazão no sistema não tem permitido a operação em carga das unidades. Também foi construído um segundo reservatório adjacente ao RAD 12 – Gameleira, com volume de 250 m³ e o RAD 18 – Amoreiras. No geral constatou-se melhorias, como a implantação de macromedidores, sistemas de telemetria e válvulas de controle de nível que são ações que promovem o controle das perdas de água no sistema. As principais problemáticas observadas referem-se principalmente à conservação e manutenção precária de algumas unidades e ausência de segurança patrimonial para limitação do acesso às áreas dos reservatórios.

9.3.8 Redes de Distribuição

O SIAA de Vera Cruz e Itaparica é composto de 28 setores comerciais de abastecimento, sendo 21 deles situados no município de Vera Cruz e os outros 7 restantes pertencentes ao município de Itaparica. De acordo com a equipe operacional do escritório local, a maioria desses setores não podem ser considerados como distritos de medição e controle (DMC's) por não representarem setores individualizados de abastecimento. O **Quadro 9.11** apresenta uma síntese dos setores de abastecimento existentes, indicando a sua fonte de

alimentação, o regime de pressão, a quantidade de ligações faturadas com volume de água e a extensão de rede.

Quadro 9.11 - Características dos setores de abastecimento do SIAA de Vera Cruz e Itaparica.

Nome do Setor	Município	Alimentação	Regime de Pressão	Qtd. de Ligações Faturadas com Volume de Água*	Extensão de Rede* (Km)
Matarandiba	Vera Cruz	RAD1 (Matarandiba)	Gravidade	290	2,279
Jiribatuba	Vera Cruz	RAD2 (Jiribatuba)	Gravidade/ Recalque	1257	12,754
Cacha Pregos	Vera Cruz	RAD3/ EEAT 1 a partir de uma derivação da linha A1	Recalque	1842	23,981
Catu	Vera Cruz	RAD3/ EEAT 1 a partir de uma derivação da linha A1	Recalque	225	6,111
Berlinque	Vera Cruz	Uma parte é abastecido pela derivação da Linha A1 e uma outra parte pelo RAD4 (Aratuba)	Gravidade/ Recalque	1470	26,643
Aratuba	Vera Cruz	Abastecido pelo RAD4 (Aratuba)	Gravidade	1637	40,298
Tairu	Vera Cruz	Abastecido por derivação da Linha A1 (RAD3 / EEAT1)	Gravidade/ Recalque	2407	41,61
Barra Grande	Vera Cruz	Abastecido por derivação da Linha A1 (RAD3 / EEAT1) e por derivação da linha B1 (RAD3)	Gravidade/ Recalque	3974	59,473
Campinas	Vera Cruz	Abastecido por derivação da Linha A1 (RAD3 / EEAT1)	Recalque	57	4,157
Ponta Grossa	Vera Cruz	Abastecido por uma derivação da Linha B1 (RAD3 – Embratel)	Gravidade	165	7,83
Conceição	Vera Cruz	Abastecido por derivação da linha A1 (RAD3 / EEAT1)	Recalque	1638	20,697
Barra do Pote	Vera Cruz	Abastecido por derivação da linha A1 (RAD3 / EEAT1)	Recalque	1377	17,357
Coroa	Vera Cruz	Abastecido por derivação da linha A1 (RAD3 / EEAT1)	Gravidade/ Recalque	1501	32,23
Baiacu	Vera Cruz	Principalmente abastecido por derivação da Linha A1 (RAD3/EEAT1). Entretanto é possível de ser abastecido por derivação da linha B1 (RAD3)	Recalque	637	8,201
Barra do Gil	Vera Cruz	Abastecido por derivação da linha A1 (RAD3 / EEAT1)	Recalque	2629	33,11
Penha	Vera Cruz	Abastecido por derivação da rede da Barra do Gil, podendo ser considerado um DMC	Recalque	108	2,958
Mar Grande	Vera Cruz	É abastecido por um conjunto de reservatórios, sendo eles: RAD9 (Faustina); RAD11 (Eubiose) e RAD 17 (Mar Grande/Morro do Gato)	Gravidade/ Recalque	2547	72,514
Ilhota	Vera Cruz	Uma parte é abastecido pelo RAD10 (Ilhota) e uma outra parte é abastecido diretamente pelo RAD9 (Faustina)	Gravidade	1103	12,024
Gamboá	Vera Cruz	Abastecido pelo RAD10 (Ilhota). Pode ser considerado um DMC.	Gravidade	947	8,974
Jaburu	Vera Cruz	Abastecido pelo RAD11 (Eubiose)	Gravidade	703	8,649
Gameleira	Vera Cruz	Abastecido pelo RAD12 (Gameleira)	Gravidade/ Recalque	1421	16,238
Bom Despacho	Itaparica	Abastecido pelo RAD12 (Gameleira) e pelo EEAT3 (Bom Despacho)	Gravidade	1409	12,556
Porto Santo	Itaparica	Uma parte é abastecida pela EEAT3 (Bom Despacho) e uma outra parte é abastecida pela rede do setor Manguinhos, através do Booster – Manguinhos 2.	Gravidade/ Recalque	893	6,128
Manguinhos	Itaparica	É abastecido por derivação da Linha B2 (EEAT2 – Vera Cruz) em DN 250 DEFoFo.	Gravidade/ Recalque	526	6,391
Misericórdia	Itaparica	Principalmente abastecido por uma derivação	Recalque	706	7,511

Nome do Setor	Município	Alimentação	Regime de Pressão	Qtd. de Ligações Faturadas com Volume de Água*	Extensão de Rede* (Km)
		da Linha A2 (DN 250 FoFo), podendo também ser abastecido pela Linha B2.			
Amoreiras	Itaparica	É abastecido por derivação da Linha B2 (EEAT2 – Vera Cruz) em DN 250 DEFoFo.	Gravidade/Recalque	831	8,052
Ponta de Areia	Itaparica	Abastecido por uma derivação da linha B2 (DN 250 DEFoFo), após a EEAT2 (Vera Cruz)	Gravidade	755	9,511
Itaparica	Itaparica	Uma parte do setor é abastecido pelo RAD16 (Alto do St. Antônio) e uma outra parte é abastecido por derivações da Linha A2 e B2.	Gravidade/Recalque	4203	42,402
TOTAL				37.258	550,63

Nota *: Dados obtidos pelo COPAE do mês de outubro de 2023.

Fonte: Embasa (2023).

Com base nos dados do COPAE por setores de abastecimento referentes ao mês de outubro de 2023, os 4 maiores setores do SIAA de Vera Cruz e Itaparica são, considerando tanto a extensão de rede, quanto a quantidade de ligações são: Itaparica, Barra Grande, Mar Grande e Tairú. Já os menores setores são: Campinas, Penha, Catu e Matarandiba.

Sinaliza-se que desde a última versão do PARMS (2016), diversos serviços foram contratados pela Embasa tais como: (i) obras de extensão, substituição e setorização de rede de abastecimento; (ii) instalação de boosters para o atendimento de regiões mais elevadas; (iii) melhorias operacionais da rede; e (iv) contratos de regularização de ligações clandestinas. Todos esses serviços auxiliaram no maior aporte de informações sobre a rede de abastecimento disponibilizadas acerca deste sistema.

A **Figura 9.241** e a **Figura 9.242** ilustram as delimitações destes setores, com base nos arquivos disponibilizados pela Embasa referente aos municípios de Vera Cruz e Itaparica, respectivamente. Este tópico objetivou avaliar a expansão da rede de distribuição após o ano de 2014, assim como, uma caracterização dos setores de abastecimento apresentados no **Quadro 9.11**.

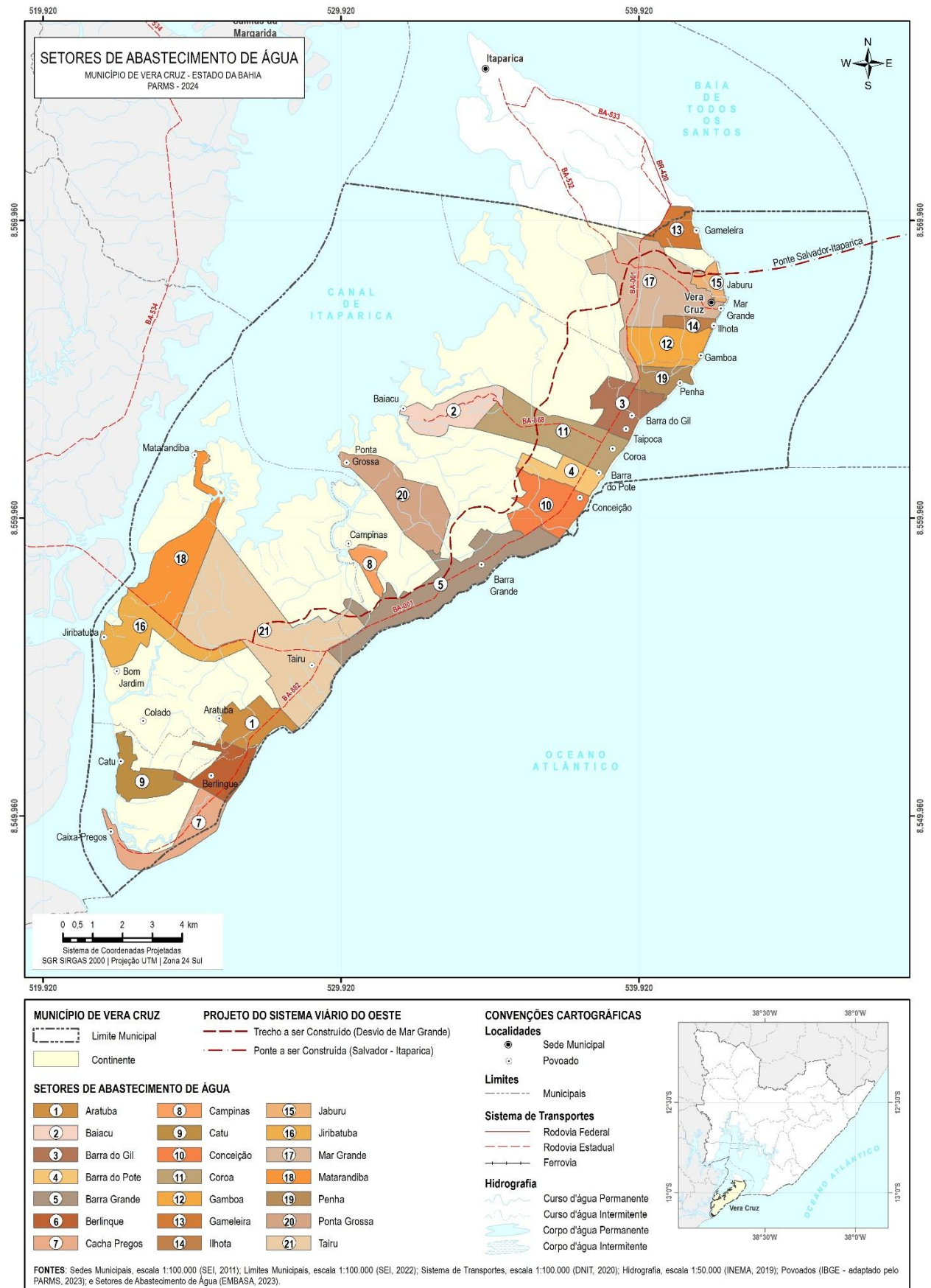


Figura 9.241 - Setores de abastecimento do SIAA de Vera Cruz e Itaparica situados no município de Vera Cruz
Fonte: Embasa (2024). Elaboração: GEOHIDRO (2024).

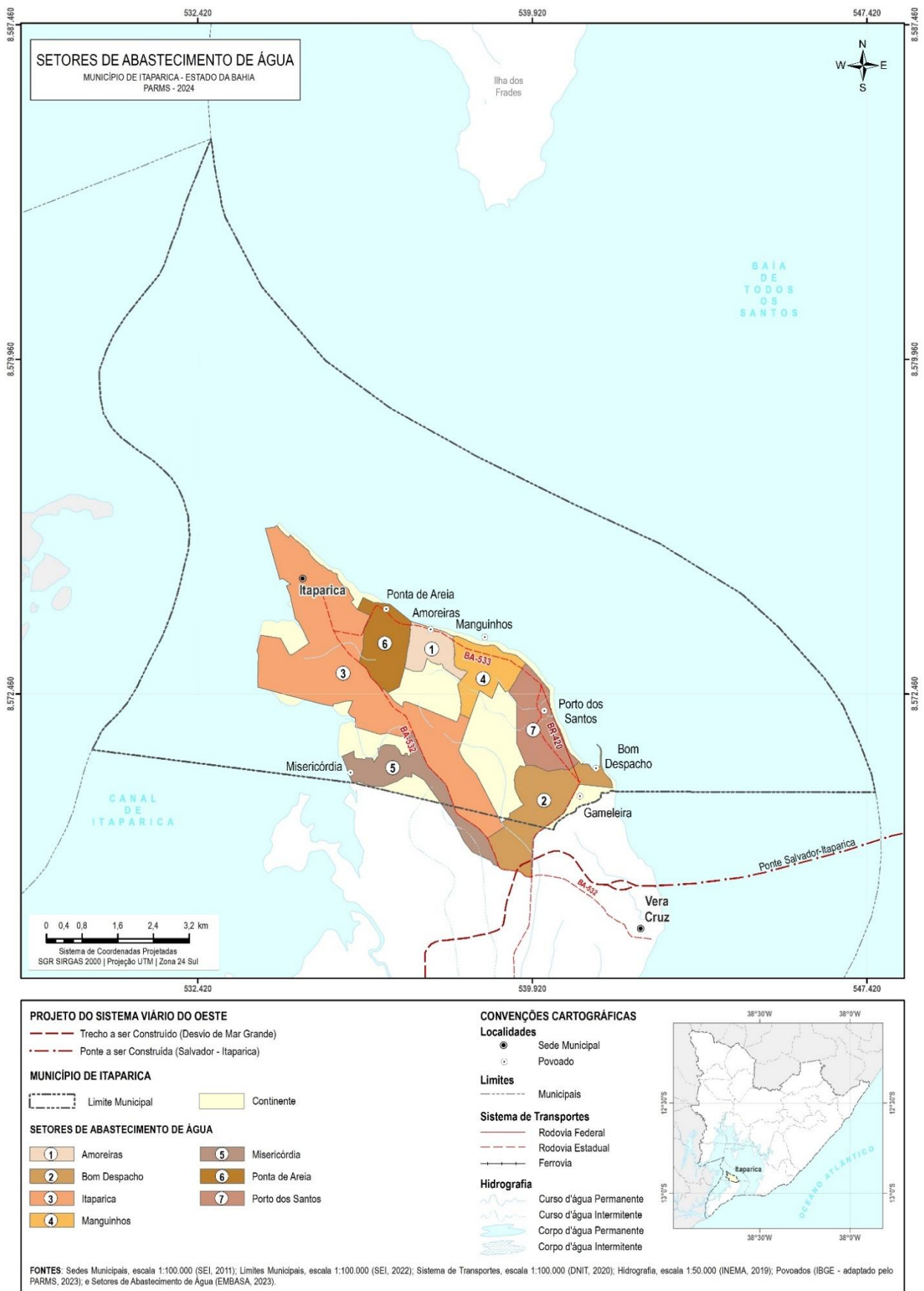


Figura 9.242 - Setores de abastecimento do SIAA de Vera Cruz e Itaparica situados no município de Itaparica
 Fonte: Embasa (2024). Elaboração: GEOHIDRO (2024).

9.3.8.1 Avaliação Geral da Expansão da Rede

No PARMS 2016, foi apresentado que a rede distribuição do SIAA de Vera Cruz e Itaparica começou a ser implantada a partir de 1982, tendo melhorias consideráveis no ano de 1997. No Plano, foi apresentado o COPAE de maio de 2014, que apontava uma extensão total de rede de 503.664 m. Segundo o COPAE de outubro de 2023, disponibilizado pela Embasa, o SIAA de Vera Cruz e Itaparica conta com uma extensão total de 647.799 m de rede de distribuição. Desse modo constata-se um acréscimo de 144.135 m de extensão de rede, o que representa um aumento de 29% da rede existente em 2014. Considerando o período de 10 anos é possível estimar uma média de 3% de crescimento de rede por ano.

Para uma análise mais crítica do cadastro de rede, foi construído a **Tabela 9.23**, contendo o quantitativo de rede existente informado no COPAE (mês de referência: outubro/2023) e a extensão de rede indicada no cadastro técnico da Embasa (mês de referência: janeiro/2024) e no cadastro anterior do PARMS 2016. O cadastro citado contempla informações georreferenciadas de localização, diâmetros, extensões e dispositivos acessórios como válvulas, descargas, interligações, caixas, dentre outros.

Tabela 9.23 - Porcentagem de rede cadastrada por setores – SIAA de Vera Cruz e Itaparica

Setor	Total de Rede conforme Cadastro Técnico ¹ (Km)	Total de Rede Cadastrada no Copae ² (Km)	Porcentagem Cadastrada (%)
Matarandiba	2,154	2,279	95%
Jiribatuba	12,250	12,754	96%
Cacha Pregos	17,939	23,981	75%
Catu	1,958	6,111	32%
Aratuba e Berlinque	15,792	66,941	24%
Tairú	3,338	41,610	8%
Barra Grande, Campinas e Ponta Grossa	18,695	71,460	26%
Conceição	1,289	20,697	6%
Barra do Pote	0,831	17,357	5%
Coroa e Baiacu	8,532	40,431	21%
Barra do Gil e Penha	6,643	36,068	18%
Mar Grande, Ilhota, Gamboa e Jaburu	11,949	102,161	12%
Gameleira, Bom Despacho e Porto Santo	12,605	34,922	36%
Misericórdia	1,207	7,511	16%
Amoreiras e Manguinhos	5,495	14,443	38%
Ponta de Areia	6,334	9,511	67%
Itaparica	14,848	42,402	35%
Total	141,859	550,639	26%

¹ - Cadastro técnico da Embasa, disponibilizado em janeiro de 2024.

² - Quantitativo de rede indicado no COPAE de outubro de 2023.

Fonte: Embasa (2024).

Como indicado na tabela constata-se que apenas 26% do quantitativo de redes indicado no COPAE (out/2023) está cadastrado, o que indica a necessidade de investimentos nos serviços de cadastro técnico de redes para uma melhor compreensão do sistema de distribuição. Dentre os setores com o cadastro técnico mais atualizado se encontram Matarandiba e Jiribatuba que possuem uma rede cadastrada acima de 90%. Já os setores Conceição, Tairú e Barra do Pote apresentam menos que 10% das redes cadastradas.

9.3.8.2 Setores de Abastecimento do SIAA Vera Cruz e Itaparica

Para que fosse realizada a caracterização dos setores de abastecimento do SIAA de Vera Cruz e Itaparica foram utilizados como referência alguns dados disponibilizados pela Embasa, sendo eles:

- O cadastro técnico de redes disponibilizados pela Embasa;
- Os croquis de abastecimento disponibilizados pela Embasa e anexados ao final deste diagnóstico para consulta no **ANEXO 1**;

- O Relatório do Controle Operacional de Água e Esgoto – COPAE por setores referente ao mês de outubro de 2023, contemplando dados operacionais do período de novembro/2022 a outubro/2023;
- O Relatório do Projeto Hidráulico, Arquitetônico e Civil, relativo aos serviços contratados pela Embasa contemplados no contrato de nº 460014532/19 para melhorias operacionais concluídas no ano de 2022.

A caracterização dos setores de abastecimento contemplou:

- apresentação do cadastro técnico atualizado;
- a localização e a quantidade de ativos existentes (macromedidores e boosters);
- a localização e a quantidade de peças relevantes, como registros de manobra e válvulas de descarga;
- as características do setor, tais como, extensão de rede e quantidade de ligações; e
- apresentação dos parâmetros de demanda de água, tais como, população, vazão de distribuição e índice de perdas de distribuição (IPD).

a) Rede de Matarandiba

A pequena localidade de Matarandiba, na contracosta da Ilha de Itaparica, é atendida por rede de distribuição alimentada por gravidade pelo RAD1 (Matarandiba). A linha tronco parte deste reservatório com DN 100/ PVC em direção à Rua da Fruta Pão seguindo até a Rua Santo Antônio derivando em redes secundárias e abastecendo todo o setor. As linhas secundárias são de DN 75 e 50 PVC, conforme o cadastro técnico disponibilizado pela Embasa.

Dentre os ativos e equipamentos relevantes informados, pode-se citar, o registro principal do sistema, situado logo na saída do reservatório. Ainda existem instalados na Rua do Porto e na Rua da Leira duas válvulas de descarga, situadas em local estratégico para o escoamento da vazão, próximos ao mar.

Este setor conta com um macromedidor situado próximo à BA-001, que visa medir a vazão que alimenta o RAD1 (Matarandiba) e conseqüentemente todo o setor. O **Quadro 9.12** apresenta as características deste macromedidor.

Quadro 9.12 - Caracterização do macromedidor do setor Matarandiba

Código COPAE	Tubulação de Instalação	Longitude (m E)	Latitude (m S)	Regiões Abastecidas
MAC00782	DN 75/ PVC	523358.89	8557169.8	Matarandiba

Fonte: Embasa (2023).

Segundo os dados do COPAE por setores de outubro de 2023, este setor possui 290 ligações faturadas com volume de água (hidrômetro) e uma extensão total de 2,28 km de rede implantada, sendo um dos menores setores do SIAA de Vera Cruz e Itaparica. A partir dos dados do cadastro técnico de redes disponibilizados pela Embasa, foi elaborado a **Tabela 9.24**, contendo as extensões de rede por material e diâmetro. Quanto aos diâmetros existentes, existe uma variação entre 50 a 100 mm, sendo 65% da rede cadastrada associada a tubulação de DN 50 PVC. Esta proporção está de acordo com os relatos da equipe operacional que após o estudo de melhorias hidráulicas do SIAA de Vera Cruz e Itaparica, foi assentado 750 m de tubulações DN 50 PVC. A representação desse cadastro de rede pode ser visualizada na **Figura 9.243**.

Tabela 9.24 - Extensões de rede por material e diâmetro do setor Matarandiba.

Material	DN	Comprimento (km)	Porcentagem
PVC	50	1,398	65%
	75	0,088	4%
	100	0,668	31%
Total Cadastrado		2,154	100%

Fonte: Embasa (2024).



Figura 9.243 - Representação do setor Matarandiba – SIAA de Vera Cruz e Itaparica
Fonte: Embasa (2024). Imagem: Google Earth (2024).

b) Rede de Jiribatuba

O setor Jiribatuba está situado na contracosta da ilha de Itaparica, fazendo limite com o setor Matarandiba e Tairú. Este setor é alimentado pela Linha C que parte da EEAT1, possuindo DN 150/ DeFoFo no início da Estrada de Jiribatuba. Essa tubulação segue por essa via até alcançar a Rua da Caixa D'Água, entroncando no reservatório RAD2 (Jiribatuba). Ao longo de seu percurso ela possui uma redução, chegando no RAD2 com DN 100/ DeFoFo.

Cabe pontuar que ao longo de seu trajeto esta tubulação apresenta duas derivações, que seguem para o abastecimento do setor. Sendo assim, uma parte do setor é abastecido diretamente por essa linha de DN 150/ DeFoFo (abastecimento por recalque), enquanto uma outra parte é abastecida pelo RAD2 (abastecimento por gravidade). De acordo com a equipe operacional do SIAA de Vera Cruz e Itaparica, existe um conjunto de registros de manobra que são utilizados para controlar a área de abastecimento do reservatório e a linha mencionada.

Considerando a linha de DN 100/ DeFoFo, sua primeira derivação ocorre próximo à Estrada Velha do Coqueiro, possuindo um registro de manobra no seu trecho inicial. Essa derivação segue pela Estrada de Jiribatuba abastecendo as residências com DN 50/ PVC. Já a segunda derivação ocorre próximo à Rua Canteiro, não apresentando registro de controle e seguindo para esta rua com DN 50/ PVC.

No caso do abastecimento pelo RAD2, a tubulação de saída é de DN 150/ PVC e segue em direção à Rua da Cidade Nova e seguindo até o cruzamento com a Rua Duque de Caxias. Neste cruzamento a rede que parte do reservatório deriva para a outra parte do setor. A parte alta, situada nos arredores do RAD2, é abastecida por uma derivação existente na tubulação de saída do reservatório, ainda na sua área de reservação. Tal tubulação segue em direção à Rua da Caixa D'Água , abastecendo-a como um todo, bem como, uma parte da Rua das Malvinas.

Este setor ainda conta com um macromedidor, situado próximo à BA-001, no trecho inicial da Estrada de Jiribatuba. As características técnicas e a localização deste macromedidor pode ser visualizados no **Quadro 9.13**.

Quadro 9.13 - Caracterização do macromedidor do setor Jiribatuba

Código COPAE	Tubulação de Instalação	Longitude (m E)	Latitude (m S)	Regiões Abastecidas
MAC01204	DN 150/ DEFoFo	523583.28	8556889	Matarandiba

Fonte: Embasa (2023).

Consta no cadastro técnico disponibilizado pela Embasa, uma válvula de descarga instalada na linha de DN 100/ DeFoFo que alimenta o RAD2. Ela está situada no trecho entre a Estrada Velha do Coqueiro e a Rua do Canteiro, não existindo a indicação de outro ponto de descarga no setor. A **Figura 9.244** ilustra as informações do cadastro técnico de redes disponibilizados pela Embasa, apontado a localização dos registros de manobra, da válvula de descarga e do macromedidor.

Para além da caracterização das redes, de acordo com o COPAE de outubro de 2023, o setor Jiribatuba possui 1.257 ligações faturadas com volume de água e 12,75 km de extensão de rede. A **Tabela 9.25** contém a extensão da rede deste setor por material e diâmetro, extraídos do cadastro técnico de redes disponibilizados pela Embasa. No total este cadastro apresenta 12,250 km de rede, indicando que a maior parte da malha de rede deste setor se encontra cadastrada. As tubulações variam de diâmetros 32 a 150 mm, sendo a maior parte em PVC. A tubulação mais adotada neste setor é a de DN 50 PVC, representando cerca de 75% da rede cadastrada.

Tabela 9.25 - Extensões de rede por material e diâmetro do setor Jiribatuba

Material	DN	Comprimento (km)	Porcentagem
DEFoFo	100	0,926	8%
PVC	32	0,016	0%
	50	9,229	75%
	75	1,155	9%
	100	0,204	2%
	150	0,720	6%
Total Cadastrado		12,250	100%

Fonte: Embasa (2024).



Figura 9.244 - Representação do setor Jiribatuba – SIAA de Vera Cruz e Itaparica
Fonte: Embasa (2024). Imagem: Google Earth (2024).

c) Rede de Cacha Pregos

A localidade de Cacha Pregos, situada no sul da ilha de Itaparica é alimentada diretamente por uma derivação da Linha B1 que parte da EEAT1. Seu setor de abastecimento possui o mesmo nome da localidade, sendo limitado pelo setor Berlinque. No PARMS (2016), uma parte deste setor era abastecido pelo REL1 (atualmente denominado RED1) com desníveis entre 7,0 e 16,0 m. Entretanto, esse reservatório se encontra desativado, por motivos estruturais, possuindo um by-pass dentro da área de seu centro de reservação. Com isso todo o setor de Cacha Pregos é abastecido por uma derivação da Linha B1 que parte da EEAT1.

A linha que abastece o setor é de DN 150/ FoFo, em seu trecho inicial, seguindo pela BA-882. Ela segue com essas características em praticamente todo o seu percurso, apresentando apenas um pequeno trecho, de aproximadamente 196 m, em DN 200/ FoFo.

Em seu trajeto ele apresenta duas derivações, sendo a primeira delas situada nas proximidades da Rua Trinta e Um, abastecendo alguns condomínios por meio de uma tubulação de DN 100/ PVC. Nessa primeira derivação existe instalado um registro de manobra para controle operacional. A segunda derivação ocorre a jusante, também em DN 100/ PVC. Tal tubulação segue em paralelo com a linha de DN 150/ FoFo, abastecendo todas as ruas transversais situadas na contracosta da BA-001, até a 1º Travessa da Rua das Flores.

Próximo à área do RED1, se encontra o by-pass, originando uma tubulação de DN 100/ PVC que segue em direção oposta, abastecendo o lado costeiro da BA-001. A **Figura 9.245** ilustra o cadastro técnico de rede disponibilizado pela Embasa.

Quanto a medição do volume ofertado para este setor, o macromedidor geral se encontra instalado próximo ao limite do setor, ainda na BA-001, cuja suas características estão apresentadas no **Quadro 9.14**.

Quadro 9.14 - Caracterização do macromedidor do setor Cacha Pregos

Código COPAE	Tubulação de Instalação	Longitude (m E)	Latitude (m S)	Regiões Abastecidas
MAC01187	DN 150/ DEFoFo	524832.3	8549672.6	Cacha Pregos

Fonte: Embasa (2023).

O quantitativo de ligações faturadas com volume de água no setor Cacha Pregos é de 1.842, conforme indicado no COPAE por setores para o mês de Outubro de 2023. De acordo com esse mesmo COPAE, a extensão de rede implantada é de 23,981 km.

Considerando os dados do cadastro técnico de redes disponibilizados pela Embasa, o setor Cacha Pregos conta com 17,939 km de redes cadastrada. A **Tabela 9.26** apresenta uma relação da extensão dessa rede cadastrada por material e diâmetro. Através da tabela acima é possível compreender que os diâmetros variam entre 32 à 200 mm, sendo a extensão mais expressiva associada às tubulações de DN 50 PVC. Segundo relatos da equipe operacional da Embasa, houve substituição de aproximadamente 1.660 m de rede dentro do setor Cacha Pregos.

Tabela 9.26 - Extensão de rede por material e diâmetro do setor Cacha Pregos.

Material	DN	Comprimento (km)	Porcentagem
PVC	32	0,130	1%
	50	15,046	84%
	75	0,500	3%
	100	1,535	9%
	150	0,276	2%
	200	0,183	1%
FoFo	150	0,269	2%
Total Cadastrado		17,939	100%

Fonte: Embasa (2024).



Figura 9.245 - Representação do setor Cacha Pregos – SIAA de Vera Cruz e Itaparica
Fonte: Embasa (2024). Imagem: Google Earth (2024).

d) Rede de Catu

O setor de Catu está situado na porção mais a sudoeste do município de Vera Cruz, possuindo limites com o setor de Berlinque. No PARMS (2016) é indicado que este setor é alimentado diretamente pela adutora de água tratada que parte do RAD3 (Embratel). Atualmente este setor é abastecido por uma derivação da Linha B1 (DN 400/ Fofó) que parte do EEAT1, através de uma derivação na BA-882 em direção à Estrada de Catu. Essa derivação é caracterizada por uma tubulação de DN 150/ PVC, que possui em seu trajeto um Booster e um macromedidor.

O Booster implantado é denominado “Booster – Catu”, situado nas coordenadas Longitude: 536969.00 m E e Latitude: 8563109.00 m S. Este booster visa adicionar carga à rede de distribuição, visando superar o desnível geométrico e as perdas de carga existentes no percurso.

O macromedidor está situado no início da Estrada de Catu, que visa medir todo volume consumido nesta localidade. O **Quadro 9.15** apresenta de forma resumida as características desse dispositivo.

Quadro 9.15 - Caracterização do macromedidor situado no setor Catu

Código COPAE	Tubulação de Instalação	Longitude (m E)	Latitude (m S)	Regiões Abastecidas
MAC01189	DN 150/ PVC	525000.55	8550993.90	Catu

Fonte: Embasa (2023).

Segundo os dados do COPAE por setores de abastecimento (out/2023), este setor possui 225 ligações com volume faturado de água e um total de 6,11 km de rede implantado, sendo um dos menores setores de abastecimento do SIAA de Vera Cruz e Itaparica. Segundo o cadastro técnico de redes disponibilizados pela Embasa, este setor apresenta 1,958 km de rede cadastradas. A **Tabela 9.27** apresenta os comprimentos de rede em km por material e diâmetro, na qual observa-se que as tubulações deste setor variam de DN 50 a 100 mm em PVC. A tubulação mais expressiva é a de 50 PVC. A **Figura 9.246** apresenta as informações do cadastro de rede mencionado.

Tabela 9.27 - Extensões de rede por material e diâmetro do setor Catu

Material	DN	Comprimento (km)	Porcentagem
PVC	50	0,883	45%
	75	0,721	37%
	100	0,354	18%
Total Cadastrado		1,958	100%

Fonte: Embasa (2024).

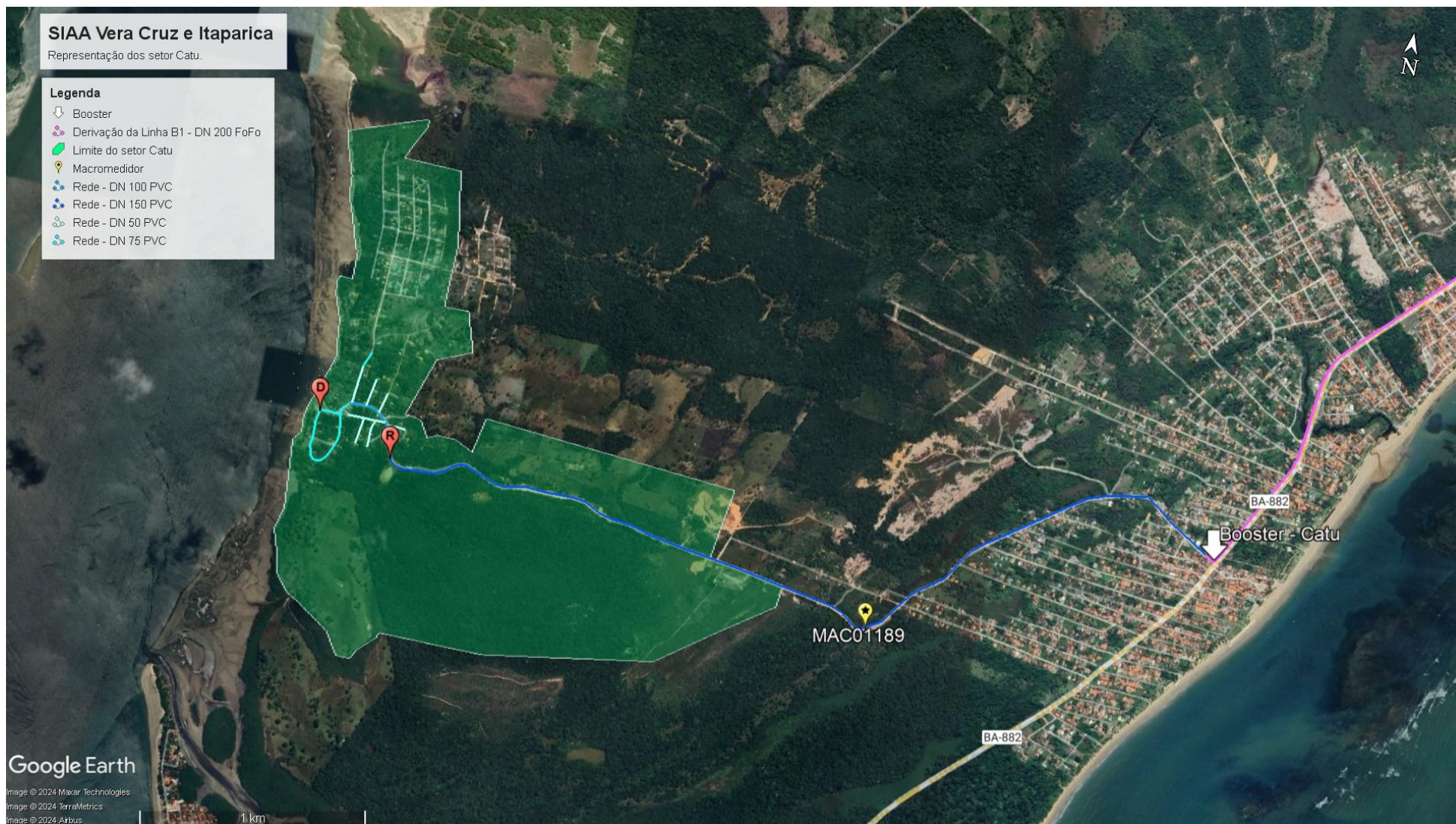


Figura 9.246 - Representação do setor Catu – SIAA de Vera Cruz e Itaparica
Fonte: Embasa (2024). Imagem: Google Earth (2024).

e) Rede de Aratuba e Berlinque

Diante das similaridades no sistema de macromedição dos setores Aratuba e Berlinque, estes serão abordados em um único tópico. O setor Aratuba é abastecido por gravidade pelo reservatório RAD4 (Aratuba), sendo este alimentado pela primeira derivação da Linha A1 (DN 400/ RPVC) que parte do RAD3 (Embratel). A área de influência do RAD4 se estende até Berlinque abastecendo a parte litorânea deste setor. Já a parte mais continental do setor Berlinque é abastecido pela segunda derivação da Linha B1 (DN 400/ FoFo). Para facilitar o entendimento desta situação de abastecimento, apresenta-se a **Figura 9.247**, contendo a indicação das linhas tronco A1 e B1 que abastecem todo o sistema, bem como, tais derivações.

Nesta figura é possível visualizar que a derivação da linha A1 (DN 200/ FoFo) se origina no cruzamento entre a BA-001 e a BA-882 e segue por esta última via até alimentar o RAD4 (Aratuba).

No caso do abastecimento pela Linha B1, existe uma derivação em DN 200/ FoFo no cruzamento da BA-001 com a Rua de Cima, na região do setor Tairú. Essa derivação segue por esta mesma via até a BA-882 e segue em direção à Cacha Pregos. No seu trajeto essa tubulação de DN 200/ FoFo sofre uma duplicação próximo ao condomínio Enseada Nuvem Azul, ainda no setor de Tairú. A partir desta duplicação, a tubulação duplicada segue em direção ao abastecimento de Cacha Pregos, enquanto a tubulação original segue para o abastecimento da contracosta do setor Berlinque e finaliza no setor Catu.

Sendo assim, resumidamente, o setor Aratuba é abastecido por gravidade pelo RAD4 e pela Linha A1. Enquanto o setor Berlinque apresenta sua faixa litorânea abastecida por gravidade pelo RAD4 (Linha A1) e sua parte continental abastecida por recalque através de uma derivação da Linha B1.

De acordo com dados da Embasa, existem três macromedidores responsáveis pela medição da vazão nestes setores. O **Quadro 9.16** apresenta de forma resumida suas características técnicas.

Quadro 9.16 - Caracterização dos macromedidores existentes nos setores Aratuba e Berlinque

Código COPAE	Tubulação de Instalação	Longitude (m E)	Latitude (m S)	Regiões Abastecidas
MAC01169	DN 200/ FoFo	528034	8553725	RAD4 (Aratuba)
MAC01183	DN 150/ DeFoFo	526789	8552181	Costa Litorânea do setor Berlinque
MAC01184	DN 200/ FoFo	526771.82	8552180	Contracosta do setor Berlinque

Fonte: Embasa (2023).

O MAC01183 é responsável por medir a vazão que é distribuída no setor Berlinque proveniente do RAD4, estando instalado na tubulação de DN 150/ DEFoFo, próximo à rua Condomínio Recanto de Aratuba. Enquanto, o MAC01184 é responsável por medir a contribuição da linha B1 no setor Berlinque, estando próximo da rua Cristal. O MAC01169 está instalado na tubulação que alimenta o RAD4, o qual realiza a medição do volume que abastece o RAD4. Com isso a vazão distribuída no setor Aratuba é proveniente da diferença de volume entre o MAC01169 e o MAC01183.

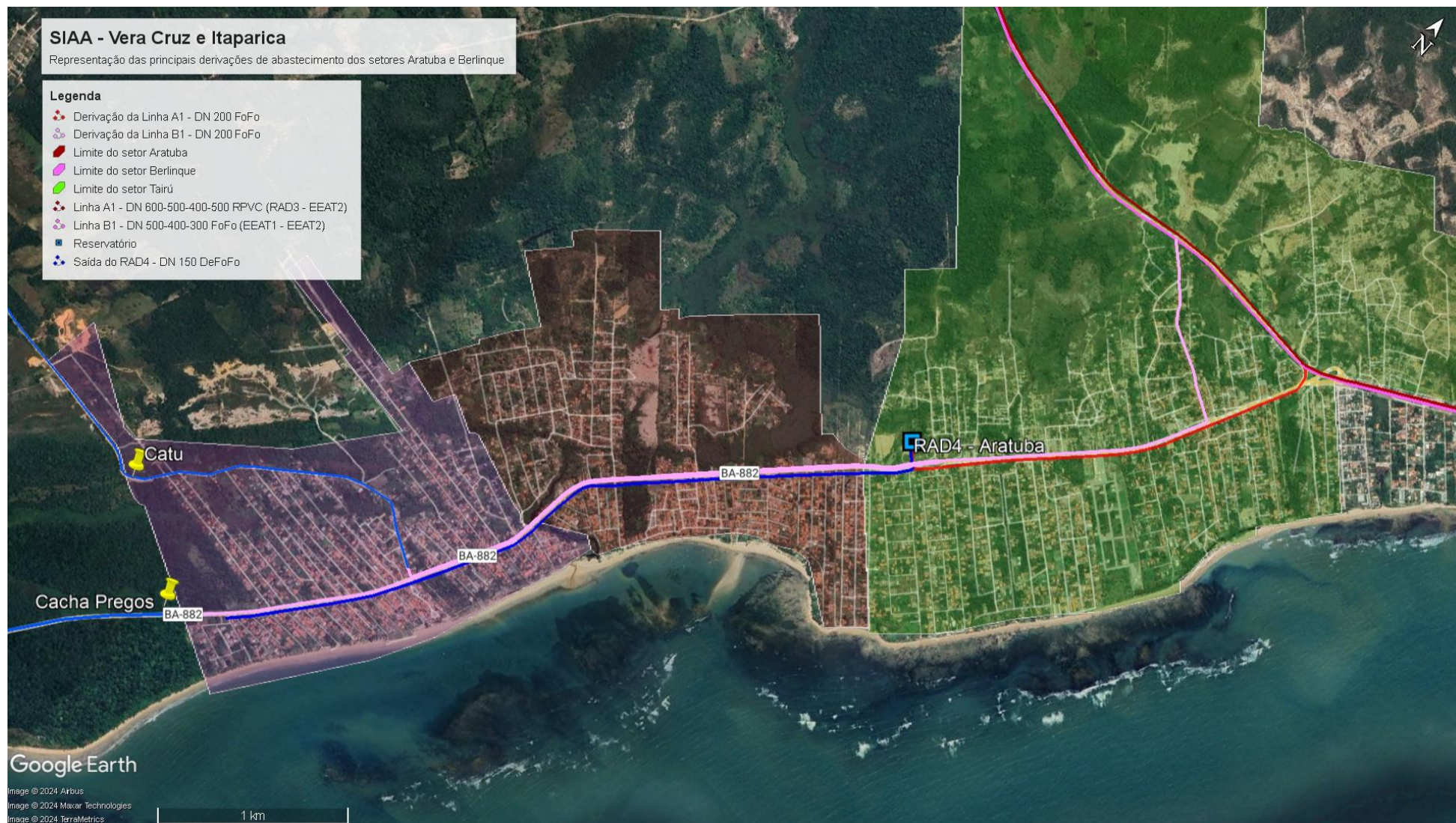


Figura 9.247 - Representação das derivações de abastecimento dos setores Aratuba e Berlinque – SIAA de Vera Cruz e Itaparica

Fonte: Embasa (2024). Imagem: Google Earth (2024).

A **Figura 9.248** indica de forma mais detalhada os dados disponibilizados pela Embasa acerca do cadastro técnico do setor Aratuba. Nela é possível identificar os macromedidores existentes nos dois setores e a delimitação deste setor. É representado ainda, a rede de DN 150/ DEFoFo que segue pela BA-882 em direção à Cacha Pregos, responsável pelo abastecimento deste setor.

Já a **Figura 9.249** indica os detalhes do cadastro técnico referente ao setor Berlinque indicando a rede de DN 150/ DeFoFo que parte do RAD4 para o abastecimento deste setor. Consta ainda a representação da tubulação de DN 200/FoFo derivada da Linha B1.

Segundo os dados do COPAE de outubro de 2023, o setor Aratuba possui 1.637 ligações faturadas com volume de água, enquanto o setor Berlinque possui 1.470 ligações. No que diz respeito a extensão de rede, o setor Aratuba é um dos que possui maior extensão de rede, com aproximadamente, 40,298 km, enquanto o setor Berlinque possui 26,643 km.

Considerando o cadastro técnico das redes, foi possível contabilizar para ambos os setores um total de 15,792 km de extensão de rede. A **Tabela 9.28** apresenta os dados de extensão deste cadastro por diâmetro e material, indicando que a maior parte do setor apresenta tubulações em DN 200 FoFo. Pontua-se que uma parte significativa da rede não possui cadastro.

Tabela 9.28 - Extensões de rede por material e diâmetro dos setores Aratuba e Berlinque

Material	DN	Comprimento (km)	Porcentagem
DEFoFo	150	3,914	25%
FoFo	200	11,878	75%
Total Cadastrado		15,792	100%

Fonte: Embasa (2024).



Figura 9.248 - Representação do setor Aratuba – SIAA de Vera Cruz e Itaparica
Fonte: Embasa (2024). Imagem: Google Earth (2024).



Figura 9.249 - Representação do setor Berlinque – SIAA de Vera Cruz e Itaparica
Fonte: Embasa (2024). Imagem: Google Earth (2024).

f) Rede de Tairú

O setor Tairú é um dos maiores setores de abastecimento do SIAA de Vera Cruz e Itaparica e está situado no cruzamento entre a BA-882 e a BA-001. Atualmente ele apresenta 3 pontos de abastecimento principal, sendo duas delas derivações da Linha B1 que parte do EEAT1 e uma terceira associada à linha A1 que parte do RAD 3 (Embratel).

De modo geral, a Linha B1 abastece o setor em dois pontos sendo que a segunda derivação desta linha ocorre no cruzamento entre a BA-001 e a Rua de Cima. Essa tubulação em DN 100/ FoFo, segue pela Rua de Cima abastecendo uma das partes altas do setor de Tairú. Essa linha de abastecimento está associado ao macromedidor MAC01218.

O segundo ponto de abastecimento ocorre no cruzamento das rodovias, mencionadas anteriormente, por meio de uma derivação da Linha B1. Essa derivação segue em direção à uma região da contracosta da BA-001, conhecida como Santa Rita de Cássia. Em seu trajeto esta linha possui instalado um medidor de vazão com o código MAC01217.

O terceiro ponto de abastecimento visa contemplar a faixa litorânea deste setor. Ela ocorre próximo ao condomínio Enseada Nuvem Azul, seguindo em direção ao cruzamento entre as rodovias BA-882 e BA-001. Tal tubulação é alimentada por uma derivação da Linha A1 que segue para o abastecimento do RAD4 (Aratuba). Sendo assim, essa linha é alimentada por gravidade pelo RAD3 (Embratel). Tal linha também apresenta um macromedidor instalado, cujo código é MAC01216. A **Figura 9.250**, indica os traçados destas linhas de abastecimento dentro do setor Tairú, enquanto o **Quadro 9.17** apresenta de forma sintética as informações destes macromedidores existentes.

Quadro 9.17 - Caracterização dos macromedidores do setor Tairú

Código COPAE	Tubulação de Instalação	Longitude (m E)	Latitude (m S)	Regiões Abastecidas
MAC01216	NI	528152.73	8553837.1	Costa litorânea do setor Tairú
MAC01217	NI	529356.02	8555504.5	Parte central do setor Tairú
MAC01218	DN 100/ FoFo	528349.99	8555551.5	Parte alta de Tairú

Nota: NI – Não Informado.

Fonte: Embasa (2023).

Segundo dados do COPAE (out./2023), o setor Tairú apresenta um total de 2.407 ligações faturadas com volume de água e um total de 41,61 km de extensão de rede, sendo um dos maiores setores deste sistema. Com base nos dados do cadastro técnico de redes, bem como, no cadastro técnico do PARMS (2016), foi elaborada a **Tabela 9.29** contendo as extensões de rede por material e diâmetro. A rede cadastrada deste setor se resume às tubulações associadas aos respectivos macromedidores, totalizando 3,338 km de rede. Durante a visita técnica, foi relatado pela equipe operacional que após os estudos hidráulicos realizados em 2020, foram substituídos 320 m de rede de diâmetro 150 mm, contudo, não está cadastrada.

Tabela 9.29 - Extensões de rede por material e diâmetro do setor Tairú

Material	DN	Comprimento (km)	Porcentagem
FoFo	100	0,743	22%
NI	NI	2,595	78%
Total Cadastrado		3,338	100%

Nota: NI – Não Informado.

Fonte: Embasa (2024).

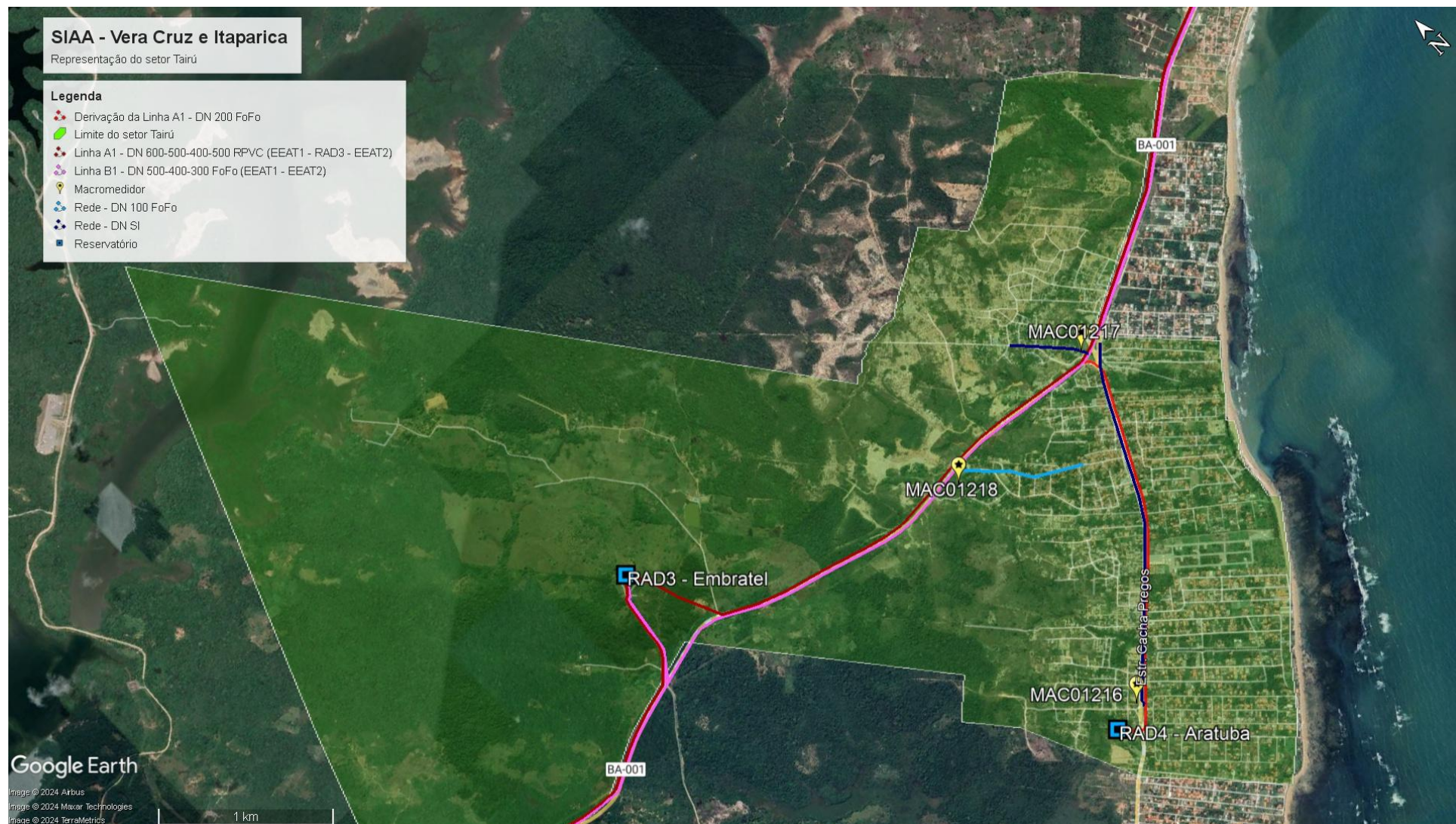


Figura 9.250 - Representação do setor Tairú – SIAA de Vera Cruz e Itaparica
Fonte: Embasa (2024). Imagem: Google Earth (2024).

g) Rede de Barra Grande, Campinas e Ponta Grossa

Diante das similaridades na medição dos setores Barra Grande, Campinas e Ponta Grossa, estes serão abordados no mesmo tópico para facilitar o entendimento de seu abastecimento.

O setor Barra Grande é o primeiro setor de abastecimento após o cruzamento BA-882 e a BA-001 em direção à EEAT2. Este setor compreende a porção litorânea de Vera Cruz, abrangendo toda a praia de Barra Grande. Existe em sua área de abrangência o RAD5 (Barra Grande) que se encontra desativado desde o PARMS (2016). Atualmente o abastecimento deste setor ocorre pela linha B1 (DN 400/ FoFo) que parte do EEAT1 e pela Linha A1 (DN 600/ RPVC) que parte do RAD3 (Embratel), por meio de cinco derivações que se originam ao longo da BA-001. Duas dessas derivações também seguem para o abastecimento dos setores Campinas e Ponta Grossa.

Tanto o setor Campinas, quanto o setor Ponta Grossa ficam na contracosta da Ilha de Itaparica, abrangendo o abastecimento das localidades de mesmo nome. No caso do setor Campinas, a sua rede de abastecimento é alimentada pela Linha B1, por meio de uma tubulação de DN 100/ PVC que segue pela Estrada de Campinas. Já o setor Ponta Grossa é alimentado pela Linha A1, por meio de uma tubulação que segue pela Estrada de Ponta Grossa em DN 100/ PVC.

A **Figura 9.252** apresenta de forma simplificada o trajeto das linhas principais (linhas A e B) de abastecimento do SIAA de Vera Cruz e Itaparica, sendo possível verificar a localização dos macromedidores existentes, além de 3 válvulas de descarga. O **Quadro 9.18** apresenta de forma resumida as características dos macromedidores existentes nos setores analisados. Cabe sinalizar que este setor passou por modificações hidráulicas para garantir a sua setorização.

Quadro 9.18 - Caracterização dos macromedidores dos setores Barra Grande, Campinas e Ponta Grossa

Código COPAE	Tubulação de Instalação	Longitude (m E)	Latitude (m S)	Regiões Abastecidas
MAC01177	NI	534889.49	8558664.8	Barra Grande
MAC01178	DN 150	532858.57	8557206.4	Barra Grande
MAC01180	DN 100/ PVC	534093.97	8558258.2	Barra Grande e Ponta Grossa
MAC01182	DN 100/ PVC	531628.22	8556705	Barra Grande e Campinas
MAC01188	DN 100/ PVC	531367.35	8557222.2	Campinas
MAC01213	DN 100/ PVC	532452.6	8560062.9	Ponta Grossa

Nota: NI – Não Informado.

Fonte: Embasa (2023).

O primeiro ponto de abastecimento do setor Barra Grande está situado próximo à rua Enseada de Tairú, representada por uma derivação da Linha B1. Essa derivação em DN 100/PVC segue em direção à Estrada de Campinas, possuindo um macromedidor de código MAC01182. Tal linha abastece uma parte do setor Barra Grande/Paratinga, que compreende a faixa litorânea em direção à Cacha Pregos.

No trajeto até a localidade de Campinas, existe instalado nessa derivação um segundo macromedidor de código MAC01188 que mede unicamente a vazão destinada a tal localidade. A adução de água tratada para o setor de Campinas é realizada a partir de uma adutora com DN 100/PVC.

A segunda parcela do volume destinado ao setor Barra Grande ocorre pela linha que abastece o RAD5 (Barra Grande), atualmente by-passado. A **Figura 9.251** apresenta o detalhamento do by-pass existente nos arredores do RAD5, no qual, a linha em DN 150 (derivação da Linha B1) entronca na linha de saída do RAD5 seguindo para o abastecimento. A linha que segue para o abastecimento é em DN 200, contudo sua medição ocorre na linha de DN 150, por meio do macromedidor de código MAC01178.



Figura 9.251 - Layout da situação de abastecimento do RAD5 (Barra Grande)

Fonte: Embasa (2024). Imagem: Google Earth (2024).

A equipe operacional consegue isolar o RAD5 por meio de registros de manobra, direcionando o fluxo para a linha de saída deste reservatório. A linha de DN 200 abastece boa parte da faixa litorânea deste setor, sendo possivelmente a maior parcela de medição.

A quarta parcela de medição ocorre pela derivação da Linha A1, situada no início da Estrada de Ponta Grossa, por meio de uma tubulação de DN 100/PVC. Tal derivação, em seu início, possui instalado um macromedidor de código MAC01180. Após a sua primeira medição, essa tubulação segue pela Estrada de Ponta Grossa, abastecendo algumas residências e empreendimentos existentes pertencentes ao setor Barra Grande. Ao longo de seu percurso pela Estrada de Ponta Grossa, existe um segundo macromedidor, cujo código é MAC01213. Esse último ponto de medição é responsável por medir a vazão destinada ao RAD6 (Ponta Grossa), e conseqüentemente todo o setor Ponta Grossa. Com isso, a quarta parcela de medição é obtida por diferença de volume entre os macromedidores previamente mencionados.

A quinta e última parcela da vazão destinada ao setor Barra Grande ocorre no cruzamento entre a BA-001 e a rua Neide Mota. Tal parcela é medida por um macromedidor de código MAC01177 instalado na sexta derivação da linha A1, seguindo para o abastecimento da parte continental da BA-001.

Na área delimitada pelo setor Barra Grande ainda se encontram três válvulas de descarga instaladas nas Linhas A e B. Tais válvulas de descarga são importantes para eventuais manobras de limpeza dessas linhas, além de estarem situadas em local estratégico para uma drenagem eficiente.

De acordo com os dados do COPAE referente ao mês de outubro de 2023, a quantidade de ligações faturadas com ligação de água do setor Barra Grande é de 3.974 ligações, sendo um dos maiores setores do SIAA de Vera Cruz e Itaparica. Enquanto, os setores Campinas e Ponta Grossa representam alguns dos setores com a menor quantidades deste tipo de ligação, sendo respectivamente 57 e 165 ligações. Quanto a extensão de rede, com base no COPAE do mesmo mês, o setor Barra Grande apresentou 59,473 km de rede assentadas, enquanto que, Campinas apresentou 4,157 km e Ponta Grossa 7,830 km.

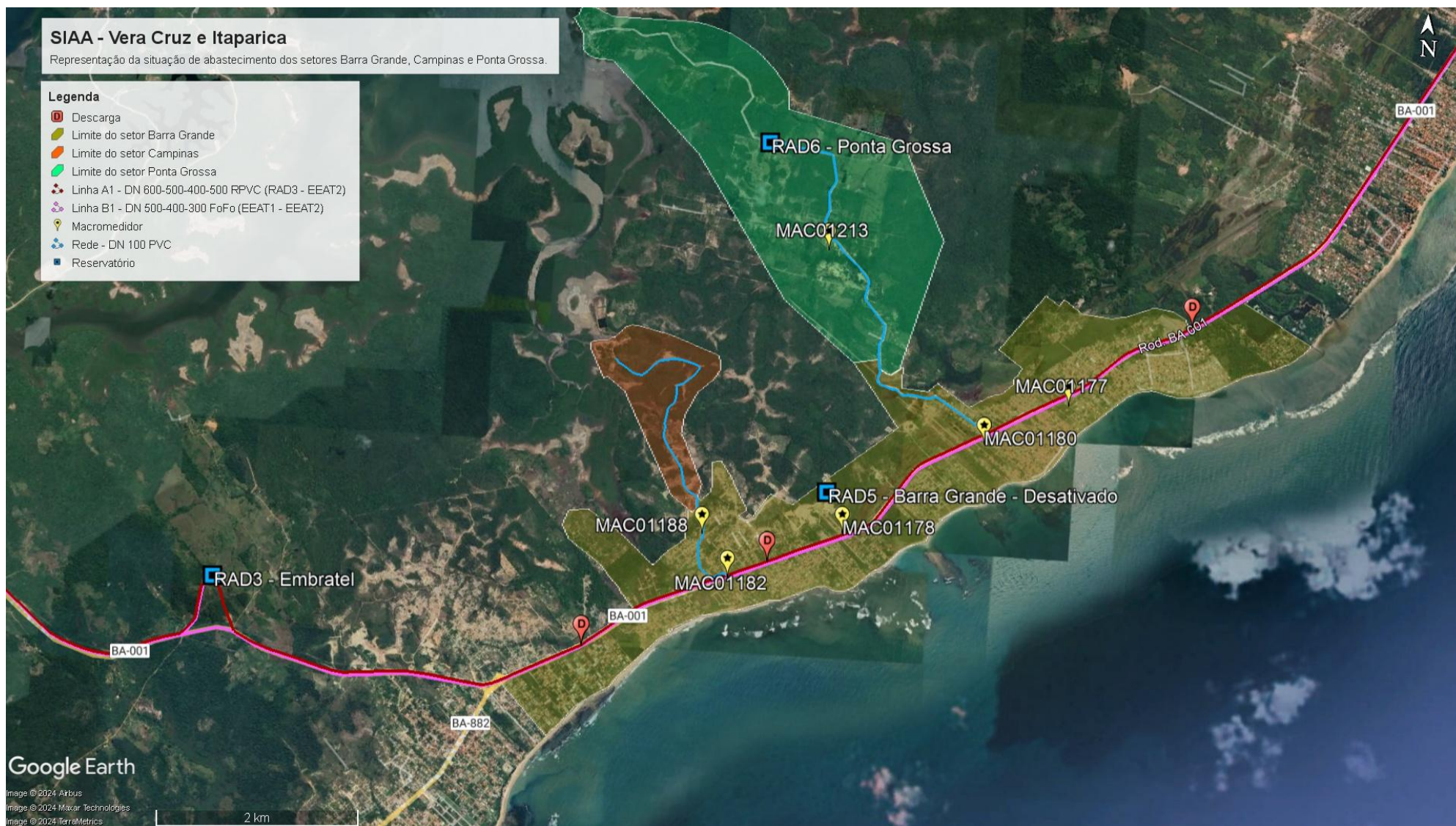


Figura 9.252 - Representação das linhas principais de abastecimento dos setores Barra Grande, Campinas e Ponta Grossa – SIAA de Vera Cruz e Itaparica
Fonte: Embasa (2024). **Imagem:** Google Earth (2024).

Segundo o cadastro técnico de redes destes setores disponibilizados pela Embasa, existe um total de 18,695 km de rede cadastrados. A **Tabela 9.30** apresenta a relação da extensão de rede cadastrada por diâmetro e material destes setores. No caso a maior parte da rede cadastrada nesses setores é em DN 100 PVC, possuindo diâmetros entre 75 e 200 mm.

Tabela 9.30 - Extensões de rede por material e diâmetro dos setores Barra Grande, Campinas e Ponta Grossa

Material	DN	Comprimento (km)	Porcentagem
NI	75	2,557	14%
	100	0,675	4%
	150	2,997	16%
	200	1,647	9%
	SI	0,567	3%
PVC	100	10,253	55%
Total Cadastrado		18,695	100%

Nota: NI – Não Informado.

Fonte: Embasa (2024).

Da **Figura 9.253** a **Figura 9.255** são representados os limites desses setores de abastecimento com os traçados das principais linhas adutoras de atendimento.

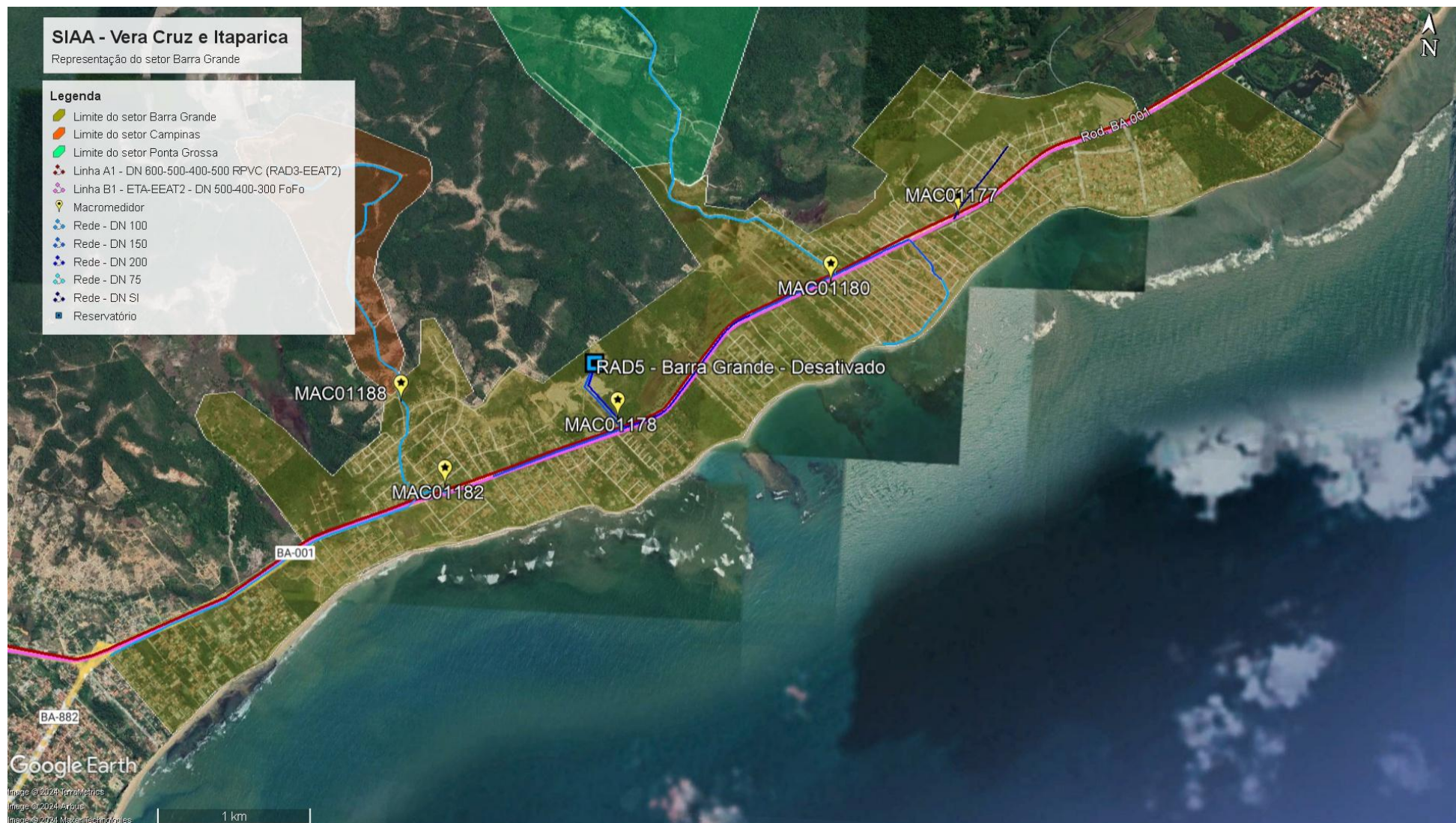


Figura 9.253 - Representação do setor Barra Grande – SIAA de Vera Cruz e Itaparica
Fonte: Embasa (2024). Imagem: Google Earth (2024).

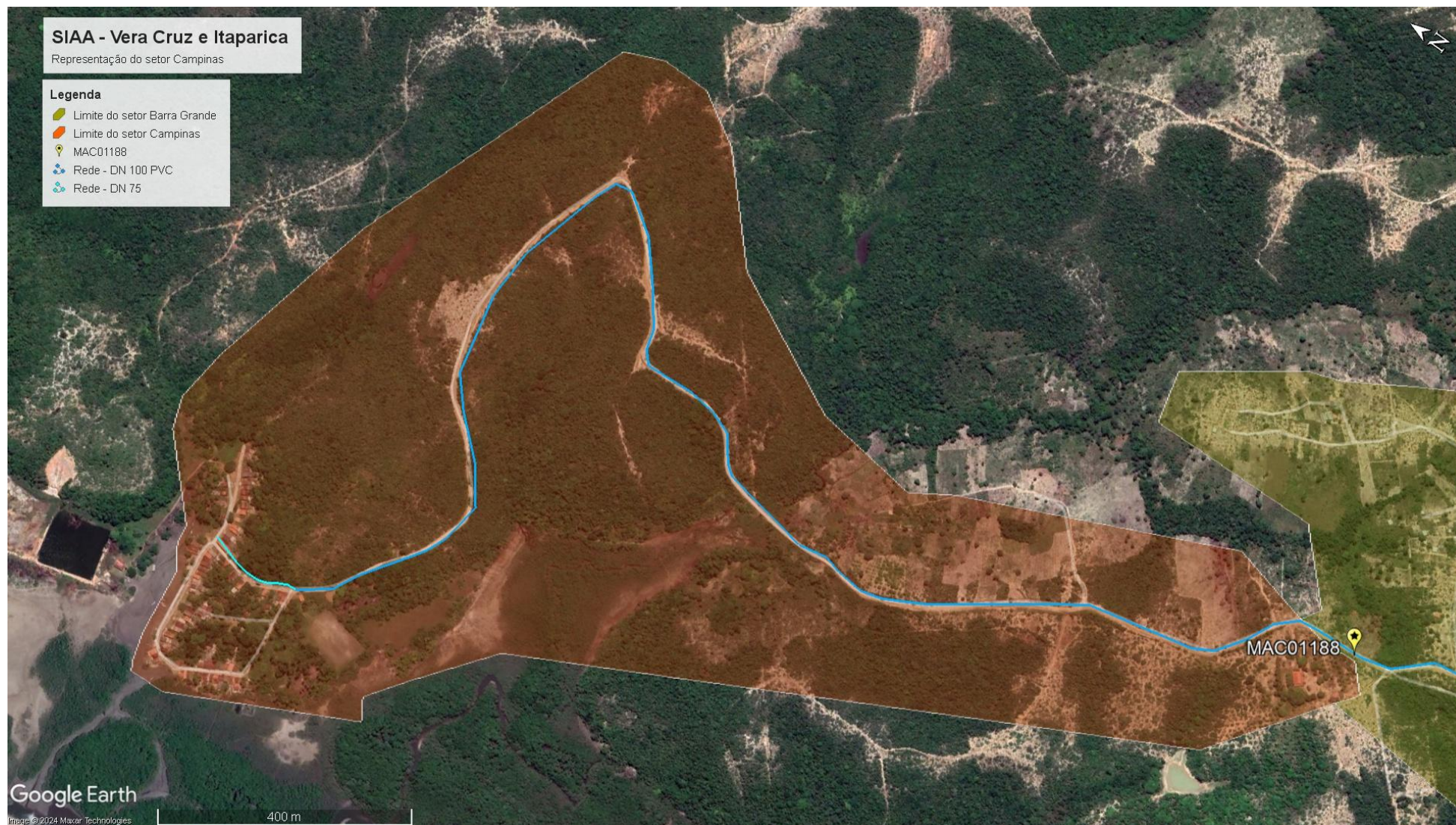


Figura 9.254 - Representação do setor Campinas – SIAA de Vera Cruz e Itaparica
Fonte: Embasa (2024). Imagem: Google Earth (2024).

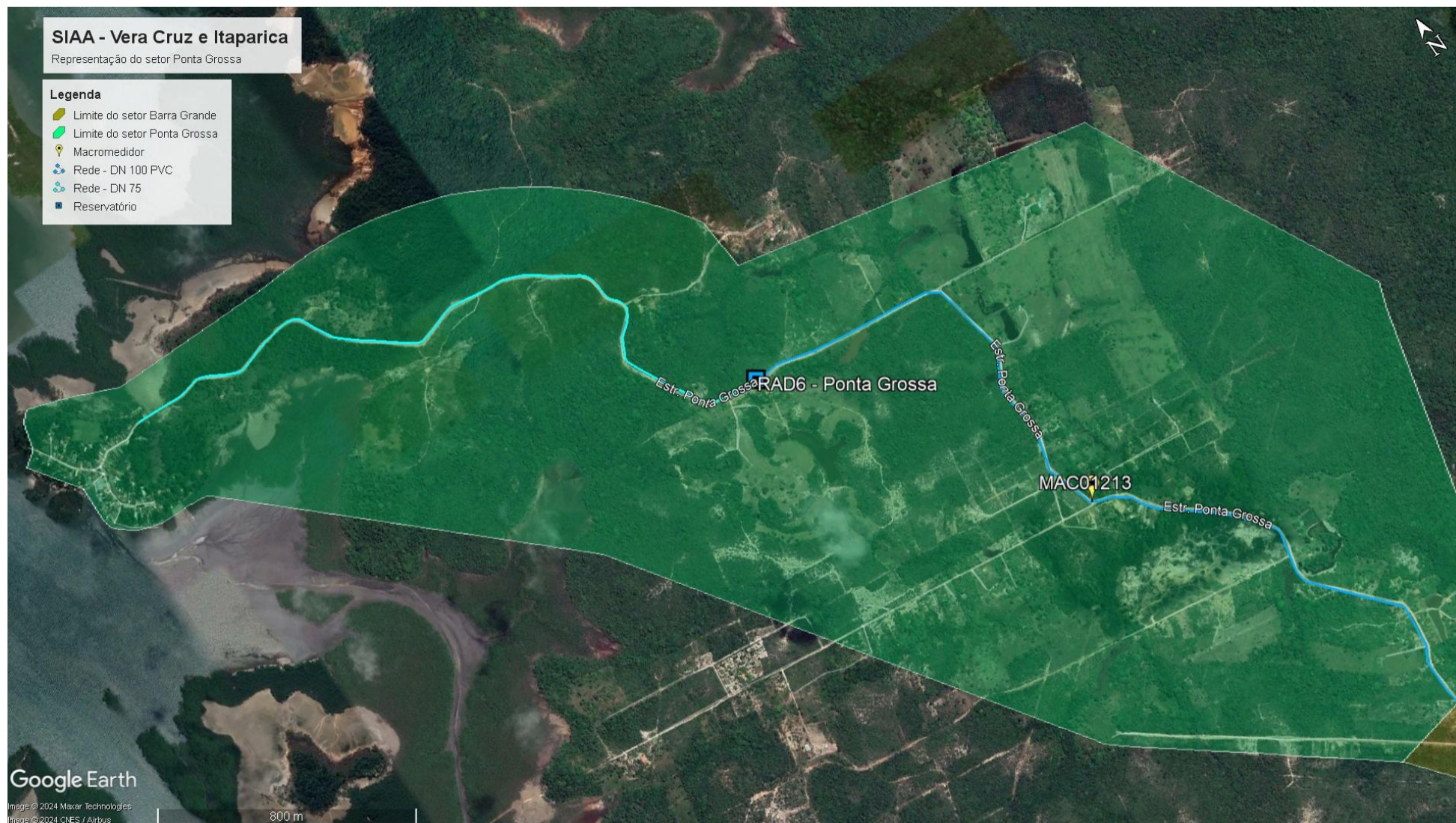


Figura 9.255 - Representação do setor Ponta Grossa – SIAA de Vera Cruz e Itaparica
Fonte: Embasa (2024). Imagem: Google Earth (2024).

h) Rede de Conceição

O setor Conceição está situado na parte litorânea do município de Vera Cruz, contemplando a praia de Conceição. Tal setor é abastecido pela sétima derivação da Linha B1 (DN 400/ FoFo) que parte do EEAT1 em direção à EEAT2. Está situado entre o setor Barra Grande e o Setor Barra do Pote.

No PARMS (2016) este setor era abastecido por uma derivação da linha tronco que partia do RAD8 (Barra do Gil). Este reservatório abastecia, a região de Barra do Gil, Penha, Coroa, Barra do Pote e Conceição, contudo, tal reservatório se encontra desativado. Por conta disso os setores mencionados anteriormente passaram por um processo de setorização sendo alimentados pela linha A1 (DN 400/ FoFo) que parte do RAD 3 – Morro Embratel.

A medição do setor Conceição ocorre por um macromedidor instalado próximo à rua da Lagoa, com dados apresentados no **Quadro 9.19**.

Quadro 9.19 - Caracterização do macromedidor do setor Conceição

Código COPAE	Tubulação de Instalação	Longitude (m E)	Latitude (m S)	Regiões Abastecidas
MAC01190	DN 100	537399.98	8560389.7	Conceição

Fonte: Embasa (2023).

De acordo com os dados do COPAE, referente ao mês de out/2023, o setor Conceição apresentou um total de 1.638 ligações faturadas com volume de água (hidrômetro), bem como 20,697 km de extensão de rede. Diante dos dados do cadastro técnico de redes disponibilizado pela Embasa, bem como, das redes cadastradas e indicadas no PARMS (2016), apresenta-se a **Tabela 9.31** com dados de extensão de rede por diâmetro e material. No caso do setor Conceição foram identificados poucas redes cadastradas e a extensão total obtida se refere à tubulações de DN 100, sem a informação do seu material. A **Figura 9.256** apresenta de forma simplificada a rede de abastecimento do setor Conceição.

Tabela 9.31 - Extensões de rede por material e diâmetro do setor Conceição

Material	DN	Comprimento (km)	Porcentagem
NI	100	1,289	100%

Nota: NI – Não Informado.

Fonte: Embasa (2024).



Figura 9.256 - Representação do setor Conceição – SIAA de Vera Cruz e Itaparica
Fonte: Embasa (2024). Imagem: Google Earth (2024).

i) Rede de Barra do Pote

O setor Barra do Pote, está situado entre os setores Conceição e Coroa. Este setor contempla a faixa litorânea do município de Vera Cruz referente à praia de Barra do Pote.

Da mesma forma que o setor Conceição, este setor também é medido por um único macromedidor instalado próximo à Rua Brasília, em uma tubulação derivada da Linha A1 (DN 400/FoFo). Este macromedidor está cadastrado e o **Quadro 9.20** apresenta uma síntese de suas informações disponibilizadas pela Embasa. Este setor também foi contemplado por melhorias hidráulicas em favor de sua setorização.

Quadro 9.20 - Caracterização do macromedidor do setor Barra do Pote

Código COPAE	Tubulação de Instalação	Longitude (m E)	Latitude (m S)	Regiões Abastecidas
MAC01175	DN 150	537890.16	8561233.6	Barra do Pote

Fonte: Embasa (2023).

Cabe pontuar que, de acordo com o COPAE do mês de out/2023 a quantidade de ligações faturadas com volume de água é de 1.377 ligações. A extensão de rede é aproximadamente 17,357 km. A partir do cadastro técnico de redes disponibilizados pela Embasa foi elaborado a **Tabela 9.32**, contendo uma relação das extensões de rede por diâmetro e material. O setor Barra do Pote possui em seu cadastro 0,831 km de rede cadastrada com tubulações de diâmetro DN 150 mm, sem informações sobre o material.

Tabela 9.32 - Extensão de rede por material e diâmetro do setor Barra do Pote

Material	DN	Comprimento (km)	Porcentagem
NI	150	0,831	100%

Nota: NI – Não Informado.

Fonte: Embasa (2024).



Figura 9.257 - Representação do setor Barra do Pote – SIAA de Vera Cruz e Itaparica
Fonte: Embasa (2024). Imagem: Google Earth (2024).

j) Rede de Coroa e Baiacu

Diante da configuração de abastecimento dos setores Coroa e Baiacu, ambos serão abordados no mesmo tópico para melhor compreensão.

O setor Coroa é o quarto setor de abastecimento, tendo como referência o cruzamento da BA-001 e a BA-882 em direção à EEAT2 (Vera Cruz), fazendo limites com os setores Barra do Pote e Barra do Gil. Tal setor contempla a faixa litorânea do município de Vera Cruz que abrange a rua Morada da Praia e a Alameda Oxum. Este setor é abastecido principalmente pela Linha B1 em DN 400/ FoFo (EEAT1), possuindo duas derivações principais. A primeira delas situada próxima à rua Humberto Borges, que se destina ao abastecimento da faixa litorânea do setor Coroa, enquanto a segunda derivação ocorre próximo à Estrada de Baiacu, se destinando ao abastecimento da porção mais central, assim como, o setor Baiacu. A **Figura 9.258** traz o detalhamento desta derivação que segue pela Estrada de Baiacu até o RAD7 (Baiacu), atualmente desativado.

Para um melhor detalhamento da situação de abastecimento desta linha apresenta-se a **Figura 9.259**, destacando as conexões existentes no trecho inicial da Estrada para Baiacu. Com base nesta figura é possível verificar que a derivação que segue pela Estrada de Baiacu é alimentada pela Linha B1, sendo possível de ser alimentada pela Linha A1, caso seja necessário reforçar a rede de abastecimento. Para tanto a equipe operacional se utiliza de alguns registros de manobra pra o controle deste reforço.

A conexão da Linha A1 com a derivação mencionada está situada após o macromedidor MAC01192, não existindo um sistema de medição associado à esta contribuição. Cabe sinalizar ainda a existência de uma ligação em H entre as duas linhas tronco de abastecimento do SIAA de Vera Cruz e Itaparica. Nessa conexão também se encontra instalado um registro de manobra para que a equipe operacional tenha o controle do acionamento.

Quanto aos macromedidores do sistema, estão instalados no setor Coroa quatro macromedidores, sendo três deles instalados na Estada de Baiacu e um na BA-001. O **Quadro 9.21** traz uma breve caracterização destes macromedidores.

Quadro 9.21 - Caracterização dos macromedidores dos setores Coroa e Baiacu

Código COPAE	Tubulação de Instalação	Longitude (m E)	Latitude (m S)	Regiões Abastecidas
MAC01170	DN 150/ PVC	535875.53	8563065.8	Baiacu
MAC01191	NI	538613.46	8562367.4	Costa litorânea do setor Coroa
MAC01192	DN 150/ PVC	538644.33	8562503.1	Porção central do setor Coroa
MAC01193	DN 150/ PVC	537478	8563072	Porção central do setor Coroa

Nota: NI – Não informado.

Fonte: Embasa (2023).

Salienta-se que o MAC01170 é o último macromedidor antes da derivação de DN 150/PVC chegar ao RAD7, sendo o equipamento principal para a medição da vazão do setor Baiacu. Com isso a vazão destinada ao setor Coroa se refere à soma da vazão destinada à faixa litorânea com a vazão destinada à porção da contra costa. A vazão destinada à faixa litorânea é medida pelo MAC01191. Enquanto a vazão destinada à porção da contra costa é obtida por diferença de volume entre os macromedidores MAC01192 e MAC01193.

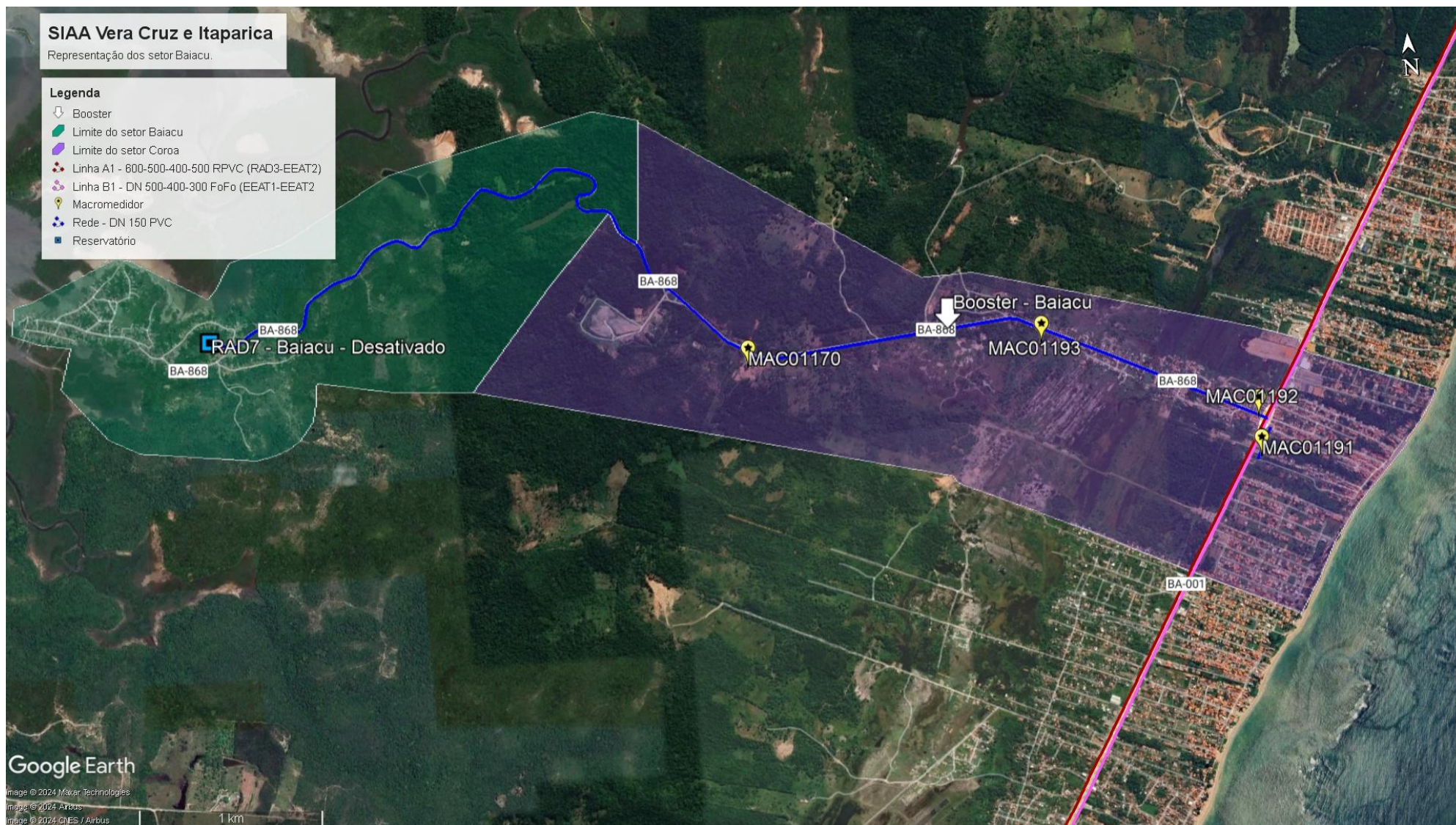


Figura 9.258 - Representação do setor Coroa – SIAA de Vera Cruz e Itaparica
Fonte: Embasa (2024). Imagem: Google Earth (2024).

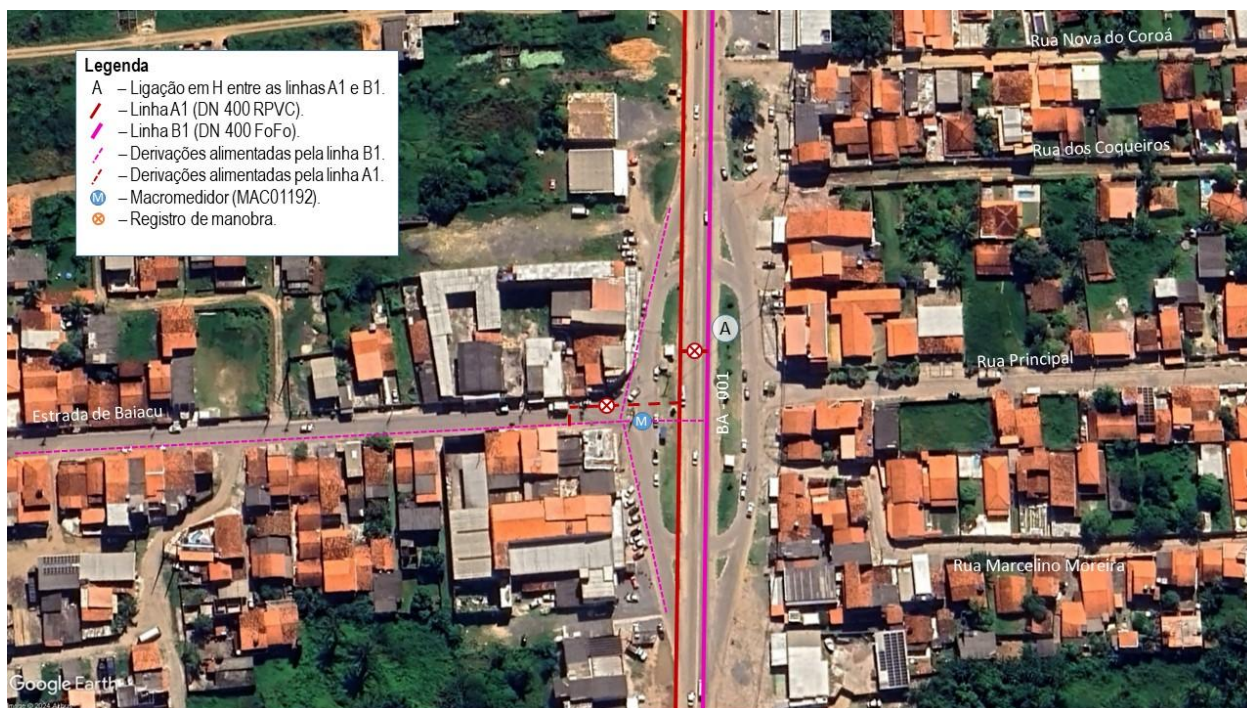


Figura 9.259 - Layout de situação de abastecimento no início da Estrada de Baiacu
 Fonte: Embasa (2024). Imagem: Google Earth (2024).

Para além da descrição do abastecimento do setor Coroa, segundo o COPAE em outubro de 2023, este setor possui um total de 1.501 ligações faturadas com volume de água e uma extensão total de rede de 32,23 km.

Com relação ao cadastro técnico das redes de distribuição destes setores apresenta-se a **Tabela 9.33** com os comprimentos de rede por material e diâmetro. Por meio desta tabela é possível constatar que a maior parte da rede cadastrada é em DN 150 PVC, representando quase 71% das redes destes setores. Segundo relatos da equipe operacional foram executados serviços de substituição de rede de diâmetros entre 100 e 200 mm neste setor, embora não estejam representados no cadastro fornecido. A **Figura 9.260** apresenta as redes de distribuição do setor Baiacu.

Tabela 9.33 - Extensões de rede por diâmetro e material dos setores Coroa e Baiacu

Material	DN	Comprimento (km)	Porcentagem
PVC	100	0,501	4,4%
	150	8,031	70,5%
Total Cadastrado		8,532	100%

Fonte: Embasa (2024).

No caso do abastecimento do setor Baiacu, cabe sinalizar que no PARMS (2016) ele era abastecido pelo RAD7 (Baiacu). Na atualidade este reservatório se encontra bypassado, o que resulta em um abastecimento direto pela derivação de DN 150 PVC que parte da BA-001. Para que a rede da localidade de Baiacu possua carga hidráulica foi implantado na Estrada de Baiacu um booster denominado Booster – Baiacu que é responsável por esse incremento de carga. A **Tabela 9.34** apresenta as características técnicas deste Booster.

Tabela 9.34 - Características técnicas do Booster – Baiacu

Cota	MCA	CV	Vazão (L/s)	Longitude (m E)	Latitude (m S)
17	31	2 X 5	11,67	536969.00	8563109.00

Fonte: Embasa (2023).

Ademais, o setor Baiacu é um dos menores setores de abastecimento do SIAA de Vera Cruz e Itaparica, apresentando 637 ligações faturadas com volume de água e 8,2 km de extensão de rede.



Figura 9.260 - Representação do setor Baiacu – SIAA de Vera Cruz e Itaparica
Fonte: Embasa (2024). Imagem: Google Earth (2024).

k) Rede de Barra do Gil e Penha

Diante das similaridades no sistema de medição dos setores Barra do Gil e Penha, eles serão abordados em conjunto neste tópico. O setor Barra do Gil está situado no município de Vera Cruz e compreende a faixa litorânea que engloba as praias de Barra do Gil e Taipoca adentrado a parte continental do município. Já o setor Penha se encontra limitado pelos setores Barra do Gil e Gamboa, e pela faixa litorânea denominada Praia da Penha em Vera Cruz, se estendendo até a BA-001.

No PARMS (2016) estes setores eram abastecidos pelo RAD8 (Barra do Gil), entretanto foi instalado um by-pass no início da Estrada de Porçãozinho, isolando a alimentação deste reservatório. Sendo assim, o setor Barra do Gil é abastecido diretamente pela Linha B1 (DN 400/ FoFo). Para melhor entendimento deste esquema de distribuição apresenta-se a **Figura 9.262**, contendo uma ilustração da localização deste by-pass.

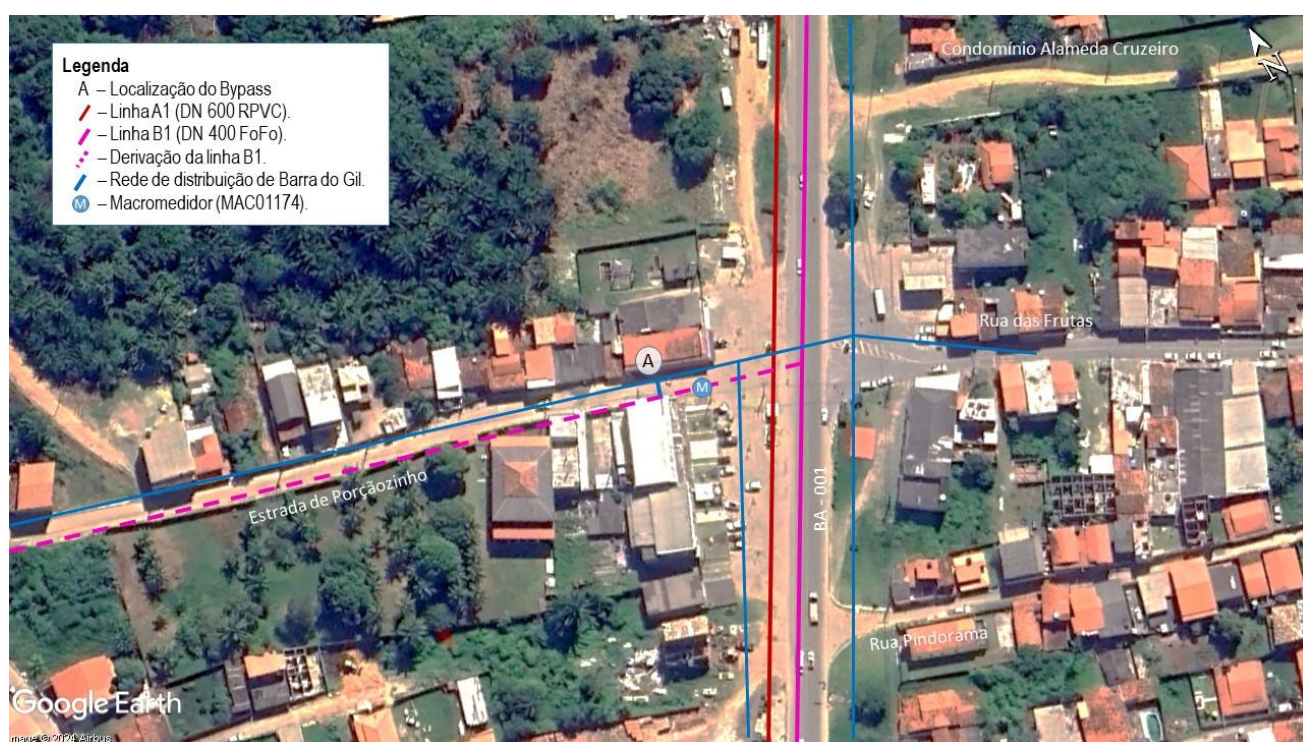


Figura 9.261 - Layout de localização do by-pass do setor Barra do Gil

Fonte: Embasa (2024). Imagem: Google Earth (2024).

As características dos macromedidores existentes em ambos os setores estão apresentadas no **Quadro 9.22**.

Quadro 9.22 - Caracterização dos macromedidores dos setores Barra do Gil e Penha

Código COPAE	Tubulação de Instalação	Longitude (m E)	Latitude (m S)	Regiões Abastecidas
MAC01174	DN 250	539309.73	8563653	Barra do Gil e Penha
MAC01168	DN 100	540899.4	8564115.1	Penha

Fonte: Embasa (2023).

A tubulação que parte da Linha B1 abastece a linha tronco que antigamente era alimentada pelo RAD8, seguindo para o abastecimento do setor Barra do Gil e Penha. O segundo macromedidor existente é o MAC01168, situado na Av. Beira Mar, próximo a rua do Sossego, sendo alimentado pela rede do setor Barra do Gil. Tal medidor está instalado em uma tubulação de DN 100 que segue para o abastecimento do setor Penha. Desse modo, a vazão do setor Penha é medido pelo MAC01168, enquanto a do setor Barra do Gil ocorre por diferença de volume entre os macromedidores mencionados (MAC01174 – MAC01168).

De acordo com os dados do COPAE, no mês de out/2023 o setor Barra do Gil apresentou 2.629 ligações faturadas com volume de água, enquanto o setor Penha apresentou 108 ligações. Quanto à extensão de rede, obteve-se uma extensão de 33,110 km para o setor Barra do Gil e 2,958 km para o setor Penha.

Considerando os dados do cadastro técnico de redes destes setores, disponibilizados pela Embasa, bem como a rede cadastrada no PARMS (2016) foi elaborado a **Tabela 9.35** contendo uma relação da extensão de rede por material e diâmetro. Embora no cadastro utilizado não tenha sido indicado o material das tubulações, foi possível obter que a maior parte desta região é abastecida com tubulações de DN 100, representando 61% da rede cadastrada. Segundo relatos da equipe operacional após o ano de 2020 foram realizados substituição de redes com diâmetros entre 100 e 200 mm no setor Barra do Gil.

Tabela 9.35 - Extensões de rede por diâmetro e material dos setores de Barra do Gil e Penha

Material	DN	Comprimento (km)	Porcentagem
NI	100	4,030	61%
	150	0,763	11%
	200	0,860	13%
	250	0,990	15%
Total cadastrado		6,643	100%

Nota: NI – Não informado.

Fonte: Embasa (2024).

Ademais a **Figura 9.262** ilustra as principais linhas de distribuição existentes nos setores Barra do Gil e Penha, indicando inclusive a localização dos macromedidores. Cabe pontuar que próximo à Estrada da Penha existe uma válvula de descarga instalada na Linha A (DN 400/ FoFo) que parte da EEAT1. Tal válvula está situada em local estratégico que favorece uma drenagem eficiente da vazão de descarga. Ademais é indicado próximo ao RAD8 a existência de um registro fechado representando o isolamento desta estrutura dentro do sistema de distribuição deste setor.



Figura 9.262 - Representação dos setores Barra do Gil e Penha – SIAA de Vera Cruz e Itaparica

Fonte: Embasa (2024). Imagem: Google Earth (2024).

I) Rede de Mar Grande, Ilhota, Gamboa e Jaburu

Devido as similaridades no sistema de medição dos setores Mar Grande, Ilhota, Gamboa e Jaburu, a caracterização do abastecimento destes setores será abordada neste único tópico. Tais setores estão situados no município de Vera Cruz e abrangem a faixa litorânea que compreende a praia de Mar Grande.

Na área de abrangência destes setores existem quatro reservatórios de abastecimento, quatro boosters e nove macromedidores, sendo uma das regiões com maior complexidade operacional no SIAA de Vera Cruz e Itaparica. Estes também são os primeiros setores a serem abastecidos após a EEAT2 (Vera Cruz). Desta elevatória partem duas tubulações, uma em DN 400 RPVC (Linha A2) e outra em DN 300 FoFo (Linha B2) seguindo pela BA-001 para o abastecimento dos demais setores de abastecimento. A **Figura 9.264** apresenta um esquema inicial do abastecimento destes setores, sendo ilustrado o trajetos das linhas tronco principais que alimentam cada um dos reservatórios.

- *Derivação RAD 9 (Faustina)*

Ambas as linhas possuem derivações sendo que a primeira, em DN 400 FºFº, segue para o abastecimento do RAD9 (Faustina). Com o projeto de melhorias do ano de 2020, apenas a Linha A2 em DN 400 RPVC abastece o reservatório, tendo sido previsto uma vazão de 20 L/s; é importante destacar a existência de uma interligação com a linha B2 (DN 300 DeFoFo), mas a mesma não é considerada no funcionamento desse sistema. Do RAD 9 parte uma tubulação em série com diâmetros DN 400/DN 350/DN300/DN250, que segue para o abastecimento do RAD16 (Alto do Santo Antônio), possuindo algumas derivações importantes visando abastecer:

- algumas regiões do setor Mar Grande;
- a parte alta do setor Ilhota, denominada Maragojipinho;
- o RAD17 (Morro do Gato) e
- o RAD10 (Ilhota).

Diante da quantidade de regiões abastecidas pelo RAD9 (Faustina), foi previsto, pelas modificações do sistema concluído em 2022, que este reservatório se comportará como um reservatório “pulmão”, sendo utilizado para o abastecimento do sistema com escoamento por gravidade, nos momentos em que a EEAT2 – Vera Cruz esteja desligada.

A **Figura 9.263**, apresenta um Layout do RAD9 (Faustina) indicando melhor as derivações importantes existente neste centro de reservação. Como indicado nesta figura, duas tubulações partem do RAD9 em direção ao RAD10 (Ilhota), sendo uma denominada Linha do Surdo, com DN 200/ FoFo e a outra uma linha de reforço em DN 300 DEFoFo. A Linha do Surdo possui mais de 30 anos de operação e por conta disso foi instalada a tubulação de reforço.



Figura 9.263 - Layout de situação de abastecimento do RAD9 (Faustina)

Fonte: Embasa (2024). Imagem: Google Earth (2024).

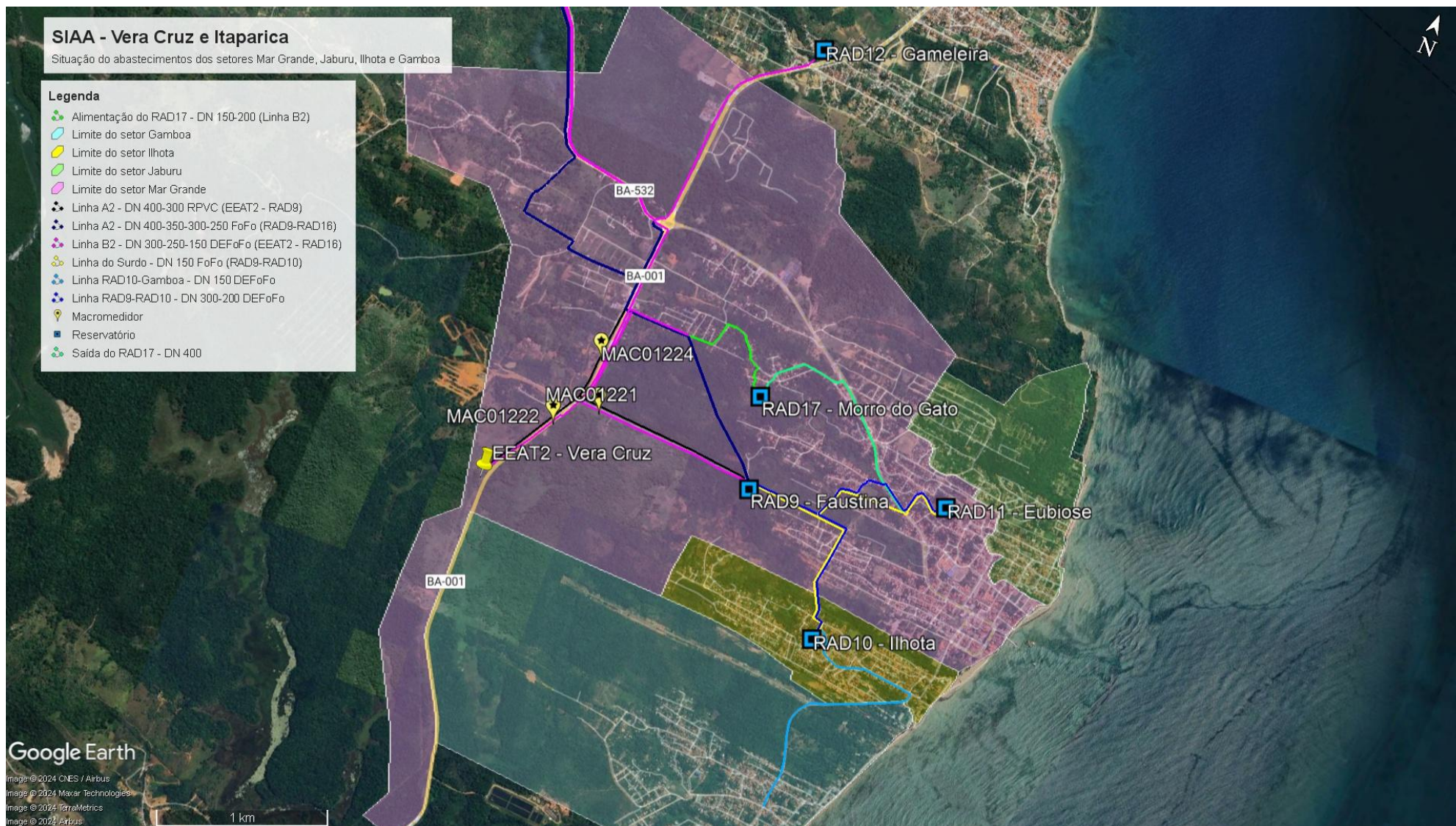


Figura 9.264 - Representação da situação de abastecimento dos setores Mar Grande, Jaburu, Ilhota e Gamboa – SIAA de Vera Cruz e Itaparica
 Fonte: Embasa (2024). Imagem: Google Earth (2024).

O RAD10 (Ilhota) é abastecido por essas duas derivações, sendo que a Linha do Surdo possui uma derivação que segue para a alimentação de uma parte alta do setor Ilhota, denominado Maragogipinho. O RAD10 é responsável pelo abastecimento dos setores Ilhota e Gamboa. A **Figura 9.265** ilustra o layout das linhas principais próximo ao RAD10 (Ilhota), visando exemplificar as regiões que são abastecidas pelo reservatório e pela linha do surdo.



Figura 9.265 - Layout de situação de abastecimento do RAD10 (Ilhota)
 Fonte: Embasa (2024). Imagem: Google Earth (2024).

- *Derivação RAD 17 (Mar Grande/Morro do Gato)*

O RAD 17 é alimentado por uma derivação com DN 400, que parte da linha B2 principal e que abastece o setor Mar Grande e também o RAD11 (Eubiose). O RAD11 (Eubiose), por sua vez, é responsável pelo abastecimento de algumas áreas do setor Mar Grande, bem como, o setor Jaburu. Atualmente existe uma interligação entre o RAD 17 e o RAD 9, que permite, caso necessário, que esse último alimente o RAD 17 com escoamento por gravidade.

Quanto aos macromedidores, o **Quadro 9.23** apresenta as características de todos os macromedidores instalados nos setores analisados. Toda a vazão destinada ao RAD9 (Faustina) é medida por dois macromedidores situados próximos à BA-001, cujo os códigos são MAC01221 e MAC01222.

Quadro 9.23 - Caracterização dos macromedidores existentes nos setores Mar Grande, Jaburu, Ilhota, e Gamboa

Código COPAE	Tubulação de Instalação	Longitude (m E)	Latitude (m S)	Regiões Abastecidas
MAC01194	DN 150 DeFoFo	542269.92	8566358	Gamboa
MAC01200	DN 200 DeFoFo	541588.47	8566672.6	RAD10 (Ilhota) e Ilhota
MAC01201	DN 200 DeFoFo	541646.76	8566587.1	Gamboa e Maragogipinho
MAC01207	DN 150	542392.27	8567184.7	Jaburu
MAC01211	DN 150	542131.66	8567253.2	Mar Grande e Parque das Mangueiras
MAC01221	DN 300 FoFo	539866.29	8567249.7	RAD9 (Faustina) pela Linha B
MAC01222	DN 400 RPVC	539846.12	8567208	RAD9 (Faustina) pela Linha A
MAC01224	DN 300	539854.66	8567580.1	Derivações do setor Mar Grande, RAD12 (Gameleira) e demais setores do município de Itaparica.
MAC01208	DN 300	540799.82	8567702.7	Mar Grande e RAD11 (Eubiose)

Fonte: Embasa (2023).

O setor de Gamboa é medido por um único macromedidor situado no início da Estrada de Gamboa em uma tubulação de DN 150/ DeFoFo com código MAC01194. Enquanto o setor Ilhota possui duas parcelas de medição de vazão a primeira delas é direta, por meio do macromedidor de código MAC01200 que mede a vazão destinada ao RAD10 e conseqüentemente ao consumo de Ilhota, enquanto o MAC01201 mede a vazão destinada a linha do surdo.

Toda a vazão que sai do RAD11 (Eubiose) é medido pelos macromedidores MAC01211 e MAC01207, sendo o primeiro destinado a medição da contribuição do RAD11 no setor Mar Grande. Já o segundo macromedidor está situado próximo à rua Fonte da Prata e mede a vazão destinada ao setor Jaburu.

Quanto aos boosters existentes, a **Tabela 9.36** apresenta um resumo das características técnicas dos boosters instalados na área de abrangência destes setores. O Booster – Maragogipinho é alimentado pela antiga linha do surdo e se destina ao abastecimento da parte alta do setor Ilhota, denominada Maragogipinho. O booster-Faustina é alimentado pela tubulação de saída do RAD17 (Morro do Gato), abastecendo a parte alta da rua Outeiro da Faustina. Já o Booster – Bosque Ville, foi implantado para abastecer o condomínio de mesmo nome situado na Estrada da Gamboa.

Tabela 9.36 - Características técnicas dos boosters existentes nos setores Mar Grande, Jaburu, Ilhota e Gamboa

Nome	Cota	MCA (m)	Potência (CV)	Vazão (m³/h)	Rotação (RPM)	Longitude (m E)	Latitude (m S)
Booster - Bosque Ville	18	-	-	-	-	541758.00	8566141.00
Booster - Maragogipinho	25	-	2 X 3	-	3450 (motor)	541394.00	8566469.00
Booster - Faustina	40	90	1 X 5	11,6	3485 (motor)	526462.09	8567491.80
Booster - Parque das Mangueiras	14	-	1	-	3420 (1 bomba) 3500 (1 bomba)	542329.29	8567650.63

Fonte: Embasa (2023).

Com base no estudo hidráulico contratado pela Embasa em 2018, foi identificado algumas derivações existentes no setor Mar Grande. A maioria delas são em DN 50/ PVC e partem das linhas A2 e B2 em direção a determinadas localidades. O **Quadro 9.24** apresenta uma breve síntese das derivações destes condutos identificados, bem como, uma estimativa da vazão demandada por tais derivações.

Quadro 9.24 - Características das derivações da linha principal que abastecem o setor Mar Grande

Nome	Tubulação Identificada	Alimentação	Considerações	Demanda Estimada (L/s)
Derivação Pé no Freio	DN 50 PVC	Linha B2	Abastece cerca de 15 residências, sendo considerado um ocupação de 3,2 hab/residência com um per capita de 100 L/hab.dia	0,056
Derivação BA-001	DN 50 PVC	Linha B2	Abastece cerca de 60 residências, sendo considerado um ocupação de 3,2 hab/residência com um per capita de 100 L/hab.dia	0,222
Derivação SAMU e Joeira	DN 50 PVC	Linha A2	Abastece cerca de 60 residências, sendo considerado um ocupação de 3,0 hab/residência com um per capita de 120 L/hab.dia	0,250
Derivação Machados	DN 50 PVC	Linha B2	Abastece cerca de 35 residências, sendo considerado um ocupação de 3,2 hab/residência com um per capita de 101 L/hab.dia	0,130
Derivação Moto-Táxi	DN 50 PVC	Linha B2	Abastece cerca de 80 residências, sendo considerado um ocupação de 3,2 hab/residência com um per capita de 100 L/hab.dia	0,296
Derivação Joeirana	DN 75 PVC	Linha B2	Abastece cerca de 120 residências, sendo considerado um ocupação de 3,5 hab/residência com um per capita de 100 L/hab.dia	0,486
Derivação Moreninho	DN 50 PVC	RAD17	Abastece cerca de 100 residências, sendo considerado um ocupação de 3,2 hab/residência com um per capita de 120 L/hab.dia	0,444
Derivação Booster Faustina	DN 50 PVC	RAD17	Abastece cerca de 50 residências, sendo considerado um ocupação de 3,0 hab/residência com um per capita de 100 L/hab.dia	0,174

Fonte: Embasa (2020).

Cabe pontuar que as melhorias operacionais contemplaram a possibilidade de manobras, no qual se permite que o sistema alterne o abastecimento que segue para o setor Gameleira/ Bom Despacho e Porto Santo, com os setores Itaparica/Misericórdia/Amoreiras/ Manguinhos e Ponta de Areia. Tal manobra é possível por

meio de um conjunto de registros instalados no cruzamento entre a BA-001 e a BA-532. A **Figura 9.266** apresenta de forma simplificada o layout das linhas que abastecem o setor Mar Grande.



Figura 9.266 - Layout de manobra do cruzamento BA-001 e BA-532

Fonte: Embasa (2024). Imagem: Google Earth (2024).

A **Figura 9.267** e a **Figura 9.268** ilustram outros componentes do sistema de abastecimento dos quatro setores mencionados. Nelas é possível visualizar a localização dos boosters e macromedidores comentados citados anteriormente. Consta no cadastro técnico da Embasa, no setor Mar Grande, três válvulas de descarga; uma delas está na saída da EEAT2 (Vera Cruz) instalada na linha A2 (DN 400 RPVC) e as outras duas, no cruzamento das adutoras a caminho do RAD9 (Faustina), sendo uma em cada linha (A e B).

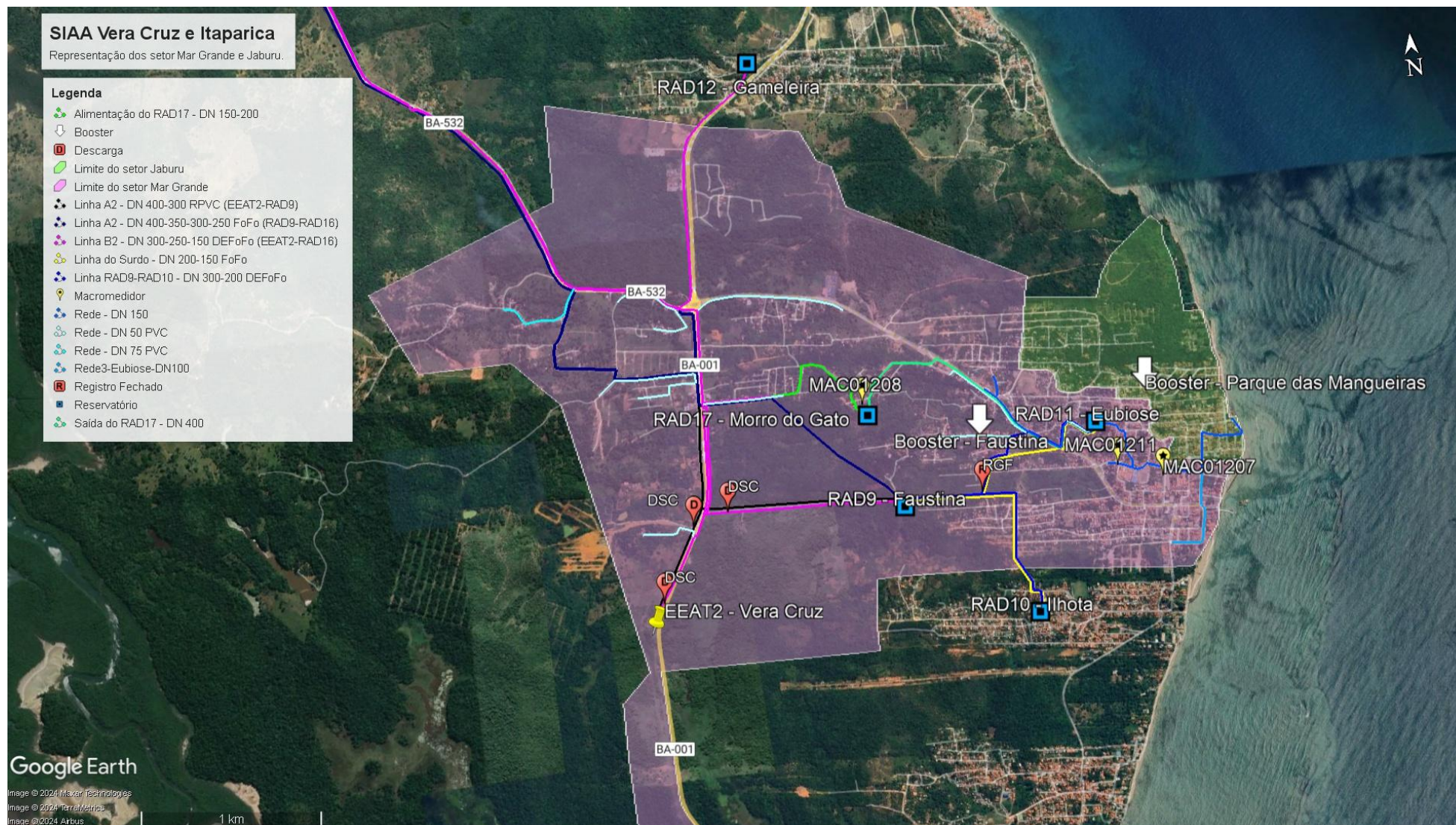


Figura 9.267 - Representação dos setores Mar Grande e Jaburu – SIAA de Vera Cruz e Itaparica
 Fonte: Embasa (2024). Imagem: Google Earth (2024).



Figura 9.268 - Representação dos setores Ilhota e Gamboa – SIAA de Vera Cruz e Itaparica
Fonte: Embasa (2024). Imagem: Google Earth (2024).

Para além da caracterização dos equipamentos existentes, de acordo com o COPAE, referente ao mês de outubro/2023, os setores Gamboa e Jaburu apresentam quantidades de ligações faturadas com volume de água de 947 e 703 ligações, respectivamente. Com relação às extensões de rede, tem-se em Gamboa 8,974 km e em Jaburu 8,649 km.

No caso do setor Ilhota, este possui 1.103 ligações faturadas com volume de água e 12,024 km de extensão de rede. Já o setor Mar Grande é um dos maiores setores do sistema, possuindo 2.547 ligações faturadas e 75,514 km de extensão de rede.

A partir dos dados provenientes do cadastro técnico disponibilizado pela Embasa e pelo cadastro de redes do PARMIS (2016) foi elaborado a **Tabela 9.37**, contendo dados de extensão de rede destes setores por material e diâmetro. Considerando esta região foi possível obter um total de 11,949 km de rede cadastradas, possuindo diâmetros entre 50 a 150 mm. Embora uma parte significativa do cadastro não possua a indicação do material da rede, é possível identificar a existência de tubulações em DEFoFo e PVC.

Tabela 9.37 - Extensão de rede por material e diâmetro dos setores Mar Grande, Ilhota, Gamboa e Jaburu

Material	DN	Comprimento (km)	Porcentagem
DEFoFo	150	2,018	17%
PVC	50	4,398	37%
	75	0,540	5%
	150	0,812	7%
	75	0,672	6%
NI	100	0,966	8%
	150	2,543	21%
	Total Cadastrado	11,949	100%

Nota: NI – Não informado.

Fonte: Embasa (2024).

m) Rede de Gameleira, Bom Despacho e Porto Santo

Os setores Gameleira, Bom Despacho e Porto Santo são abastecidos diretamente pelo RAD12 (Gameleira) e diante dessa configuração de abastecimento esses sistemas foram analisados em conjunto, nesse único tópico. Dentre os 3 setores mencionados, apenas o setor Gameleira pertence ao município de Vera Cruz e os outros dois pertencem ao município de Itaparica. O RAD12 é alimentado pela linha B2, por meio de uma derivação em DN 250 DEFoFo existente no cruzamento BA-001 e BA-532. Tal derivação segue pela BA-001 em direção ao RAD12, possuindo uma válvula de descarga próximo à Rua da Argila.

Essa derivação antes de chegar ao RAD12, alimenta uma rede de abastecimento em DN 100/ PVC que segue para o abastecimento da região de Barroca no setor Gameleira. Essa rede de abastecimento possui um macromedidor cadastrado (MAC01198) que auxilia no controle operacional monitorando a vazão destinada a este setor.

Do RAD12 parte uma tubulação que segue pela BA-001 em direção à Av. Beira Mar abastecendo as demais regiões dos setores abordados. Tal tubulação é em sua maior parte em DN 200/ FoFo, embora existam trechos em DN 300/ FoFo e DN 150/ DeFoFo.

O **Quadro 9.25** apresenta uma síntese dos macromedidores dos setores Gameleira, Bom Despacho e Porto Santo, indicando seu código, as regiões de sua medição e as coordenadas de sua localização.

Quadro 9.25 - Caracterização dos macromedidores existentes nos setores Gameleira, Bom Despacho e Porto Santo

Código COPAE	Tubulação de Instalação	Longitude (m E)	Latitude (m S)	Regiões Abastecidas
MAC01185	DN 200 FoFo	540686.78	8569919.6	Setor Bom Despacho alimentação do RAD13 (Bom Despacho)
MAC01186	DN 150/ DEFoFo	540970.55	8570438.4	Setor Bom Despacho – Região de Outeiro dos Galrões

Código COPAE	Tubulação de Instalação	Longitude (m E)	Latitude (m S)	Regiões Abastecidas
MAC01197	DN 250/ DEFoFo	540343.75	8569651	Alimentação do RAD12
MAC01198	DN 150/ DEFoFo	540266.56	8569538.4	Setor Gameleira – Região de Barroca
MAC01214	DN 100/ PVC	539703.84	8573000.1	Setor Porto Santo – Medição do Volume Importado do setor Manguiinhos
MAC01215	DN 100/ PVC	540510.49	8570631.2	Setor Porto Santo

Fonte: Embasa (2023).

Considerando os macromedidores instalados nesses setores foi inferido-se que o setor Porto Santo é medido pela contribuição de vazão do RAD13 (Bom Despacho), por meio do MAC01215. No caso do setor Bom Despacho ele é medido em dois pontos. O primeiro deles é o MAC01185, no qual mede a contribuição de vazão do RAD12 para o abastecimento da região de Marcelino e da porção inicial da Av. Beira Mar. A outra medição ocorre próximo à Rua Outeiro dos Galrões, por meio do MAC01186 instalado em uma tubulação de DN 150/ DEFoFo, que também abastece o setor Gameleira.

Por fim o setor Gameleira, também possui dois pontos de medição, o primeiro deles já foi mencionado anteriormente se tratando da vazão destinada à região de Barroca, por meio do MAC01198. A segunda contribuição ocorre por meio de diferença de volumes, no qual, leva em consideração a medição da vazão destinada ao RAD12 (MAC01197), subtraindo os volumes dos macromedidores. MAC01215, MAC01186 e MAC01185.

A **Figura 9.269** apresenta de forma sintética, as tubulações que seguem para o abastecimento do RAD12 e RAD13, bem como, os macromedidores mencionados. Já o detalhamento do sistema de abastecimento de cada um dos setores individualmente pode ser observados nas figuras a seguir (**Figura 9.270 a Figura 9.272**).

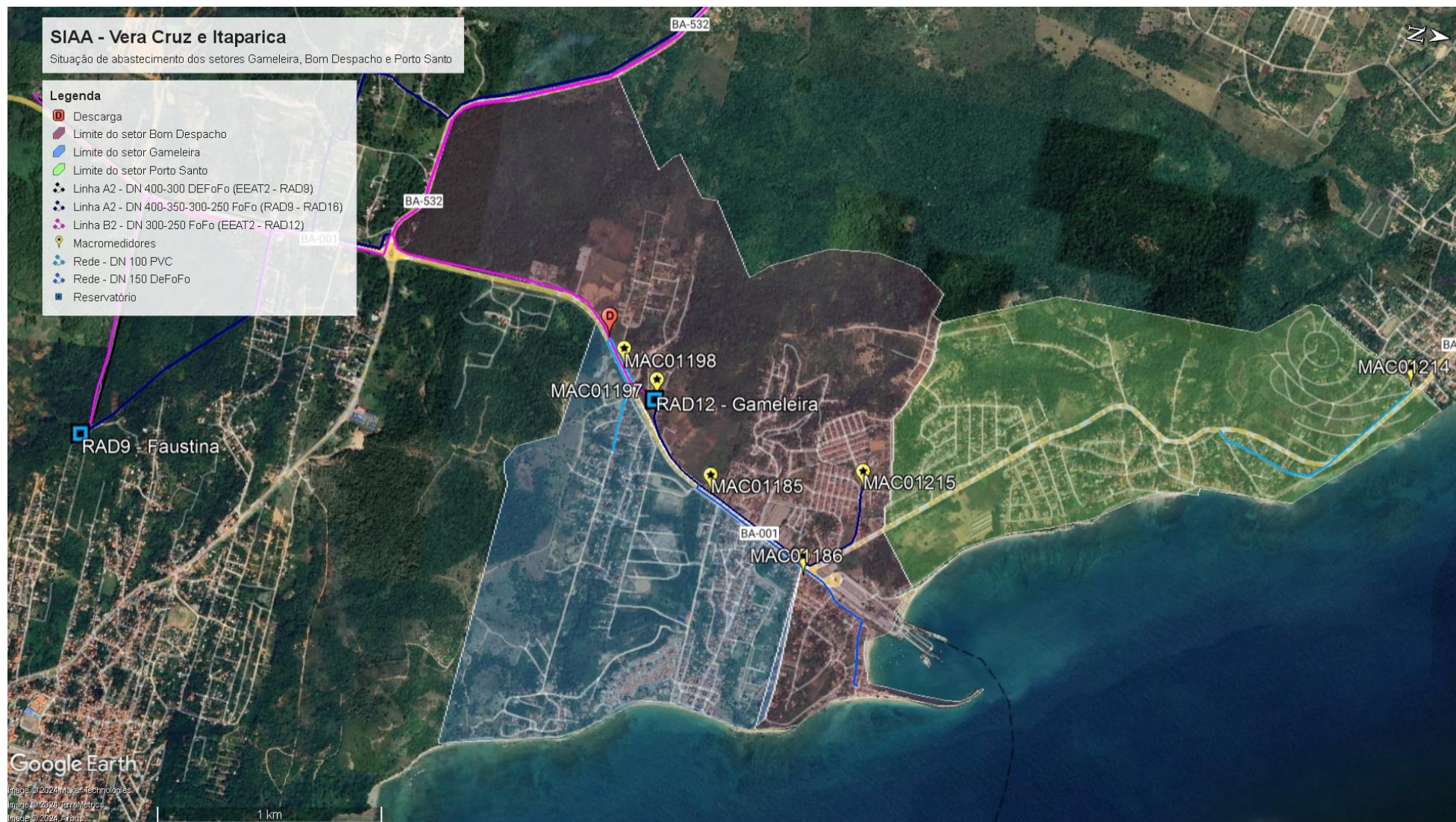


Figura 9.269 - Representação da situação de abastecimento dos setores Gameleira, Bom Despacho e Porto Santo – SIAA de Vera Cruz e Itaparica
Fonte: Embasa (2024). **Imagem:** Google Earth (2024).



Figura 9.270 - Representação do setor Gameleira – SIAA Vers Cruz e Itaparica
 Fonte: Embasa (2024). Imagem: Google Earth (2024).



Figura 9.271 - Representação do setor Bom Despacho – SIAA de Vera Cruz e Itaparica
 Fonte: Embasa (2024). Imagem: Google Earth (2024).



Figura 9.272 - Representação do setor Porto Santo – SIAA de Vera Cruz e Itaparica
 Fonte: Embasa (2024). Imagem: Google Earth (2024).

Na área de abrangência desses setores ainda se encontram instalados quatro boosters, e uma estação elevatória (EEAT3 – Bom Despacho). As características técnicas dos boosters instalados podem ser visualizados na **Tabela 9.38**, indicando inclusive as suas coordenadas. No caso da EEAT3 – Bom Despacho, sua descrição e análise já foi abordada no tópico referente à estações elevatórias de água tratada.

Em relação à localização destes boosters, o Booster – Outeiro dos Galrões, está situado no loteamento de mesmo nome, sendo responsável pelo abastecimento das zonas altas desta região, pertencendo ao setor Bom Despacho. Ainda no setor Bom Despacho, o Booster – Marcelino se encontra instalado no cruzamento da rua do Marcelino e da rua Jardim Vera Cruz.

Tabela 9.38 - Características técnicas dos boosters existentes nos setores Gameleira, Bom Despacho e Porto Santo.

Nome	Cota	MCA (m)	Potência (CV)	Vazão (m³/h)	Rotação (RPM)	Longitude (m E)	Latitude (m S)
Booster - Outeiro dos Galrões	11	SI	SI	SI	SI	541100.00	8570569.00
Booster - Ilha Verde	38	SI	2 X 0.75	SI	SI	540310.00	8571272.00
Booster - Marcelino	20	SI	SI	SI	SI	540697.00	8570251.00
Booster - Porto Sobrado (Praia do Jangadeiro)	26	SI	SI	SI	SI	541325.85	8569974.69
Booster - Manguinhos 2	26	SI	SI	SI	SI	539698.00	8572999.00

Nota: SI – Sem Informações

Fonte: Embasa (2023).

O Booster Ilha Verde, por sua vez, está situado nos limites do setor Porto Santo, estando próximo à rua do Cedro, sendo responsável por incrementar a altura manométrica para o abastecimento da região da rua do Cajueiro. Já o booster Manguinhos 2, situado no cruzamento da Av. Beira Mar com a rua Santo Antônio é acionado para o abastecimento da parte alta de Manquinhos que se estende para o setor Porto Santo. Por fim o Booster – Porto Sobrado é o único booster instalado no setor de Gameleira, estando situado na rua do Contorno.

Considerando os dados do COPAE referente ao mês de out/2023, o setor Gameleira apresentou 1.421 ligações faturadas com volume de água, a maior quantidade de ligações destes três setores. O setor Bom Despacho possui 1.409 e Porto Santo possui 893 deste tipo de ligação. Quanto a extensão de rede Gameleira apresentou 16,238 km de extensão, enquanto os setores Bom Despacho e Porto Santo apresentaram, 12,556 e 6,128 km, respectivamente.

A partir dos dados do cadastro técnico de redes disponibilizado pela Embasa, foi construído a **Tabela 9.39**, contendo a indicação dos comprimentos de rede por material e diâmetro. Estes setores do SIAA de Vera Cruz e Itaparica apresentaram 12,605 km de rede cadastradas com diâmetros que variam de 50 a 150 mm. Ainda de acordo com esta tabela, a maior parte da rede de abastecimento é em DN 100 PVC, representando cerca de 36% dos dados de cadastro de rede. Salienta-se também que quase 42% da rede cadastrada não possui indicação do material. Segundo relatos da equipe operacional, durante a visita técnica, em uma parte do setor Bom Despacho foi realizado um serviço de substituição de 150 m de redes de DN 150.

Tabela 9.39 - Extensões de rede por material e diâmetro dos setores Gameleira, Bom Despacho e Porto Santos

Material	DN	Comprimento (km)	Porcentagem
DEFoFo	150	1,504	12%
PVC	50	0,372	3%
	75	0,734	6%
	100	4,593	36%
NI	50	1,187	9%
	100	4,215	33%
Total Cadastrado		12,605	100%

Nota: NI – Não informado.

Fonte: Embasa (2024).

n) Rede de Misericórdia

O setor Misericórdia está situado na contra costa do município de Itaparica, abrangendo o Porto de Misericórdia. No PARMS (2016) é descrito que este setor é abastecido por uma derivação direta da adutora de água tratada que segue pela BA-532. Tal setor ainda conta com o RAD14 (Misericórdia) que se encontra bypassado e desativado por motivos estruturais. Essa configuração de abastecimento se mantém, no qual a rede de distribuição é alimentada diretamente pelas adutoras da rodovia mencionada.

A **Figura 9.273** apresenta o layout da área do entorno do reservatório, indicando a localização do macromedidor e do by-pass. As características técnicas do macromedidor mencionado pode ser visualizado no

Quadro 9.26. Este é o único macromedidor do setor e está instalado na área do RAD14.

Cabe mencionar que existe instalado, na derivação para este setor, um barrilete contendo dois registros de manobras que permitem a operação direcionar o fluxo de ambas as linhas da BA-532. O setor Misericórdia é principalmente abastecido pela linha B2, em DN 250/ DEFoFo que parte do EEAT2 (Vera Cruz), por meio de uma derivação de DN 75/ FoFo. Já a linha A2 que parte do RAD9 (Faustina) é acionado para o abastecimento, ocasionalmente, garantindo uma maior flexibilidade operacional.



Figura 9.273 - Layout da localização do by-pass do setor Misericórdia

Fonte: Embasa (2024). Imagem: Google Earth (2024).

Quadro 9.26 - Caracterização do macromedidor do setor Misericórdia

Código COPAE	Tubulação de Instalação	Longitude (m E)	Latitude (m S)	Regiões Abastecidas
MAC01167	DN 100/ PVC	537391.19	8571039.7	Misericórdia

Fonte: Embasa (2023).

A única mudança significativa para o abastecimento deste setor foi a implantação do booster Mangueira, também denominado de Booster Misericórdia. Tal booster possui 2 conjuntos motobombas e servem para adicionar carga na linha A (DN 250 FoFo). Com isso, a linha em DN 250 FoFo recebe carga tanto do EEAT2 (Vera Cruz) sendo reforçada pelo Booster Mangueira. As características técnicas do booster Mangueira estão representadas na **Tabela 9.40**.

Tabela 9.40 - Características técnicas do booster do setor Misericórdia

Nome	Cota	MCA (m)	Potência (CV)	Vazão (m³/h)	Rotação (RPM)	Longitude (m E)	Latitude (m S)
Booster – Mangueira/ Misericórdia	49	48	2 X 30	180	3530 (1 bomba) e 3560 (1 bomba)	538462.00	8569611.00

Fonte: Embasa (2023).

Com base nos dados do COPAE, referente ao mês de outubro de 2023, o setor Misericórdia possui 706 ligações faturadas com volume de água e um total de 7,501 km de extensão de rede, sendo considerado um pequeno setor dentro do SIAA de Vera Cruz e Itaparica. Ao considerar o cadastro técnico de redes disponibilizado pela Embasa, bem como, os dados de redes do PARMS (2016) apresenta-se a **Tabela 9.41**, indicando as extensões de rede por diâmetro e material. No total se encontra cadastrado 1, 207 km de rede, referente à uma tubulação de DN 100 PVC. A **Figura 9.274** ilustra o cadastro técnico de redes mencionado.

Tabela 9.41 - Extensões de rede por material e diâmetro do setor Misericórdia

Material	DN	Comprimento (km)	Porcentagem
PVC	100	1,207	100%

Fonte: Embasa (2024).

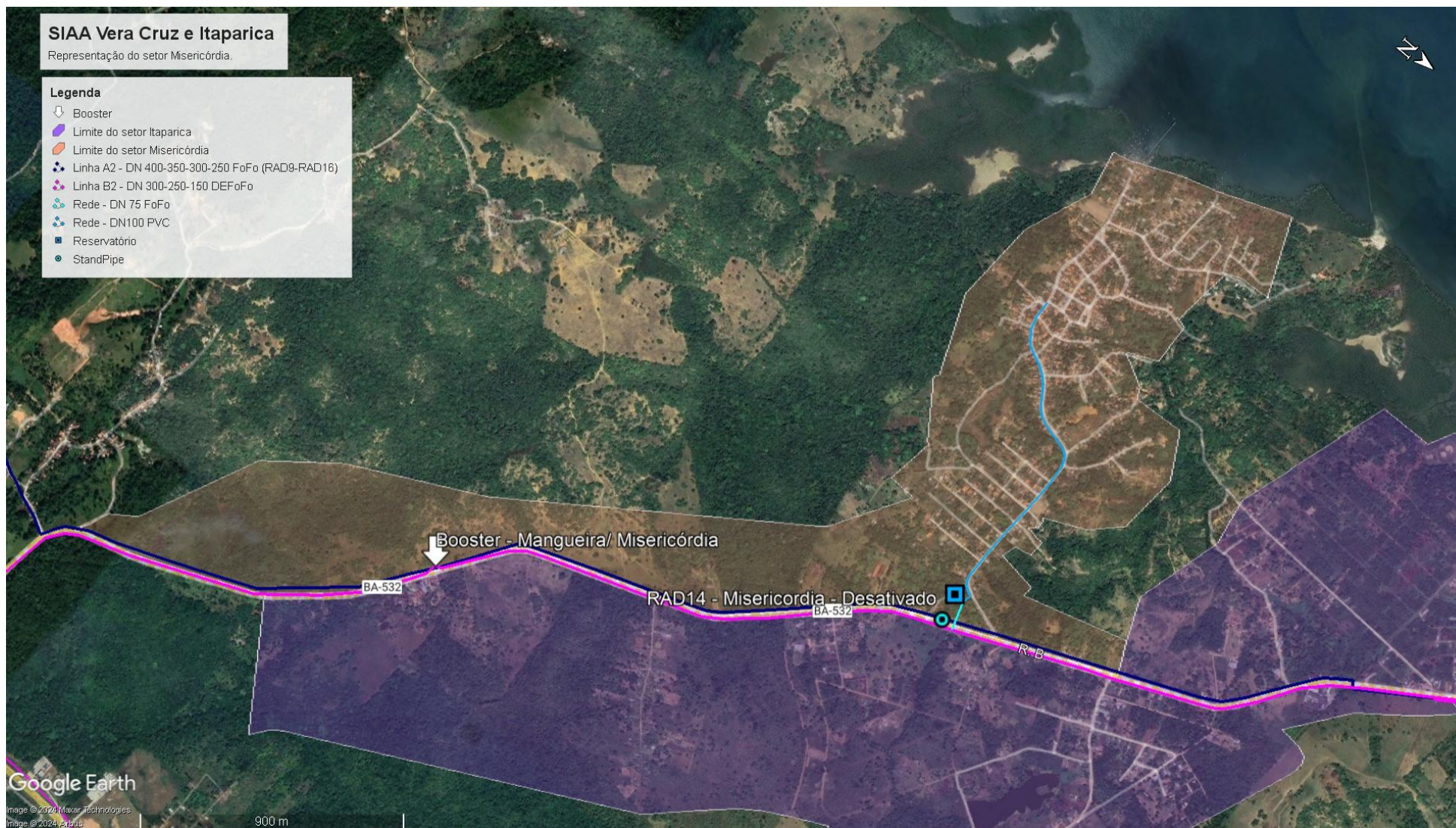


Figura 9.274 - Representação do setor Misericórdia – SIAA de Vera Cruz e Itaparica
Fonte: Embasa (2024). Imagem: Google Earth (2024).

o) Rede de Amoreiras e Manguinhos

Considerando as semelhanças na macromedição dos setores Amoreiras e Manguinhos, tais setores serão analisados em conjunto neste tópico. O setor Manguinhos está situado na costa litorânea do município de Itaparica, sendo o segundo setor de abastecimento, seguindo pela Av. Beira Mar em direção à ponta de Itaparica. Este setor está situado entre os setores Porto Santo e Amoreiras. Já o setor Amoreiras é o terceiro setor seguindo pela Av. Beira Mar, logo após o setor Manguinhos.

Ambos os setores são abastecidos pela Linha B2 (DN 250/ DEFoFo), por meio de duas derivações situadas na BA-532. Ambas as derivações são em DN 150/ DEFoFo e apresentam em seus trajetos macromedidores para a medição do volume destinado a ambos os setores. Uma dessas derivações está associada a duas estruturas de reservação, sendo o RAD15 (Amoreiras) e o RAD18 (CQP Amoreiras). O RAD15 se encontra desativado e apresenta um by-pass na rua do Areal, estando fora de operação desde o PARMIS (2016). No caso do RAD 18 ele é descrito pelo escritório local como uma caixa de quebra pressão e foi implantado no sistema em 2020. Desse modo, uma das linhas de DN 150/DEFoFo abastece o setor Amoreiras por gravidade e a outra por recalque.

A **Figura 9.275** apresenta de forma simplificada as linhas principais de abastecimento, indicando a localização dos medidores dos dois setores abordados. Ainda é indicado a existência de uma válvula de descarga associado à linha A2, situada na BA-352. Já a **Figura 9.276** e a **Figura 9.277** apresentam os principais dispositivos e as redes cadastradas existentes em cada um destes setores.

Quanto aos dispositivos existentes, associados a estes setores, pode-se afirmar a existência de quatro macromedidores, além de 2 boosters. O **Quadro 9.27** apresenta de forma sintética algumas das características dos quatro macromedidores existentes.

Quadro 9.27 - Caracterização dos macromedidores dos setores Amoreiras e Manguinhos

Código COPAE	Tubulação de Instalação	Longitude (m E)	Latitude (m S)	Regiões Abastecidas
MAC01066	DN 150/ DEFoFo	536668.08	8572387.2	Amoreiras e Manguinhos
MAC01202	DN 150/ DEFoFo	537259.36	8571524.6	Amoreiras e Manguinhos
MAC01205	DN 150/ FoFo	538214.46	8573627.8	Manguinhos

Fonte: Embasa (2023).

Os macromedidores MAC01066 e MAC01202 estão associados com a medição de todo o volume destinado para os setores Amoreiras e Manguinhos, enquanto que o MAC01205 mede a vazão que flui para o setor Manguinhos unicamente. Embora não tenha sido comentado neste tópico, existe uma parte do setor Porto Santo que é abastecido pelas redes do setor Manguinhos, por meio do Booster – Manguinhos 2. Com isso o volume exportado para tal setor é medido pelo MAC01214, estando situado após o booster. Tal descrição é apresentada no tópico do setor Porto Santo, sendo analisado em conjunto com os setores Gameleira e Bom Despacho. A caracterização técnica do Booster – Manguinhos 2 também é apresentado no tópico de descrição do setor Porto Santo.

Sendo assim, o volume destinado ao setor Manguinhos é obtido pela diferença de medição entre o MAC01205 e o MAC01214. Enquanto o setor Amoreiras, também é obtido por diferença de volume entre os macromedidores que totalizam a medição (MAC01066 e MAC01202) com os volumes macromedidos para o setor Manguinhos (MAC01205).

A **Tabela 9.42** apresenta de forma resumida as características técnicas dos boosters implantados no setor Amoreiras. O setor Manguinhos, embora seja alimentado diretamente pelo Booster – Manguinhos 01, tal booster está instalado nos limites do setor Amoreiras.

Tabela 9.42 - Características técnicas dos boosters instalados nos setores Amoreiras e Mangunhos

Nome	Cota	MCA (m)	Potência (CV)	Vazão (m³/h)	Rotação (RPM)	Longitude (m E)	Latitude (m S)
Booster – Mangunhos 1	8	71	2 X 10	16	3500 (bombas) 3515 (motores)	538020.00	8573740.00
Booster – Rua do Céu 1	9	60	1 X 7.5 1 X 40	20	3500 (motor)	537726.00	8573748.00
Booster – Rua do Céu 2	20	-	-	-	-	537898.00	8573412.00

Fonte: Embasa (2023).

O booster Rua do Céu 1 está localizado próximo à faixa litorânea e tem a função de adicionar carga a rede para o abastecimento da região da rua da Ponte. Enquanto o booster Rua do Céu 2 é acionado para adicionar carga a rede de abastecimento da rua Jequitibá.

De acordo com o COPAE referente ao mês de outubro de 2023 ambos os setores apresentam uma quantidade pequena de ligações faturadas com volume de água; o setor Amoreiras apresentou 831 ligações deste tipo, enquanto o setor Mangunhos possuiu 526 ligações. Ainda com base no mesmo COPAE, as extensões de rede dos setores Amoreiras e Mangunhos foram, respectivamente de 8,052 km e 6,391 km.

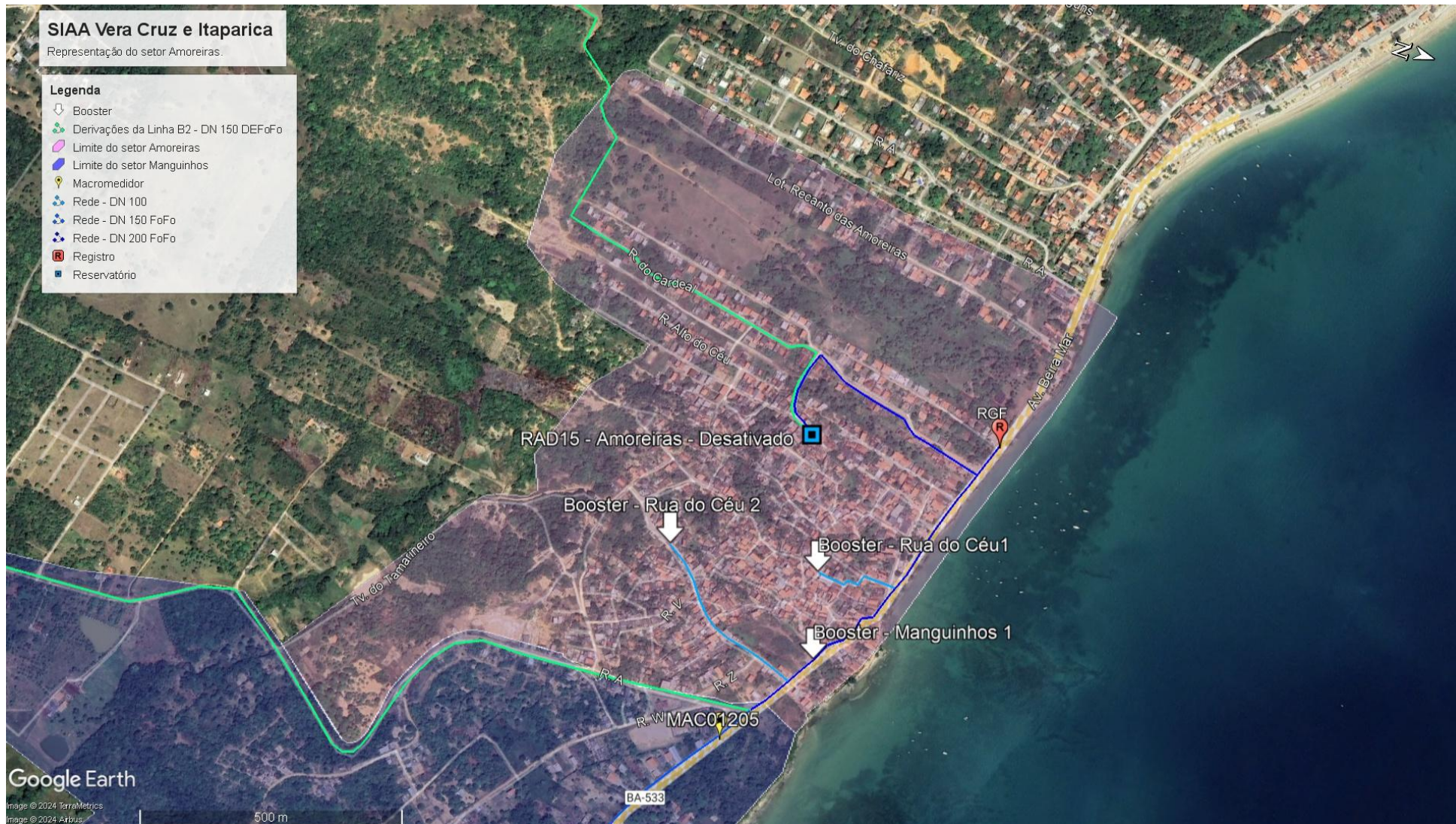


Figura 9.276 - Representação do setor Amoreiras – SIAA de Vera Cruz e Itaparica
 Fonte: Embasa (2024). Imagem: Google Earth (2024).



Figura 9.277 - Representação do setor Mangueiros – SIAA de Vera Cruz e Itaparica
 Fonte: Embasa (2024). Imagem: Google Earth (2024).

A **Tabela 9.43** apresenta de forma resumida a extensão das redes por material e diâmetro destes setores. Foi utilizado o cadastro técnico das redes disponibilizado pela Embasa, bem como, o último cadastro apresentado no PARMS (2016). Embora uma parte significativa das redes não indique o material da tubulação, é possível verificar que os diâmetros das redes de abastecimento variam de 100 a 200 mm, contemplando materiais como PVC e FoFo. A maior extensão existente nesses setores é de DN 150 FoFo, representando 31% da rede cadastrada.

Tabela 9.43 - Extensões de rede por material e diâmetro dos setores Amoreiras e Manguinhos

Material	DN	Comprimento (km)	Porcentagem
FoFo	150	1,711	31%
	200	1,266	23%
PVC	100	0,355	6%
NI	100	1,365	25%
	110	0,167	3%
	NI	0,630	11%
Total cadastrado		5,495	100%

Nota: NI – Não informado.

Fonte: Embasa (2024).

p) Rede de Ponta de Areia

O setor Ponta de Areia está situado na faixa litorânea do município de Itaparica, abrangendo a praia de mesmo nome. Esse setor faz limite com os setores Amoreiras e Itaparica e é abastecido pela linha A2 que parte do RAD9 (Faustina) em direção ao RAD16 (Alto do St. Antônio). Nesse trecho a linha A2 possui DN 250/ FoFo, e apresenta uma derivação em DN 100/ PVC que segue pela rua Ponta de Areia em direção à Av. Beira Mar, abastecendo todo o setor.

Logo no início da rua Ponta de Areia está instalado um macromedidor, responsável pela medição de todo o setor. O **Quadro 9.28** apresenta de forma sintética algumas informações técnicas e de localização deste macromedidor.

Quadro 9.28 - Caracterização do macromedidor do setor Ponta de Areia

Código COPAE	Tubulação de Instalação	Longitude (m E)	Latitude (m S)	Regiões Abastecidas
MAC01067	DN 100/ PVC	536039.17	8573201.7	Ponta de Areia

Fonte: Embasa (2023).

A **Figura 9.278** apresenta de forma resumida as redes cadastradas do setor Ponta de Areia, indicando a localização do macromedidor no sistema bem como, os dois boosters deste setor. Por meio dessa figura é possível compreender que uma parte do setor Amoreiras é abastecido por redes do setor Ponta de Areia, existindo um registro fechado próximo ao Village Porto Amoreiras. Cabe mencionar que a linha de DN 200/ FoFo que segue pela Av. Beira Mar é uma tubulação antiga com mais de 30 anos de operação, conforme indicado no estudo hidráulico realizado em 2018.

A **Tabela 9.44** apresenta de forma sintética as características técnicas dos boosters existentes nesse setor, indicando, ainda as coordenadas de sua localização. No caso do Booster – Amoreiras, ele se encontra instalado na rua dos Oguns e serve para acrescentar carga ao sistema e abastecer a parte alta desta mesma rua. Já o Booster – Ens. Amoreiras, está instalado em área privada, no condomínio Enseada de Amoreiras, sendo responsável por adicionar carga para o abastecimento da parte alta deste condomínio.

Tabela 9.44 - Características técnicas dos boosters existentes no setor Ponta de Areia

Nome	Cota	MCA (m)	Potência (CV)	Vazão (m³/h)	Rotação (RPM)	Longitude (m E)	Latitude (m S)
Booster – Ens. Amoreiras	3	90	1 X 4	10	3480 (motor)	537188.00	8573982.00
Booster – Amoreiras	5	SI	1 X 2 1 X 4.5	SI	SI	536715.00	8573952.00

Nota: SI – Sem informações

Fonte: Embasa (2023).

Para além da descrição dos dispositivos existentes no setor, de acordo com o COPAE do mês de outubro de 2023, o setor Ponta de Areia possui 755 ligações faturadas com volume de água e 9,511 km de extensão de rede. Considerando o cadastro técnico de redes disponibilizado pela Embasa, foi elaborada a **Tabela 9.45**, contendo as extensões de rede por material e diâmetro e apontando uma extensão total de 6,334 km de rede cadastrada. Com base nesta tabela, constata-se maior quantitativo de tubulações em DN 100 PVC, representando 71% da extensão cadastrada.

Tabela 9.45 - Extensões de rede por material e diâmetro do setor Ponta de Areia

Material	DN	Comprimento (km)	Porcentagem
FoFo	200	1,827	29%
PVC	100	4,507	71%
Total Cadastrado		6,334	100%

Fonte: Embasa (2024).

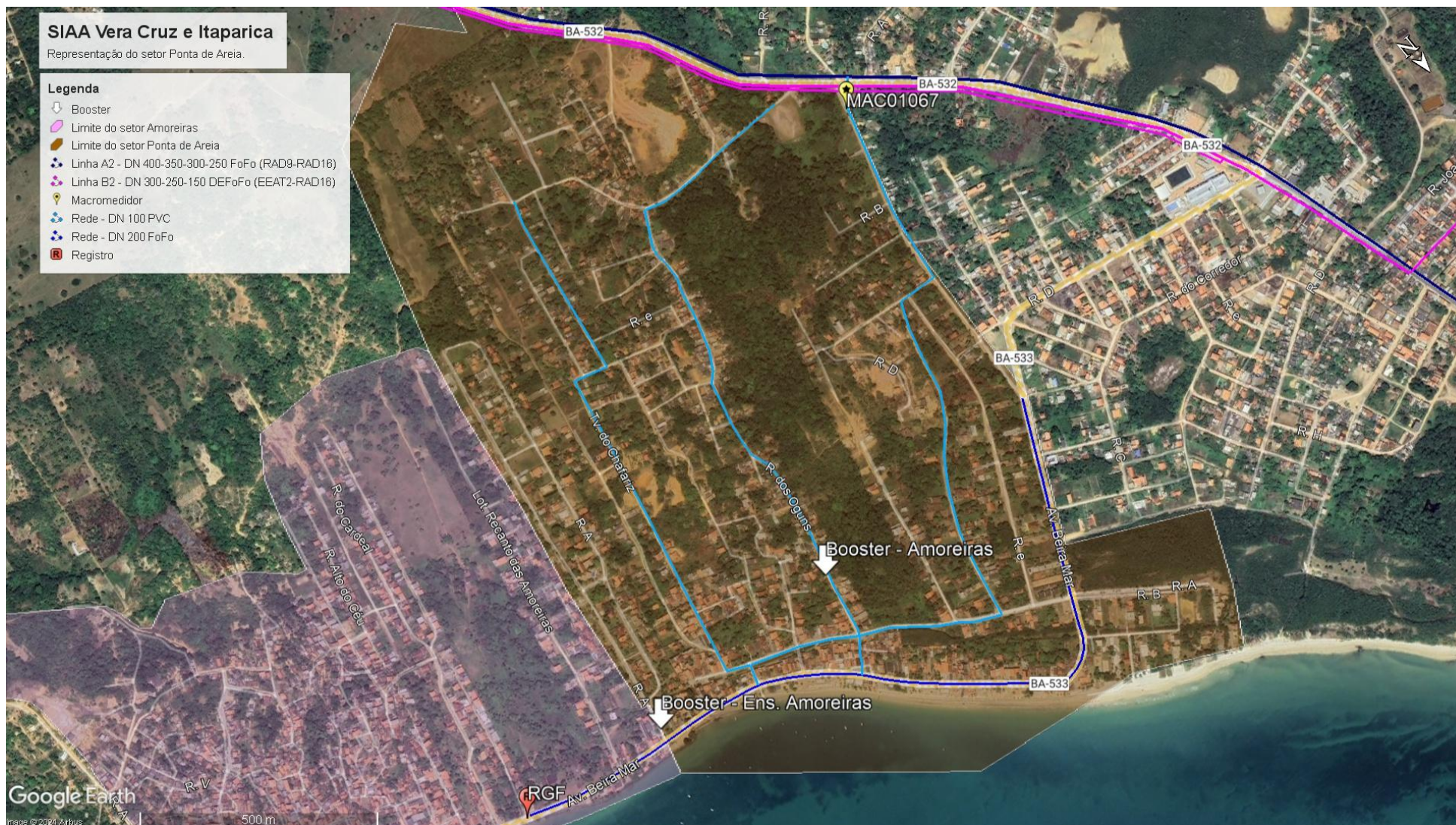


Figura 9.278 - Representação do setor Ponta de Areia – SIAA de Vera Cruz e Itaparica
 Fonte: Embasa (2024). Imagem: Google Earth (2024).

q) Rede de Itaparica

O setor Itaparica está situado no município de mesmo nome, contemplando toda a ponta norte da ilha, bem como, as localidades Mocambo, Biribeira e Barro Branco. Este setor é um dos mais extensos, fazendo limites com os setores Misericórdia, Bom Despacho, Manguinhos e Ponta de Areia. No PARMS (2016) a rede de distribuição era composta por duas zonas de pressão, sendo a zona baixa atendida pelo RAD16 (Alto do Sto. Antônio), enquanto a zona alta era abastecido pelo RED2 (Alto do Sto. Antônio). Atualmente o RED2 se encontra desativado, enquanto o RAD16 está em operação.

Esse setor foi contemplado pelo estudo hidráulico realizado nos anos de 2017 e 2018 e contratado pela Embasa. Após tal estudo, a Embasa contratou um projeto que visava realizar as intervenções propostas, tendo sua conclusão em 2022. Por meio dessas intervenções o RAD16 pôde acumular nível o suficiente para abastecer as duas zonas de pressão descritas no diagnóstico de 2016. Tal reservatório é abastecido pela linha A2, conforme a operação atual e previsto na configuração operacional do projeto do ano de 2022, embora também possa ser alimentado pela linha B2 por meio de manobras operacionais.

Cabe pontuar que ambas as linhas apresentam trajetos distintos, sendo que, a linha B2 segue pela rua Cosme de Farias, possuindo uma curva na Av. ACM. Após tal curva a linha B2 segue por essa avenida até o RAD16 em DN 150 DEFoFo. Já a linha A2 (DN 250 FoFo) segue pela rua São Benedito, com uma curva em direção ao RAD16 nas proximidades da ladeira da Mangueira.

O estudo hidráulico de 2017 e 2018 mencionado previamente indicou a existência de sete derivações nas Linhas A2 e B2 que abastecem diretamente algumas regiões do setor Itaparica. Sendo assim, o setor Itaparica atualmente conta com duas zonas de abastecimento, sendo uma delas referente à área de influência do RAD16 e uma outra referente a tais derivações que são abastecidas diretamente pelas adutoras (Linhas A2 e B2).

No que diz respeito as regiões que compõem a zona de influência abastecida diretamente pelas adutoras, pode-se afirmar que a maioria delas estão situadas na BA-352, abastecendo pequenas localidades. O **Quadro 9.29** foi construído considerando o estudo hidráulico de 2017/2018, contendo informações acerca da tubulação identificada, a adutora principal de alimentação, bem como, a vazão estimada do estudo. Já as figuras a seguir (**Figura 9.282** à **Figura 9.285**), ilustram de forma simplificada o trajeto de quatro dessas derivações dentro deste setor.

Quadro 9.29 - Caracterização das derivações de abastecimento fora do limite do RAD16 (Alto do Sto. Antônio)

Nome	Tubulação Identificada	Alimentação	Considerações	Demanda Estimada (L/s)
Derivação Biribeira	DN 32/ PVC	Linha A	Abastece cerca de 15 residências, sendo considerado um ocupação de 3,0 hab/residência com um per capita de 120 L/hab.dia	0,063
Derivação Rodotec	DN 50/ PVC	Linha B	Abastece cerca de 50 residências, sendo considerado uma ocupação de 3,0 hab/residência e um per capita de 200 L/hab.dia	0,347
Derivação do Engenho	DN 50/ PVC	Linha A	Abastece cerca de 30 imóveis, sendo considerado 3,2 hab/residência e um per capita de 120 L/hab.dia	0,133
Derivação Barro Branco	DN 100 PVC	Linha B	Alimenta o Booster – Barro Branco que visa atender a localidade de Barro Branco e Bela Vista	-
Derivação da Rua do Corredor	DN 75/ PVC	Linha B	Abastece cerca de 200 residências, sendo considerado 3,5 hab/residência e per capita de 120 L/hab.dia	0,972
Derivação de Mocambo	DN 150/ PVC	Linha B	Abastece cerca de 250 residências, sendo considerado 3,5 hab/residência e per capita de 100 L/hab.dia	1,013
Derivação Itaparica	DN 150/ PVC	Linha B	Abastece cerca de 2300 residências, sendo considerado 3,2 hab/residência e per capita de 120 L/hab.dia	10,222

Fonte: Embasa (2020).

A Derivação Barro Branco e a Derivação Rua do Corredor correspondem à mesma derivação, sendo que a segunda deriva da primeira. Sendo assim, a derivação de Barro Branco segue para alimentar o Booster – Barro Branco em DN 100/ PVC, possuindo uma derivação que segue em direção à rua do Corredor em DN 75/ PVC.

Por fim as derivações de Mocambo e Itaparica em DN 150 PVC estão situadas próximas da zona urbana de Itaparica e são responsáveis pelo abastecimento de quase 90% das zonas baixas do setor Itaparica. Desse modo, o RAD16 acumula carga para abastecer a zona alta do setor Itaparica, enquanto as linhas A e B abastecem a maior parte do sistema.

Ademais o setor de Itaparica pode ser abastecido de forma alternada com o setor Amoreiras, por meio de um conjunto de registros situado próximo à rua das Horas. A **Figura 9.279** apresenta um layout de situação destes registros no local, já o **Quadro 9.30** apresenta de forma resumida os status dos registros para que cada manobra seja efetivada.

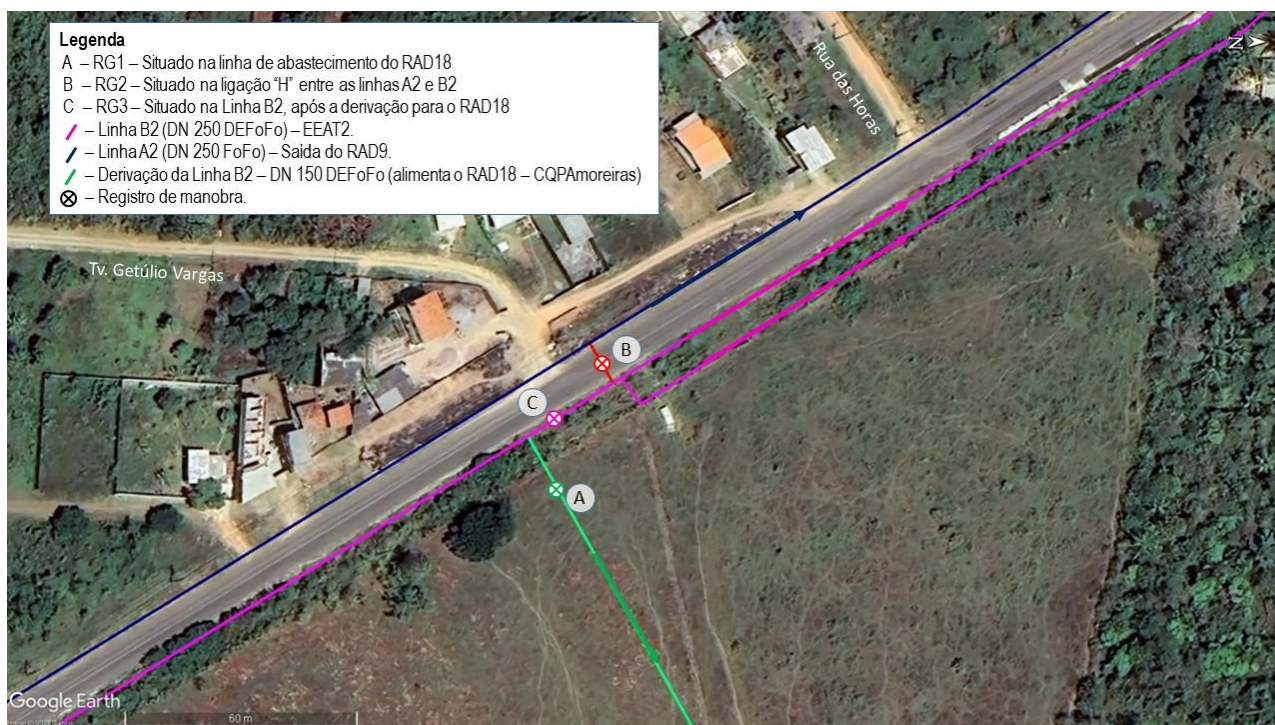


Figura 9.279 - Layout esquemático dos registros de manobra para reforço dos setores Itaparica e Amoreiras

Fonte: Embasa (2024). Imagem: Google Earth (2024).

Quadro 9.30 - Status dos registros de manobra associados ao reforço dos setores Itaparica e Amoreiras

MANOBRA	REGISTROS		
	RG1	RG2	RG3
Reforço do setor Itaparica com o uso do Booster – Mangueiras	Fechado	Fechado	Aberto
Reforço do setor Amoreiras com o uso do Booster – Mangueiras	Aberto	Aberto	Fechado

Fonte: Embasa (2020).

A **Figura 9.280** apresenta de forma simplificada o trajeto das linha A2 e B2 e as redes da área alimentada pelo RAD16. Esta figura também contempla a localização dos boosters Mangueiras, Mocambo e Barro Branco; enquanto que a **Figura 9.281** apresenta as redes da área de atendimento das derivações nas linhas A2 e B2. As figuras a seguir (**Figura 9.282** a **Figura 9.285**), mostram a representação das derivações.

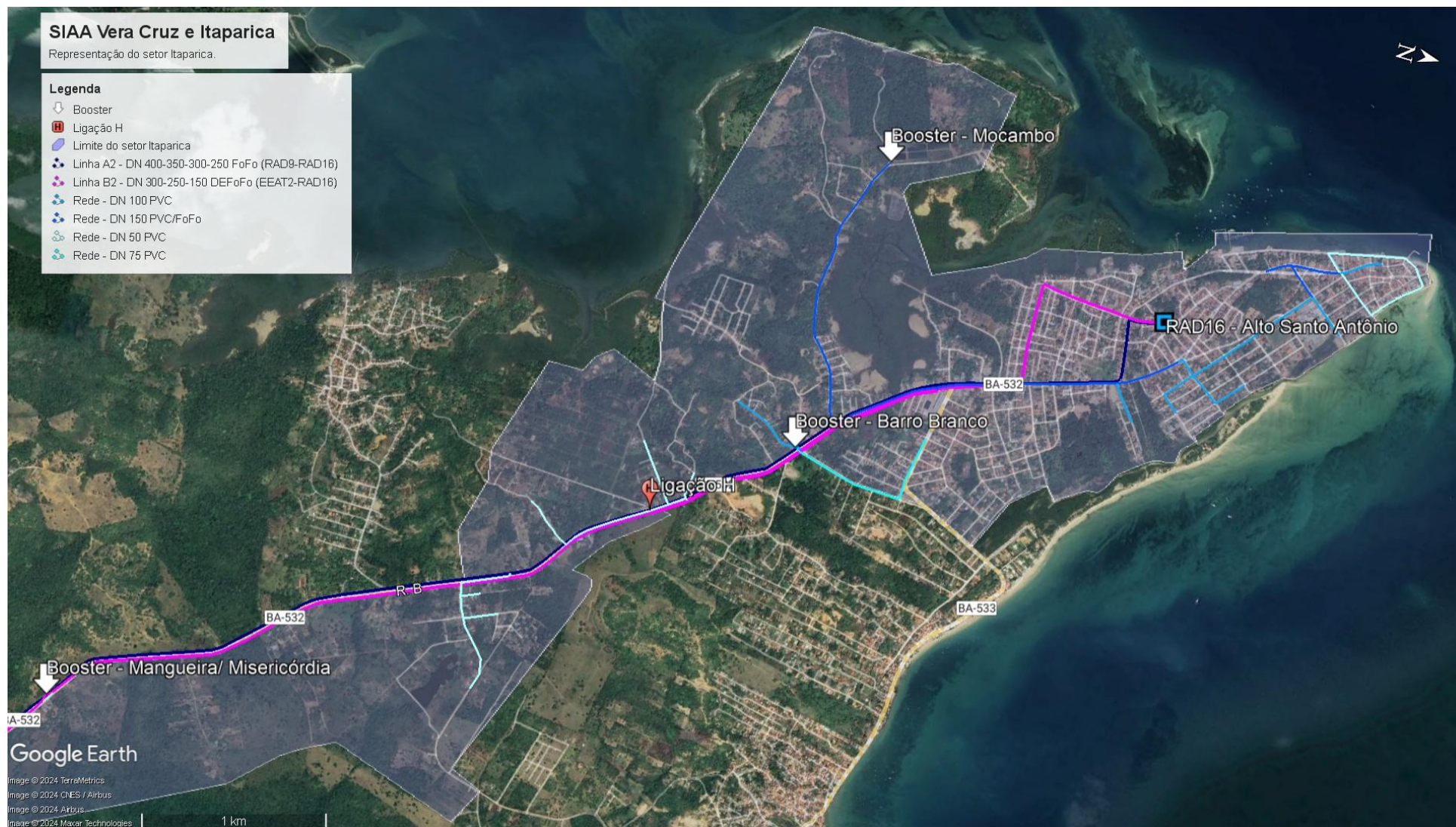


Figura 9.280 - Representação do setor Itaparica – Zona baixa– SIAA de Vera Cruz e Itaparica
 Fonte: Embasa (2024). Imagem: Google Earth (2024).

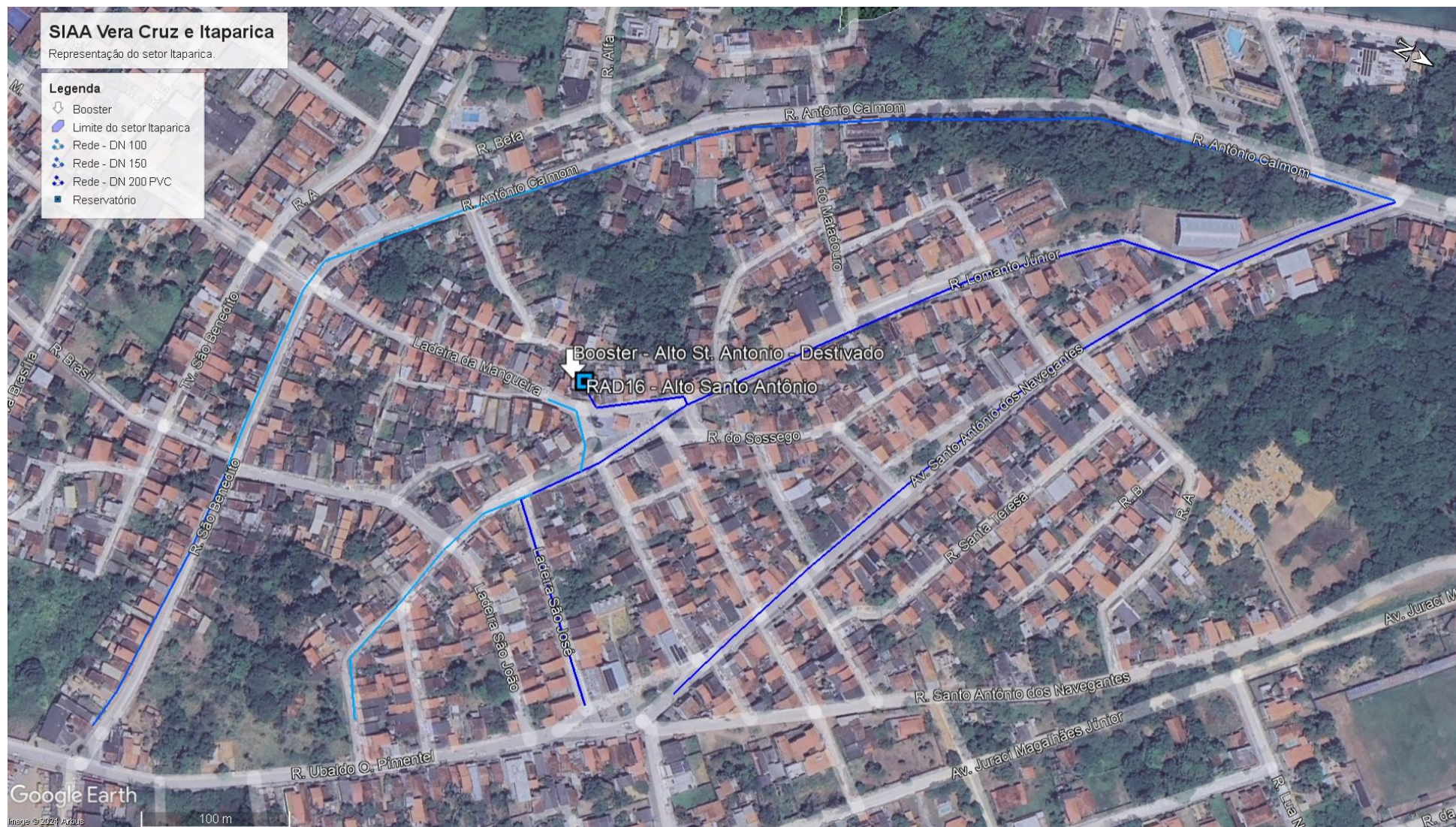


Figura 9.281 - Representação do setor Itaparica – Zona alta – SIAA de Vera Cruz e Itaparica

Fonte: Embasa (2024). Imagem: Google Earth (2024).



Figura 9.282 - Representação da derivação Biribeira – Setor Itaparica
 Fonte: Embasa (2024). Imagem: Google Earth (2024).

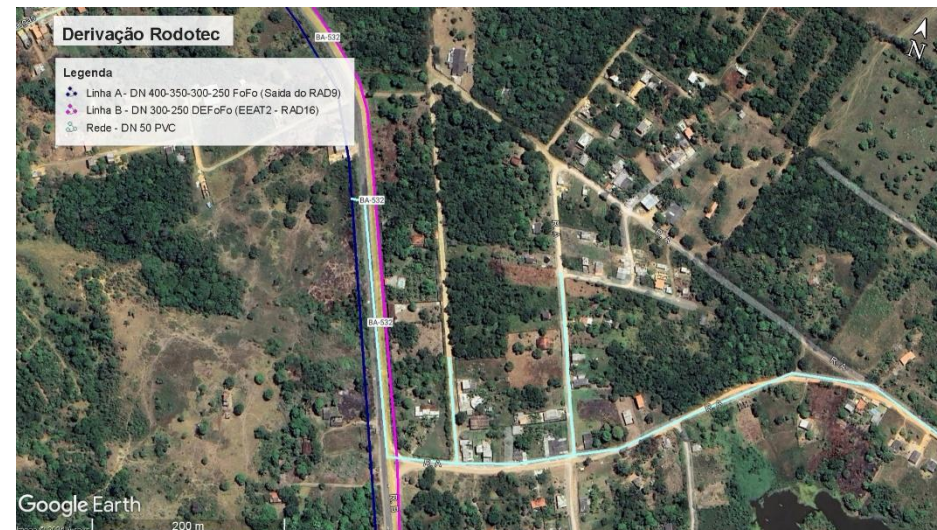


Figura 9.283 - Representação da derivação Rodotec – Setor Itaparica
 Fonte: Embasa (2024). Imagem: Google Earth (2024).

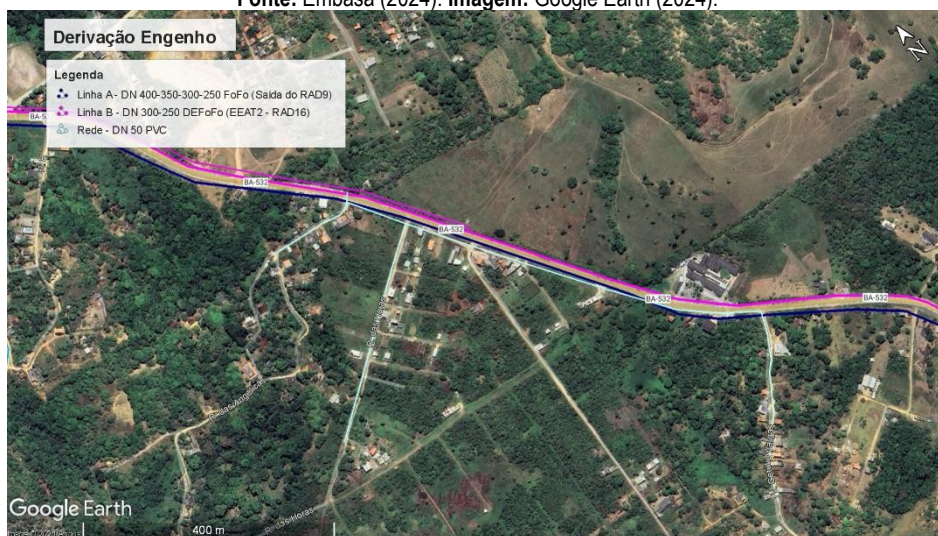


Figura 9.284 - Representação da derivação do Engenho – Setor Itaparica
 Fonte: Embasa (2024). Imagem: Google Earth (2024).

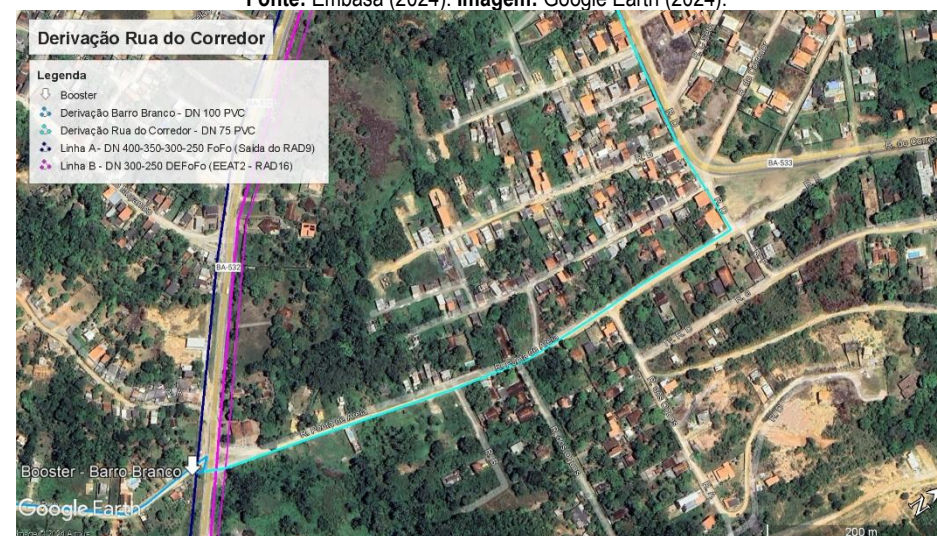


Figura 9.285 - Representação da derivação Rua do Corredor – Setor Itaparica
 Fonte: Embasa (2024). Imagem: Google Earth (2024).

Quanto a zona de atendimento do RAD16, com base no projeto de 2020, verifica-se que tal reservatório abastece toda a região urbana de Itaparica, se estendendo até a rua Mocambo. A rede de distribuição apresenta diâmetros que variam entre DN 200 à DN 50, com material em FoFo e PVC. A **Figura 9.286** ilustra um layout do centro de reservação de Alto do Santo Antônio indicando a localização das peças principais existentes.



Figura 9.286 - Layout de situação de abastecimento do RAD16

Fonte: Embasa (2024). Imagem: Google Earth (2024).

Quanto aos dispositivos do sistema, a **Tabela 9.46** apresenta de forma sintética as informações cedidas pela Embasa sobre as características técnicas e de localização dos boosters do setor Itaparica. O Booster Alto do Sto. Antônio, situado próximo ao RAD16, antigamente era utilizado para o abastecimento da zona alta do setor Itaparica. No presente momento este booster se encontra desativado, visto que após a implantação das melhorias previstas no projeto de 2020, o RAD16 apresentou carga suficiente para atender a zona alta. Entretanto caso seja necessário adicionar mais carga ao sistema esse booster pode ser acionado.

Tabela 9.46 - Características técnicas dos boosters do setor Itaparica

NOME	COTA	MCA (m)	POTÊNCIA (CV)	VAZÃO (m³/h)	ROTAÇÃO (RPM)	LONGITUDE (m E)	LATITUDE (m S)
Booster – Barro Branco	10	105	2 X 12.5	15	3515 (motor)	536037.00	8573147.00
Booster – Alto St. Antonio	33	39,7	1 X 1.5 1 X 5	190	3450 (bomba) 3460 (motor)	534813.00	8574897.00
Booster – Mocambo	11	30	1 X 3	10	3430 (motor)	534379.00	8573221.00

Fonte: Embasa (2023).

O Booster – Barro Branco, situado no cruzamento entre a BA-532 e a rua Ponta de Areia está em operação e é responsável por adicionar carga à rede de abastecimento da localidade de Barro Branco e do loteamento Bela Vista. Já o Booster – Mocambo, situado próximo a ETE de Itaparica, é responsável por adicionar carga e abastecer a parte alta da rua de mesmo nome.

A medição do volume destinado ao setor Itaparica ocorre por meio de diferença de vazão considerando a contribuição das linhas A2 e B2, subtraindo as contribuições destinadas aos setores: Gameleira, Bom Despacho, Porto Santo, Amoreiras, Manguinhos, Ponta de Areia e Misericórdia. Sendo assim, é levado em consideração para a medição da linha A2 o MAC01224, situado na BA-001 e para a linha B2 os dois macromedidores de chegada do RAD9 (MAC01221 e o MAC01222). Esses três macromedidores já foram caracterizados na descrição do setor Mar Grande.

Segundo o COPAE referente ao mês de outubro de 2023, o setor Itaparica possui 4.203 ligações faturadas com volume de água (hidrômetro), sendo a maior quantidade de ligações deste tipo em todo o SIAA de Vera Cruz e Itaparica. Em relação a extensão de rede foi registrado no COPAE do mesmo mês um valor total de 42,402 km, sendo a terceira maior extensão de rede de todo o sistema. Com base no cadastro de rede de distribuição disponibilizado pela Embasa, foi construído a **Tabela 9.47**, contendo a indicação dos comprimentos de rede por material e diâmetro. Por meio desta tabela, constata-se que foram cadastradas um total de 14,848 km de rede, apresentando diâmetros entre 32 e 200 mm. Embora uma parte da rede não tenha a indicação do material da tubulação, uma parte expressiva da rede cadastrada é em PVC.

Tabela 9.47 - Extensões de rede por material e diâmetro do setor Itaparica

Material	DN	Comprimento (km)	Porcentagem
PVC	32	0,064	0%
	50	3,716	25%
	75	0,987	7%
	100	0,467	3%
	150	3,174	21%
	200	1,360	9%
NI	50	0,368	2%
	100	2,936	20%
	150	1,777	12%
Total Cadastrado		14,848	100%

Nota: NI – Não Informado.

Fonte: Embasa (2024).

Considerações Finais

Em síntese o PARMS 2016 constatou que as rede de abastecimento do SIAA de Vera Cruz e Itaparica não possuíam condições hidráulicas para veicular as demandas de final de plano (2040), em ambos os cenários (com e sem construção da ponte Salvador-Itaparica). Desde esse estudo, a rede de distribuição deste sistema passou por diversas modificações, sendo a maioria delas associadas à contratos de setorização do sistema. Tais modificações foram importantes para a implantação de uma quantidade maior de: macromedidores, boosters e reservatórios dentro deste sistema.

Durante a visita técnica, foi relatado pela equipe de operacional a existência de bairros/ localidades com baixo atendimento por conta de baixas pressões principalmente na região norte da Ilha de Itaparica, a partir da EEAT2. Esse relato está de acordo com o quantitativo de boosters em operação no SIAA de Vera Cruz e Itaparica, um total de 19. Existindo muitas regiões que são abastecidas por estações elevatórias seguidas de boosters, exemplificando a dificuldade de abastecimento do sistema. Cabe mencionar ainda que atualmente este sistema tem o suprimento de energia a partir do Mercado Livre de Energia (ACL) o que na auxilia na redução de custos com energia elétrica.

Ademais a avaliação hidráulica das redes de distribuição será apresentada em fase posterior referente ao estudo de concepção, considerando as demandas máximas diárias atuais (2023) e de final de plano (2048).

9.3.9 Avaliação de Perdas Físicas e Eficiência Energética

Nos processos de produção e distribuição de água tratada ocorrem inúmeras perdas no sistema, sejam físicas ou aparentes, que se constituem num dos maiores problemas dos sistemas de abastecimento de água, pois produzem impactos ambientais negativos, com o aumento do consumo de energia e superexploração dos mananciais, além de impactos financeiros quanto à sustentabilidade econômica e financeira.

Atualmente a Embasa realiza o controle de perdas nas diversas fases da produção e distribuição de água, a partir do Programa Corporativo de Redução e Controle de Perdas (PRCP) objetivando melhorar o desempenho na gestão da micromedição, do combate ativo de vazamentos, do combate a fraudes, da gestão da pressão na rede de distribuição, da garantia da qualidade e do ganho de agilidade em reparos e reposição de ativos (EMBASA, 2021). As perdas de água são contabilizadas por distintos indicadores dentre os quais: no sistema produtor (PSP), no sistema adutor de água bruta (PSAB), no sistema de tratamento (PST), na distribuição (ANC) e as perdas por águas não faturadas (ANF), além dos índices de perdas por ligação (IPL), de macromedição (IM) e hidrometração (IH). Essas informações são disponibilizadas no COPAE.

Para a avaliação das perdas físicas e eficiência operacional do sistema SIAA de Vera Cruz e Itaparica foram analisados os dados do COPAE do período novembro/2022 a outubro/2023. Essa avaliação contemplou o comparativo dos valores do COPAE e demais informações obtidas em campo em relação aos valores de referência de órgãos e documentos oficiais para os principais indicadores de perdas de água e eficiência energética, dentre os quais:

- O **Índice de Perdas na Distribuição de Água (IPD)** estabelecido no Plano Nacional de Saneamento (Plansab, 2018) para a Região Nordeste, o valor de 33% como meta para o ano de 2033;
- Portaria Nº 490, de 22 de março de 2021. Estabelece os procedimentos gerais para o cumprimento do disposto no inciso IV do caput do art. 50 da Lei Nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, e no inciso IV do caput do art. 4º do Decreto Nº 10.588, de 24 de dezembro de 2020 publicado pelo Ministério do Desenvolvimento Regional. Esta Portaria define o **Índice de Perdas na Distribuição** e o **Índice Perdas por Ligação** que deverá ser atendido em projetos que preveem a alocação e o financiamento de recursos da União em projetos de sistemas de abastecimento de água. Os indicadores ficam limitados ao mínimo de 25% para o IN049 – Índice de Perdas na Distribuição e de 216 L/ligação/dia para o IN051 – Índice de Perdas por Ligação até o ano de 2034;
- Manual de Fiscalização dos Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário (2021) da Agência Reguladora de Saneamento Básico do Estado da Bahia (Agersa) no qual constam valores de referência para os **Indicadores de Desempenho de Abastecimento de Água**:
 - IAP06 – índice de hidrometração: pelo menos acima da média de crescimento dos últimos anos;
 - IAI10 – Índice de perdas na distribuição de água: $\leq 25\%$;
 - IAA16 – Índice de perdas por ligação: ≤ 150 L/dia/ligação
- Contrato de Programa entre Embasa e os municípios de Vera Cruz e Itaparica para o período 2021-2049, sendo definidas as seguintes metas de final de plano:
 - IPD = redução de 54,62% (2022) para 43,44% (2049).
 - IPL = redução de 242,06 L/dia/ligação (2022) para 232,53 L/dia/ligação (2049).

Na análise da perdas de água faz-se necessário destacar que a mesma pode ser classificada em reais (ou físicas) e aparentes (ou não-físicas). As perdas reais decorrem de vazamentos em adutoras, reservatórios, rede de distribuição até o limite das ligações domiciliares. As perdas aparentes correspondem à água consumida, mas não contabilizada pela Concessionária, que podem ser atribuídas à existência de ligações clandestinas, não medidas ou com hidrômetros defeituosos ou fraudados, ligações inativas reabertas, falhas na leitura, erros de micro e macromedição e desatualização de cadastros, entre outras.

As perdas físicas ocorrem desde a captação de água bruta até a entrega do produto nas residências e ou consumidores de modo geral. Essas perdas são causadas principalmente por deficiências físicas e operacionais dos sistemas de abastecimento e estão distribuídas ao longo das adutoras, subadutoras, linhas tronco, recalques, rede de distribuição, estações de tratamento, reservatórios, elevatórias, etc. As perdas aparentes são aquelas relativas aos volumes de água produzidos e consumidos de forma não autorizada e, portanto, não faturados.

As perdas aparentes têm como seu maior fator de influência os chamados usos ilegais, representados por ligações clandestinas, intervenções na própria rede de distribuição, by-pass executados junto às ligações, cadastros comerciais deficientes, erros de leitura dos micromedidores e macromedidores, inadequação do gerenciamento comercial, manutenção dos medidores, deficiência nas ações contra os contraventores.

Atualmente o SIAA de Vera Cruz e Itaparica dispõe de um balanço hídrico que estima a composição das perdas de água do sistema. O citado balanço, ano não especificado, contabilizou um volume ofertado de 7.296.285 m³, sendo que 43,15% desse valor referiu-se ao consumo de água autorizado e 56,85% às perdas de água. O volume total de perdas correspondeu a 4.148.223 m³, sendo apresentado na **Tabela 9.48** a composição das perdas, na qual se destaca que 65,14% se refere às perdas reais e 34,86% se refere às perdas aparentes. A maior parcela das perdas aparentes deve-se às fraudes inativas e às ligações clandestinas.

Tabela 9.48 - Composição das perdas de água aparentes e reais do SIAA de Vera Cruz e Itaparica (ano não especificado)

Composição das perdas	Volume (m ³)	Composição	Volume (m ³)	% Perdas	% Perdas
Perdas Aparentes	1.446.173	Fraudes ativas	27.807	1,92%	34,86%
		Fraudes inativas	404.832	27,99%	
		Clandestinas	774.375	53,55%	
		Erro de estimativa	52.294	3,62%	
		Submedição	186.865	12,92%	
Perdas reais	2.702.050	-	-	-	65,14%
Perda total	4.148.223	-	-	-	100,00%

Fonte: Embasa (2023).

Para fins de análise apresentam-se na **Tabela 9.49** os indicadores de perdas físicas (físicas + aparentes) do SIAA de Vera Cruz e Itaparica do período fevereiro/2013 a janeiro/2014 considerado no PARMS 2016 e no período outubro/2022 a setembro/2023 considerado com o COPAE do sistema do mês de outubro de 2023. A **Tabela 9.50** apresenta os indicadores do período de novembro/2022 a dezembro/2023 por setores de abastecimento do SIAA de Vera Cruz e Itaparica.

Tabela 9.49 - Indicadores de perdas do SIAA de Vera Cruz e Itaparica (Fev/2013 a Jan/2014)

PERÍODO	PSP (%)	PSAB (%)	PST (%)	ANC (%)	ANF (%)	IPD (%) ⁽¹⁾	ANC / Km (m ³ /Km.dia)	IPL (L/lig.dia)	IM (%)	IH (%)
02/2013 a 01/2014	3,9	0,0	3,9	58,4	35,9	58,4	20,717	381,7	100,0	99,4
10/2022 a 09/2023	2,9	0,0	2,9	55,7	45,6	59,3	17,190	299,3	100	99,9

Nota 1: O valor de IPD representou variação de 38,6% a 67,7% no período.

Fonte: PARMS (2016); Embasa (2023).

Tabela 9.50 - Indicadores de perdas de água do SIAA de Vera Cruz e Itaparica por setor de abastecimento (Nov/2022 a Dez/2022)

Município	Setor	ANC (%)	ANF (%)	IPD (%)	IPL (L/lig.dia)	IM (%)
Vera Cruz	Aratuba	66,10	52,70	68,90	399,70	100
	Baiacu	52,20	50,60	55,60	307,70	100
	Barra do Gil	49,10	26,40	50,80	192,40	100
	Barra do Pote	48,80	26,30	50,40	179,60	100
	Barra Grande	23,50	9,80	27,50	104,40	100
	Berlinque	40,10	11,00	42,40	129,00	100
	Cacha Pregos	48,30	35,90	50,10	202,00	100
	Campinas	48,30	47,60	55,00	205,70	100
	Catu	56,80	31,80	60,10	186,60	100
	Conceição	41,30	21,80	42,90	167,50	100
	Coroa	50,90	35,80	53,90	238,40	100
	Gamboá	49,60	36,70	50,30	257,50	100
	Gameleira	40,90	38,00	48,20	191,40	100
	Ilhota	57,00	43,90	59,10	295,60	100
	Jaburu	58,70	43,90	59,90	328,10	100
	Jiribatuba	53,80	43,00	55,80	271,30	100
	Mar Grande	38,60	49,30	49,80	236,30	100
	Matarandiba	15,80	13,90	19,10	63,30	100
	Penha	-	-	-	-	100
	Ponta Grossa	43,90	34,00	48,10	177,40	100
Tairú	52,90	37,00	57,00	236,10	100	
Zona Rural	-	-	-	-	100	
Itaparica	Amoreiras	63,40	51,50	64,70	342,10	100
	Bom Despacho	56,00	49,90	64,10	283,40	100
	Itaparica	41,20	30,20	43,20	163,60	100
	Manguinhos	54,80	46,20	56,20	305,40	100
	Misericórdia	55,80	50,60	58,70	313,00	100
	Ponta de Areia	63,60	51,80	65,30	371,90	100
	Porto Santos	49,90	25,70	51,40	162,40	100
	Zona Rural	-	-	-	-	100
Média		48,94	36,86	52,17	233,77	-

Nota: Os valores do setor Penha não foram apresentados por serem negativos. Não existem dados de perdas da zona rural. Os setores com valores de IPD maiores ou iguais a 50% estão destacados na cor verde, e os que possuem valores menores estão destacados na cor azul.

Fonte: Adaptado de Embasa (2023).

- a) Perdas no Sistema Produtor (PSP-%), Perdas na Adução de Água Bruta (PSAB-%) e Perdas no Sistema de Tratamento (PST-%)

As perdas no sistema produtor, que englobam desde a captação até a Estação de Tratamento de Água foram analisadas com base nos indicadores PSP, PSAB e PST. Ao analisar os dados apresentados no PARMS 2016 os valores obtidos à época foram inferiores a 4%. Considerando os dados do COPAE de set/2023 tais indicadores apresentaram redução para valores inferiores a 3%. De acordo com dados operacionais obtidos em campo, no mês de janeiro/2024 os índices PST e PSP foram de 5%, e o PSAB foi de 0%. Há de se ressaltar a existência do sistema de reaproveitamento de águas de lavagem e descarga dos filtros que reduzem as perdas de água no sistema de produção.

b) Águas Não Contabilizadas (ANC-%)

As Águas Não Contabilizadas correspondem ao percentual de volume de água disponibilizado que não foi utilizado para consumo (uso autorizado), representando uma perda de água decorrente de possíveis fatores como vazamentos, fraudes, ligações clandestinas e outros. No caso do SIAA de Vera Cruz e Itaparica constatou-se que houve uma redução dos valores de ANC de 58,4% para o valor médio 48,94%, o que representou uma redução total média de 9,46% no período 2014-2023, e uma redução anual de 0,946% a.a. Com base nos dados do COPAE 2023 se constatou que os valores de ANC variaram entre 15,80% a 66,10%, sendo observado nos setores Matarandiba e Aratuba, respectivamente. O valor mediano ANC correspondeu a 49,90%.

c) Águas Não Faturadas (ANF-%)

As Águas Não Faturadas correspondem ao percentual da diferença entre o volume disponibilizado e o volume faturado em relação ao volume disponibilizado. No caso do SIAA de Vera Cruz e Itaparica constatou-se que houve uma redução dos valores de ANF de 35,9% para o valor médio 36,86%, o que representou um aumento médio de 0,96% no período 2014-2023. Com base nos dados do COPAE 2023 se constatou que os valores de ANF variaram entre 9,80% a 52,70%, sendo observado nos setores Barra Grande e Aratuba, respectivamente. O valor mediano ANC correspondeu a 37%.

d) Índice de Perdas na Distribuição (IPD-%)

Esse índice corresponde ao percentual da diferença entre o volume total disponibilizado e o volume consumido em relação ao volume total disponibilizado. No volume disponibilizado total é abatido os volumes especiais, recuperados e operacionais. No caso do SIAA de Vera Cruz e Itaparica constatou-se que houve uma redução dos valores de IPD de 58,4% para o valor médio 52,00%, o que representou uma redução média de 6,4% no período 2014-2023. Com base nos dados do COPAE 2023 se constatou que os valores de IPD variaram entre 19% a 69%, sendo observado nos setores Matarandiba e Aratuba, respectivamente. O valor mediano ANC correspondeu a 54%. No total 70% dos setores de abastecimento possuem valores IPD superiores a 50%.

A maioria dos valores atuais de perdas de distribuição dos setores estão superiores em relação aos valores definidos pelo PLANSAB, pela Portaria Nº 490, de 22 de março de 2021, pelo Manual de Fiscalização da Agersa, do Contrato de Programa firmado entre o município e metas da Embasa. Atualmente somente dois setores possuem perdas inferiores à meta do PLANSAB, no caso, Barra Grande (28%) e Matarandiba (19%).

e) Índice de Perdas por Ligação (IPL – L//ligação.dia)

O IPL corresponde à relação entre a perda ANC e a quantidade de ligações faturadas. No caso do SIAA de Vera Cruz e Itaparica constatou-se que houve uma redução dos valores de IPL de 381,7 L/ligação.dia para o valor médio de 233,77 L/ligação.dia, o que representou uma redução de 39% no período entre 2014 e 2023. Com base nos dados do COPAE 2023 se constatou que os valores de IPL variaram entre 63,30 a 399,70 L/ligação.dia, sendo observado nos setores Matarandiba e Aratuba, respectivamente. O valor mediano IPL correspondeu a 236,10 L/ligação.dia.

Ao comparar com as metas da Portaria Nº 490/2021 e com a meta do contrato de programa com o município constatou-se que 48% dos setores possuem valores de IPL inferiores ao valor limite definido na portaria, no caso, menor do que 216 L/ligação.dia, previsto para o ano de 2034. A meta definida no contrato de programa corresponde a 232,53 L/ligação.dia para o ano de 2049. Quando se compara com as metas da Agersa somente 11% dos setores possuem valores inferiores ao limite estabelecido.

f) Índice de Macromedição (%) e Índice de Hidrometração (%)

Quanto aos índices de macromedição e de hidrometração os valores são considerados próximos a 100%.

9.3.9.1 Principais ações realizadas pela Embasa no combate as perdas de água

Com relação às principais ações adotadas pela Embasa, à nível geral, para o controle de perdas reais (físicas) e aparentes, e ações de eficiência energética executadas na área de abrangência do sistema tem-se apresentado a seguir uma análise para o SIAA de Vera Cruz e Itaparica.

- Substituição de redes

A substituição de redes, principalmente as mais antigas, torna-se uma ação de fundamental importância a fim de evitar vazamentos, garantir a qualidade da água distribuída e as pressões necessárias para o atendimento da população. Conforme citado anteriormente a operação realizou ampliações e substituições de redes no período de 2020-2023, sendo que as ampliações representaram praticamente 100% da extensão executada e as extensões de substituições foram desprezíveis. Não foram disponibilizados dados do período 2014-2020.

- Manutenção dos ativos do sistema

Segundo relatos da equipe operacional, o SIAA de Vera Cruz e Itaparica aplica ações de reparo e reposição dos ativos do sistema, incluindo, boosters, válvulas e registros. Praticamente todos os reservatórios em operação deste sistema possuem válvulas controladoras de nível o que possibilita uma redução de extravassamentos nesses reservatórios, aumentando a eficiência dessas estruturas.

- Implantação de setores de abastecimento

O SIAA de Vera Cruz e Itaparica é formado por 28 setores de abastecimento de água, sendo 21 localizados no município de Vera Cruz e 7 no município de Itaparica. Os setores citados já eram existentes na elaboração do PARMS 2016, não tendo sido identificado a necessidade de novos setores. Quanto a macromedição deste SIAA, foram identificados 50 macromedidores implantados desde o sistema produtor até a rede de distribuição em si.

- Substituições de ramais com vazamentos recorrentes

O SIAA de Vera Cruz e Itaparica, possui como ações rotineiras a substituição de ramais com vazamentos pela equipe operacional ou via contratos de performance.

- Redes pesquisadas para controle de vazamentos

Não foram registradas ações desse tipo no sistema analisado. Dentre as ações da Embasa destaca-se no ano de 2023 a contratação (Edital 012/2023) de obra de regularização de ligações clandestinas nos municípios de Vera Cruz e Itaparica.

- Cadastro técnico da rede de água

O sistema possui um cadastro técnico não concluído, apresentado de forma esquemática e parcialmente gerorreferenciado, mas que possui informações da localização das unidades, traçado de adutoras e redes, localização de macromedidores, válvulas, elevatórias e outros. No caso, o cadastro ainda necessita de informações relativa aos equipamentos implantados em cada local.

- Serviço de telemetria

O serviço de telemetria atualmente está implantado em boa parte do sistema e garante que a equipe operacional atue no combate às perdas a partir do monitoramento das adutoras de água bruta (pressão e vazão), monitoramento de reservatórios e elevatórias e pontos específicos da rede (válvulas). No caso são monitoradas grandezas hidráulicas como nível, pressão e vazão nos macromedidores, principalmente dos reservatórios. O sistema consiste na implantação de pontos com antenas que enviam as informações para um aplicativo, a nível horário, permitindo o acompanhamento pelo celular e

computador. Geralmente a equipe operacional realiza a verificação dos dados de telemetria, mas a operação de boa parte do sistema continua sendo realizada de forma manual.

- Automação do sistema:

O sistema ainda não é dotado de sistema de automação, com exceção das elevatórias EEAT1 e EEAT2, que possuem válvulas automatizadas e que são operadas remotamente pela ETA.

9.3.9.2 Principais ações realizadas pela Embasa relativas à eficiência energética:

Na Embasa, a gestão do suprimento energético é de responsabilidade da Gerência de Energia Elétrica (TDOE), que tem o objetivo de promover o uso racional e reduzir despesas com energia elétrica, minimizar impactos dos reajustes, bandeiras tarifárias e mudanças regulatórias, assim como estratégias de contratação de energia.

Buscando reduzir as despesas com energia em suas operações, em meados do ano de 2017, a Embasa passou a integrar o Mercado Livre de Energia (ACL), iniciando com atendimento de 30% do seu consumo a partir desse formato e aumentando para 52% desse consumo até o ano de 2022. Em 2023, a Embasa assinou contrato com líder mundial fornecedora de energia para entregar 350 gigawatts/hora ano de forma incentivada, com desconto de 50% na Tarifa de Uso do Sistema de Distribuição, a partir de julho de 2024 até 2043. A meta da Embasa é que a operação de todos os sistemas operados em alta tensão sejam supridos com energia eólica e solar, como ocorre atualmente com o sistema de SIAA de Vera Cruz e Itaparica. Atualmente o suprimento de energia é realizado a partir da compra no Mercado Livre de Energia (ACL), com o uso do fio da Companhia de Eletricidade do Estado da Bahia (Neoenergia Coelba).

Além da inserção deste sistema no Mercado Livre de Energia, pode-se constatar em campo outras ações de eficiência energética, tais como a instalação de inversores de frequência e automação nas principais elevatórias, a EEAT 1 e EEAT2.

REFERÊNCIAS

AGERSA. Agência Reguladora de Saneamento Básico do Estado da Bahia. Manual de Fiscalização dos Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário, 2021.

ANA. Portal da Qualidade das Águas. Indicadores de qualidade – Índice do Estado Trófico (IET). Disponível em: <https://portalpnqa.ana.gov.br/indicadores-estado-trofico.aspx>. Acessado em: 16 abr. 24.

BRASIL. Ministério da Saúde. PORTARIA GM/MS Nº 888, DE 4 DE MAIO DE 2021. Altera o Anexo XX da Portaria de Consolidação GM/MS nº 5, de 28 de setembro de 2017, para dispor sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade Disponível: https://bvsm.sau.gov.br/bvs/saualegis/gm/2021/prt0888_07_05_2021.html. Acesso: 15 abr. 2024.

BRASIL. Plano Nacional de Saneamento Básico 2014-2033. 2018

BRASIL. Portaria Nº 490, de 22 de março de 2021. Estabelece os procedimentos gerais para o cumprimento do disposto no inciso IV do caput do art. 50 da Lei Nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, e no inciso IV do caput do art. 4º do Decreto Nº 10.588, de 24 de dezembro de 2020 publicado pelo Ministério do Desenvolvimento Regional.

CETESB. IQA – Índice de Qualidade das Águas (2013). Disponível em: <https://www.cetesb.sp.gov.br/aguas-interiores/wp-content/uploads/sites/12/2013/11/02.pdf>. Acessado em: 16 abr. 2024.

CONAMA. Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes e dá outras providências. Disponível em: [res_conama_357_2005_classificacao_corpos_agua_rtfcd_a_altrd_res_393_2007_397_2008_410_2009_430_2011](https://portalpnqa.ana.gov.br/Publicacao/RESOLU%C3%87%C3%83O%20CONAMA%20n%C2%BA%20357_2005_classificacao_corpos_agua_rtfcd_a_altrd_res_393_2007_397_2008_410_2009_430_2011). Acessado em: 15 abr. 24.

CONAMA. Resolução CONAMA nº 396, de 3 de abril de 2008. Dispõe sobre a classificação e diretrizes para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências. Disponível em: <https://portalpnqa.ana.gov.br/Publicacao/RESOLU%C3%87%C3%83O%20CONAMA%20n%C2%BA%20396.pdf>. Acessado em: 17 abr. 24.

DI BERNARDO, Luiz.; DANTAS, Angela Di Bernardo. Métodos e técnicas de tratamento de água. 2º Ed. São Carlos. Editora Rima, 2005, 792 p.

EMBASA. Contrato Nº 460015796 – Elaboração do Projeto Básico de Engenharia para Ampliação do Sistema Integrado de Abastecimento de Água (SIAA) Itaparica/Vera Cruz, municípios de Itaparica e Vera Cruz- BA. Estudos de Concepção e Viabilidade – Relatório de Alternativas Técnicas. 2022.

EMBASA. Croquis básico georreferenciado de sistema – SIAA Itaparica – Folha 1. 2021.

EMBASA. Croquis básico georreferenciado de sistema – SIAA Itaparica – Folha 2. 2021.

EMBASA. Croquis básico georreferenciado de sistema – SIAA Itaparica – Folha 3. 2021.

EMBASA. Empresa Baiana de Águas e Saneamento S/A. Relatório Anual de Informações ao Consumidor 2023. Disponível em: <https://www.embasa.ba.gov.br/transparencia/relatorio-anual-para-informacao-ao-consumidor?fid=2082910&page=1>.

EMBASA. Empresa Baiana de Águas e Saneamento S/A. Relatório de Administração e Sustentabilidade 2022. Fonte: <https://www.embasa.ba.gov.br/a-embasa/responsabilidade-socioambiental/relatorio-de-administracao-e-sustentabilidade>

EMBASA. Projeto Básico de Melhorias na Distribuição, a partir da EEAT de Vera Cruz, no SIAA de Vera Cruz e Itaparica/Vera Cruz-BA. Relatório do Projeto Hidráulico, Arquitetônico e Civil (1ª Edição) - Fevereiro/2020.

EMBASA. Resultados de monitoramento da qualidade da água bruta da Barragem Tapera. 2018.

Embasa. Sistemas de água e esgoto estão sendo preparados para receber energia renovável. Fonte: embasa. Disponível em: <https://www.embasa.ba.gov.br/w/sistemas-de-agua-e-esgoto-estao-sendo-preparados-para-receber-energia-renovavel->

FONSECA, L.L.; SIMONE, C. Aumento de volume dos reservatórios da Bahia mediante Fusegate. Anais do XXXIV Seminário Nacional de Grandes Barragens. 16 p. 2023.

Google Earth website. <http://earth.google.com/>, 2009.

INEMA. Barragens/Reservatórios. Informativo Semanal de Monitoramento das Barragens. Disponível em: <http://www.inema.ba.gov.br/gestao-2/barragensreservatorios/>. Acesado em: 09 abr. 24.

INEMA. Plano de Recursos Hídricos e Proposta de Enquadramento dos Corpos de Água das Bacias Hidrográficas do Recôncavo Sul (PRH-BHRS). Produto Final 03 (PF-03). Síntese Executiva do PRHRS. 2020.

INEMA. Plano de Recursos Hídricos e Proposta de Enquadramento dos Corpos de Água das Bacias Hidrográficas do Recôncavo Sul (PRH-BHRS). Produto Final 04 (PF-04). Enquadramentos dos Corpos de Águas da BHRS. 2020

INEMA. Programa MONITORA – Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas do Estado da Bahia – RPGA do Recôncavo Norte e Inhambupe. Disponível em: < <http://monitora.inema.ba.gov.br/>>. Acesso em: fevereiro, 2024.

NETTO, R. M.; MORENO, A. E. B. Aumento do volume de acumulação em barragens com utilização de fusegate – aplicação na barragem do rio Tapera. Anais do Congresso ABES – FENASAN 2017. 7 pág. 2017.

PARMS. Plano de Abastecimento de Água da Região Metropolitana de Salvador, Santo Amaro e Saubara. Relatório Parcial. Fase 1 – Tomo II – Estudos Básicos. Volume 2 – Relatórios de Diagnósticos dos SAA's – Mananciais, Barragens e Captações. **Capítulo 7** – Municípios de Itaparica e Vera Cruz.

PARMS. Plano de Abastecimento de Água da Região Metropolitana de Salvador, Santo Amaro e Saubara. Relatório Parcial. Fase 1 – Tomo II – Estudos Básicos. Volume 4 – Diagnósticos dos SAA – Reservatórios, Redes de Distribuição, Avaliação de Perdas Físicas e Eficiência Energética. **Capítulo 9** – Município de Vera Cruz e Itaparica.

PARMS. Plano de Abastecimento de Água da Região Metropolitana de Salvador, Santo Amaro e Saubara. Relatório Parcial. Fase 1 – Tomo II – Estudos Básicos. Volume 3 – Relatórios de Diagnósticos dos SAAs – Adutoras, Estações Elevatórias, Estações de Tratamento de Água. **Capítulo 8** – Diagnóstico dos SAAs – Adutoras, Estações Elevatórias, Estações de Tratamento de Água – Municípios de Vera Cruz e Itaparica.

PESH. Plano Estadual de Segurança Hídrica. Elaboração do Plano Estadual de Segurança Hídrica com Diagnósticos, Atualização do Balanço Hídrico e Detalhamento de Intervenções Estratégicas. Relatório Balanço Hídrico – Volume III – Disponibilidade Hídrica Superficial no Estado da Bahia (4481-RF-00-HC-003-R04). 2022.

PESH. Plano Estadual de Segurança Hídrica. Elaboração do Plano Estadual de Segurança Hídrica com Diagnósticos, Atualização do Balanço Hídrico e Detalhamento de Intervenções Estratégicas. Relatório de Análise do Comportamento Hidrológico das Barragens e dos Mananciais (4481-RG-00-GR-002-R06). 2022.

QUÍMICA CREDIE. Policloreto de alumínio. Disponível em: <https://www.quimiacredie.com.br/produto/policloreto-de-aluminio/>. Acessado em: abril. 2024.

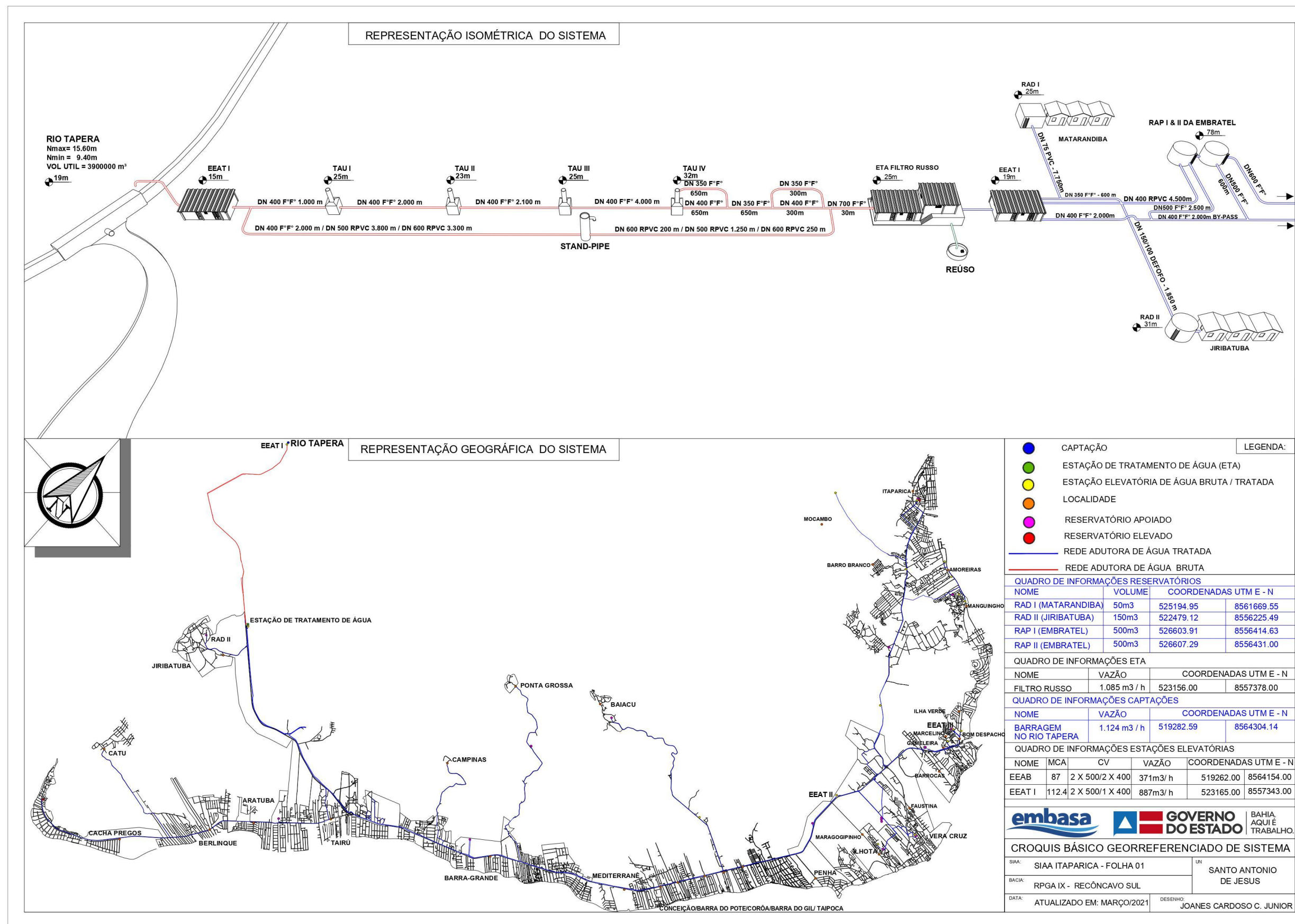
SEIA. Sistema Estadual de Informações Ambientais e de Recursos Hídricos. Módulo de Monitoramento. Disponível em: <http://monitoramento.seia.ba.gov.br/paginas/qualidadeagua/campanha/export.xhtml>. Acessado em: 16 abr. 24.

SIAGAS. Serviço Geológico do Brasil. Cadastro de poços dos municípios de Vera Cruz e Itaparica. Disponível em: https://siagasweb.sgb.gov.br/layout/pesquisa_coordenada.php. Acessado em: 16 abr. 24.

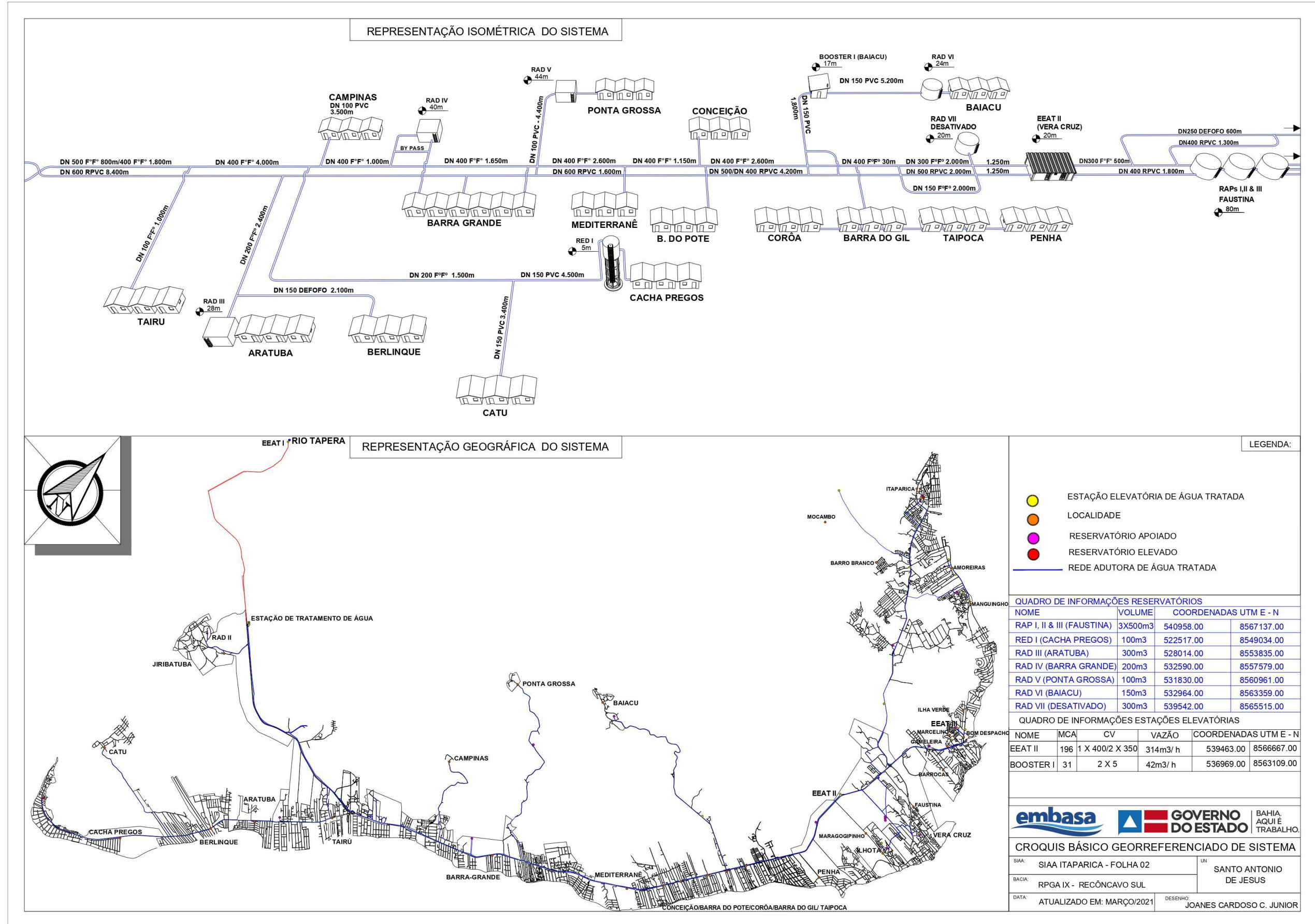
SRH. Superintendência de Recursos Hídricos. Instrução Normativa INGÁ Nº 01/2007 – Dispõe sobre a emissão de outorga de direito de uso dos recursos hídricos de domínio do Estado da Bahia, assim como a sua renovação, ampliação, alteração, transferência, revisão, suspensão e extinção, e dá outras providências. Disponível em: http://www.seia.ba.gov.br/sites/default/files/legislation/INSTRUCAO_NORMATIVA_01_27_02_2007_OUTORGA.pdf. Acessado em: 15 abr. 24.

ANEXOS

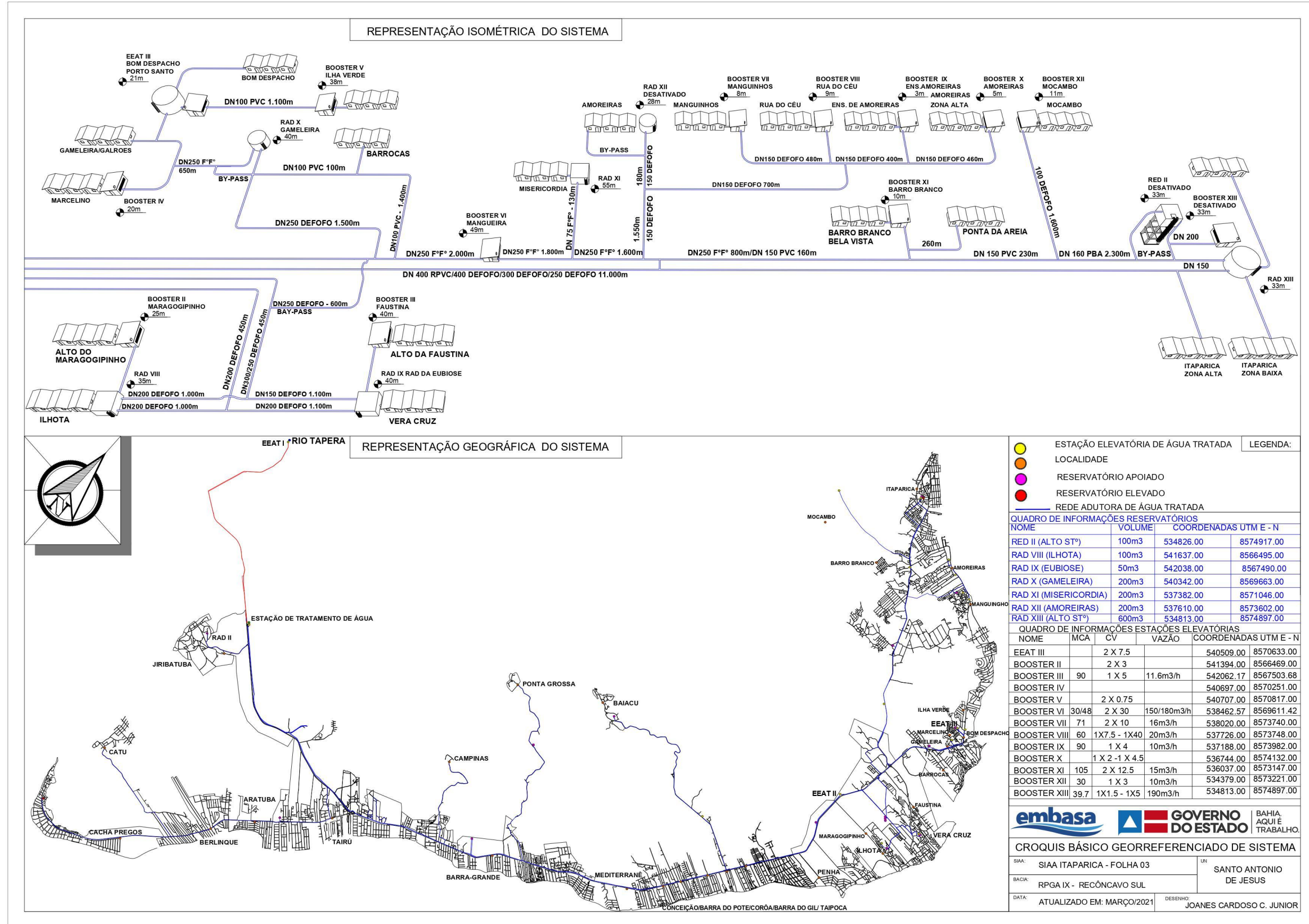
ANEXO 1 - Croquis atualizados dos sistemas de abastecimento do SIAA – Vera Cruz e Itaparica



Fonte: Embasa, 2021.



Fonte: Embasa, 2021.



Fonte: Embasa, 2021.



Fonte: Embasa, 2023.

ANEXO 2 - Dados do COPAE da Embasa, referentes ao mês de Setembro de 2023

DT - Diretoria Técnica e de Planejamento
TDO - Unidade de Desenvolvimento Operacional
TDOT - Gerência de Tecnologia Operacional

COPAE - Controle Operacional de Água e Esgoto CONTROLE DE PERDAS DO SISTEMA

Sistema: **ITAPARICA - SIA**
Código: **315**
MÊS/ANO: **Set/2023**

Superintendência: **IS - SUPERINTENDÊNCIA DE OPERAÇÃO - SUL**
Unidade Regional: **USA - UNIDADE REGIONAL DE SANTO ANT DE JESUS**

MÊS E ANO	VOLUMES (m³)											PRODUÇÃO(m³/d)		PERDAS (%)						DOTAÇÃO (m³/eco)	EXTENSÃO (Km)		HORAS OPERADAS		
	CAPTADO	ADUZIDO	DISPONIB	CONS C HD	CONS S HD	RECUP	CP FAT	OPERAC	ESPECIAL	FATURADO	ANC	ANF	MÁXIMA	MÉDIA	PSP	PSAB	PST	ANC	IPD		ANF	REDE	AAT	NO MÊS	MÉDIA
Out/22	565.062	565.062	548.950	185.023	841	14.166	0	18.333	10.283	295.988	320.304	252.952	24.785	18.298	2,9	0,0	2,9	58,3	63,3	46,1	13,68	534,670	113,129	505	17
Nov/22	667.930	667.930	647.541	219.129	826	11.490	0	7.075	10.302	316.894	396.719	330.647	28.485	20.888	3,1	0,0	3,1	61,6	64,4	51,1	16,09	534,670	113,129	547	18
Dez/22	625.649	625.649	608.702	237.406	700	23.017	0	12.630	10.308	329.769	324.641	278.933	26.459	20.290	2,7	0,0	2,7	53,3	57,7	45,8	15,07	534,670	113,129	509	17
Jan/23	705.611	705.611	693.290	229.728	618	11.739	0	18.326	10.288	325.460	422.591	367.830	33.333	22.364	1,7	0,0	1,7	61,0	64,7	53,1	17,12	534,670	113,129	576	19
Fev/23	859.448	859.448	843.616	366.728	628	9.691	75	18.612	10.305	430.697	437.577	412.919	32.450	27.213	1,8	0,0	1,8	51,9	54,4	48,9	20,57	534,670	113,129	629	20
Mar/23	729.147	729.147	711.336	323.433	564	10.655	0	19.305	10.642	393.439	346.737	317.897	29.168	25.405	2,4	0,0	2,4	48,7	51,7	44,7	17,26	534,670	113,129	585	21
Abr/23	639.907	639.907	618.318	281.340	472	8.829	0	16.435	29	360.022	311.213	258.296	23.512	19.946	3,4	0,0	3,4	50,3	52,5	41,8	15,01	534,670	113,129	549	18
Mai/23	593.664	593.664	585.526	212.004	421	5.569	0	12.000	20.550	320.276	334.982	265.250	26.833	19.518	1,4	0,0	1,4	57,2	61,2	45,3	14,17	534,670	113,129	520	17
Jun/23	549.916	549.916	524.211	197.378	431	10.949	0	13.219	10.280	308.965	291.954	215.246	18.449	16.910	4,7	0,0	4,7	55,7	59,6	41,1	12,74	534,670	113,129	485	16
Jul/23	526.346	526.346	502.053	173.043	557	5.062	0	20.516	45	295.604	302.830	206.449	24.162	16.735	4,6	0,0	4,6	60,3	63,6	41,1	12,31	534,670	113,129	477	16
Ago/23	532.362	532.362	514.060	183.116	559	5.873	0	18.155	10.280	295.531	296.077	218.529	23.483	16.583	3,4	0,0	3,4	57,6	61,7	42,5	12,72	534,670	113,129	479	15
Set/23	515.334	515.334	494.911	179.028	595	10.286	0	17.795	10.293	294.256	276.914	200.655	26.090	15.965	4,0	0,0	4,0	56,0	60,7	40,5	12,19	534,670	113,129	460	15
TRIMEST	1.574.042	1.574.042	1.511.024	535.187	1.711	21.221	0	56.466	20.618	885.391	875.821	625.633	26.090	16.424	4,0	0,0	4,0	58,0	62,0	41,4	12,41			1.416	15
ANUAL	7.510.376	7.510.376	7.292.514	2.787.356	7.212	127.326	75	192.401	113.605	3.966.901	4.064.539	3.325.613	33.333	19.979	2,9	0,0	2,9	55,7	59,3	45,6	14,91			6.321	17

CAP NOM PROD (m³/d)		PMáx/CN (%)	ECO. FAT. C/ VL ÁGUA	LIG. FAT. C/ VL ÁGUA	SIT DA MACRO (%) MÊS					SIT MIC (%) MÊS			LIGAÇÕES INATIVAS			ECONOMIAS INATIVAS			ANC / km de tubulação(m³/dia)xkm		
S. ADUTOR	S. PRODUT				CAP	ADU	PROD	ECO	LIG	MÊS		MÊS ANT.	MÉDIA TRI. ANT.	MÊS		MÊS ANT.	MÉDIA TRI. ANT.	MÊS	TRI	ANUAL	
					TOTAL	%	MÊS ANT.		TOTAL	%											
36.000	33.600	77,65	40.599	37.220	0,0	100,0	100,0	99,9	99,9	5.713	11,1	5.610	5.432	6.138	11,0	6.005	5.804	13,789	14,696	17,190	

K1 (m³/d)			VOL. PRODUZIDO (m³)			VOL. EXPORTADO (m³)			VOL. IMPORTADO (m³)			INDICADORES AMD					OFERTA (l/eco_res.d)			
MÊS	TRI	ANUAL	MÊS	TRI	ANUAL	MÊS	TRI	ANUAL	MÊS	TRI	ANUAL	ANF (%)		IPL (L / dia X Lig Fat)		IND. MAC VP (%)	IND. HIDRO. (%)	MÊS	TRI	ANUAL
												9M	12M	9M	12M					
1,63	1,59	1,67	494.911	1.511.024	7.292.514	0	0	0	0	0	0	41,5	42,2	297,4	299,3	100,0	99,9	411,00	422,00	512,00

Obs: FMáx/CN - Produção Máxima / Capacidade Nominal
ANF - Águas Não Faturadas = (ANF/ V DISPO)
AMD - Acordo de Melhoria de Desempenho
PSP - Perdas no Sistema Produtor
Volume Disponibilizado = Produzido + Importado - Exportado
ANF AMD = (ANF - V SERVIÇO) / (V DISPO - V SERVIÇO)
ANC - Águas Não Contabilizadas
PSAB - Perdas no Sistema Adutor de Água Bruta
V SERV = V RECUP + V OPER + V ESPECIAL
PST - Perdas No Sistema de Tratamento
K1 - Produção Máxima / Produção Média
IPD (Índice de Perdas na Distribuição) = (ANC/(VDISPO - VSERV))* 100

ANEXO 3 - Estudo de manancial do SIAA Vera Cruz Itaparica – PARMs 2016

7.2.1.1 Manancial

O SIAA Ilha de Itaparica é suprido pelo manancial de superfície rio Tapera, em reservatório de acumulação. Este rio situa-se na Região de Planejamento e Gestão das Águas (RPGA) do Recôncavo Sul, localizada na região leste da Bahia. Com área de aproximadamente 16.990 km², esta RPGA representa 3% do território baiano, e integra 56 municípios, com um total de 906.292 habitantes (INEMA, 2014).

A bacia hidrográfica do rio Tapera está inserida em sua totalidade no Município de Jaguaripe, com a nascente do rio no limite norte deste município, em altitude de aproximadamente 100 m. Com uma área contribuinte de 38,06 km², o rio apresenta extensão próxima a 17 km, desembocando na foz do rio Jaguaripe, na baía de Todos os Santos. A **Figura 7.2** mostra a localização da bacia do rio Tapera na RPGA, enquanto na **Figura 7.3** é mostrada a bacia com indicação da localização do atual ponto de captação do SIAA na Barragem Tapera.

Tendo em vista que não existem estudos de enquadramento para a bacia do rio Tapera, este rio deve ser classificado conforme o critério estabelecido no Artigo 42 da Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) 357/05, o qual estabelece que enquanto não forem realizados os enquadramentos, as águas doces serão consideradas Classe 2.

Segundo a Resolução CONAMA nº 357/2005, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, as águas dos rios de Classe 2 podem ser destinadas:

- a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional;
- b) à proteção das comunidades aquáticas;
- c) à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho;
- d) à irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto; e
- e) à aquicultura e à atividade de pesca.

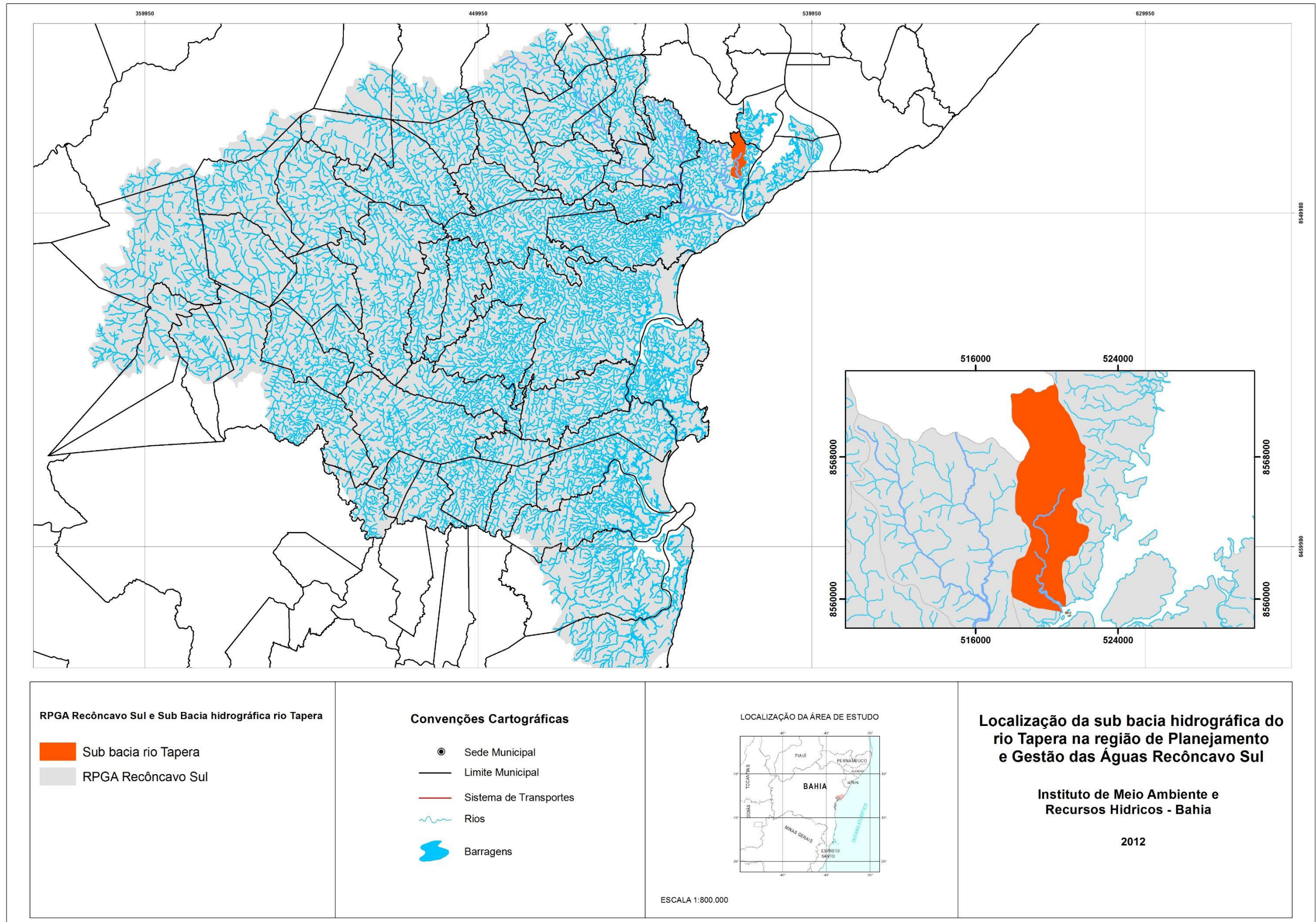


Figura 7.2 – Localização da bacia do rio Tapera

Fonte: INEMA, 2012
Elaboração: GEOHIDRO, 2014

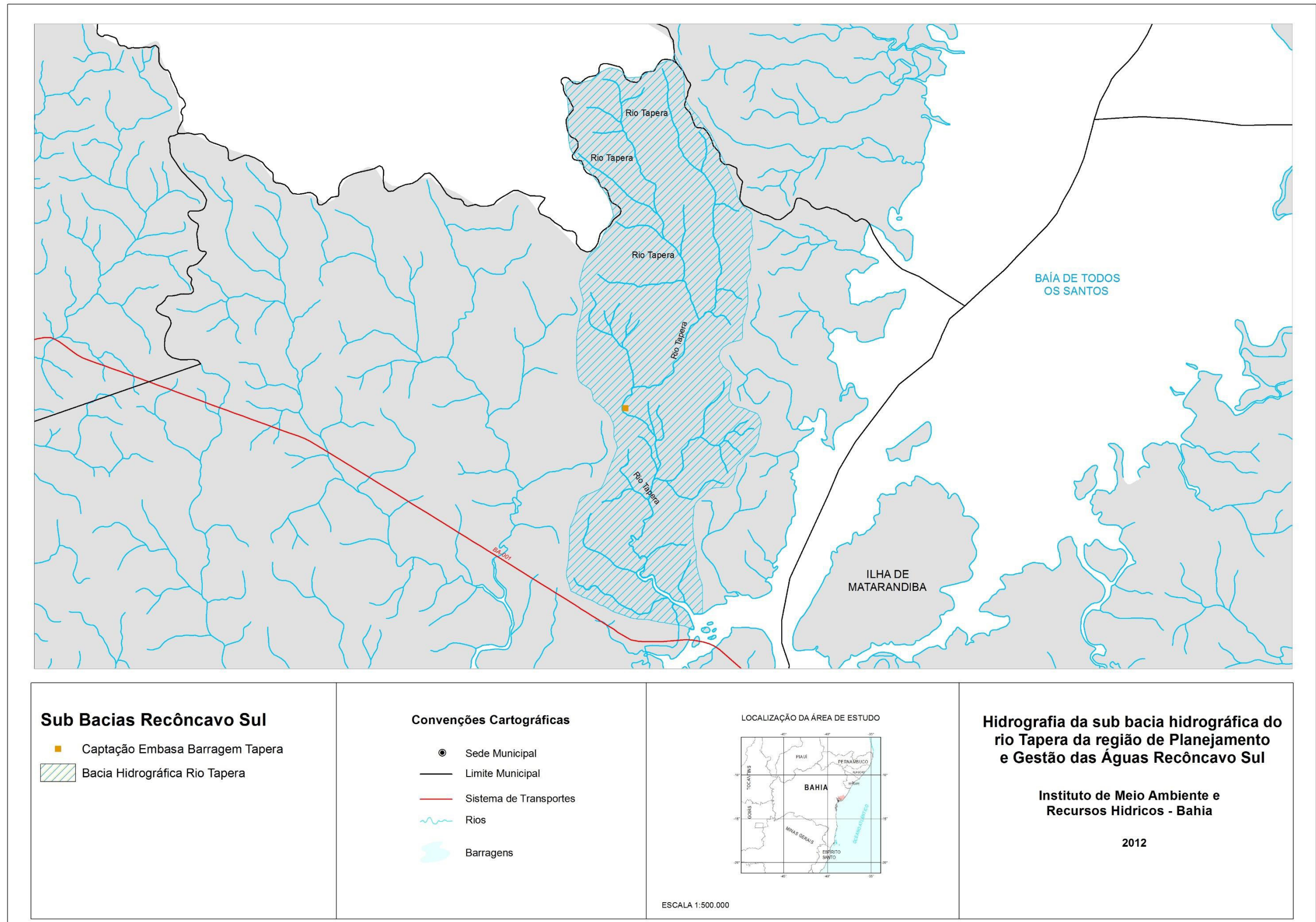


Figura 7.3 – Hidrografia da bacia do rio Tapera

Fonte: INEMA, 2012

Elaboração: GEOHIDRO, 2014

A Geologia, Geomorfologia e Pedologia

A maior parte da bacia do rio Tapera e a quase totalidade da área de contribuição da represa é formada pela Bacia Sedimentar Fanerozóica do Grupo Brotas. Parte da Bacia Sedimentar do Recôncavo-Tucano, essas rochas sedimentares são associadas aos sedimentos do tipo arenito fino a conglomerático, conglomerado, folhelho e calcários, recortados por sistemas de falhas e fraturas. Apresentando um relevo próprio da Bacia Sedimentar do Recôncavo, com tabuleiros, colinas rebaixadas, vales encaixados, degraus estruturais, rebordos erosivos e restos de tabuleiros com cotas inferiores a 100 m.

Os divisores de água são convexizados e as vertentes côncavas, formando colinas e lombas. Movimentos de massa e erosão são comuns, atuando sobre solos argilosos. A rede de drenagem apresenta alta densidade de cursos d'água. Linhas de cumeada, escarpas adaptadas a falhas e vales retilinizados, resultam do forte controle estrutural da unidade. São comuns vales secundários em forma de "V", bem como, afluentes de canais principais de fundo largo e chato e assoreados. Neste tipo de formação, os sedimentos siltico-argilosos intercalados com carvão são muito brandos ao corte e penetração. Possuem homogeneidade hidráulica e geomecânica. Os arenitos e conglomerados podem mostrar moderada resistência ao corte e penetração e desenvolvem solos arenosos, susceptíveis à erosão. Os solos argilosos com argilo-minerais expansivos são erosivos e colapsíveis.

O restante da bacia, especialmente nas proximidades da foz do rio Tapera, no encontro do rio Jaguaripe com a Baía de Todos os Santos, é composta por Depósitos Litorâneos Indiferenciados Recentes. Estes Depósitos Cenozóicos de Cobertura afloram em uma estreita faixa ao longo do litoral. Esta Planície Fluvio-marinha, pertencente ao Domínio dos Depósitos Sedimentares, corresponde a modelados marinhos, fluvio-marinho e eólicos acumulados ao longo do Pleistoceno e Holoceno. O relevo resultante da ação de diferentes modelados é constituído por deltas, estuários, praias, dunas, terraços marinhos com diferentes altimetrias e planícies, predominando aplainamentos com altimetria variando desde o nível do mar a nove metros acima. Ele é sustentado por sedimentos arenosos, silticos-lamosos e argilosos. Sobre os terrenos aplainados dos terraços marinhos e ondulados das dunas costeiras predominam processos de infiltração das águas pluviais e podem ocorrer desbarrancamento de margens de rios e erosão marinha ao longo da costa. Os sedimentos arenosos são inconsolidados e de baixa resistência ao corte e penetração. Drenabilidade deficiente e nível fretático alto dificultam a execução de obras de engenharia. Os solos são de baixa capacidade de suporte, sendo os solos arenosos muito erosivos e permeáveis.

Na bacia predominam os argissolos vermelho-amarelo distróficos e os neossolos quartzarênicos. Os primeiros correspondem a solos constituídos por material mineral, que têm como características diferenciais a presença de horizonte B textural de argila de atividade baixa ou alta conjugada com saturação por bases baixa ou caráter alítico. Grande parte destes solos apresentam um evidente incremento no teor de argila do horizonte superficial para o horizonte B, com ou sem decréscimo nos horizontes subjacentes. A transição entre os horizontes A e Bt é usualmente clara, abrupta ou gradual. Eles são de profundidade variável, desde forte a imperfeitamente drenados, de cores avermelhadas ou amareladas. A textura varia de arenosa a argilosa no horizonte A e de média a muito argilosa no horizonte Br, sempre havendo aumento de argila daquele para este.

Enquanto os neossolos quartzarênicos são grupamentos de solos pouco evoluídos, sem horizonte B diagnóstico definido. São solos em via de formação, seja pela reduzida atuação dos processos pedogenéticos ou por características inerentes ao material originário. Apresentam textura areia ou areia franca em todos os horizontes e essencialmente quartzosos.

Em menor porção, próximo da foz do rio Tapera, ocorrem os espodossolos hidromórficos. Este tipo de solo teve atuação do processo de podzolização com eluviação de compostos de alumínio com ou sem ferro em presença de húmus ácido e conseqüente acumulação iluvial desses constituintes.

As **Figuras 7.4 e 7.5** mostram a geomorfologia e a geologia na bacia do rio Tapera, respectivamente.

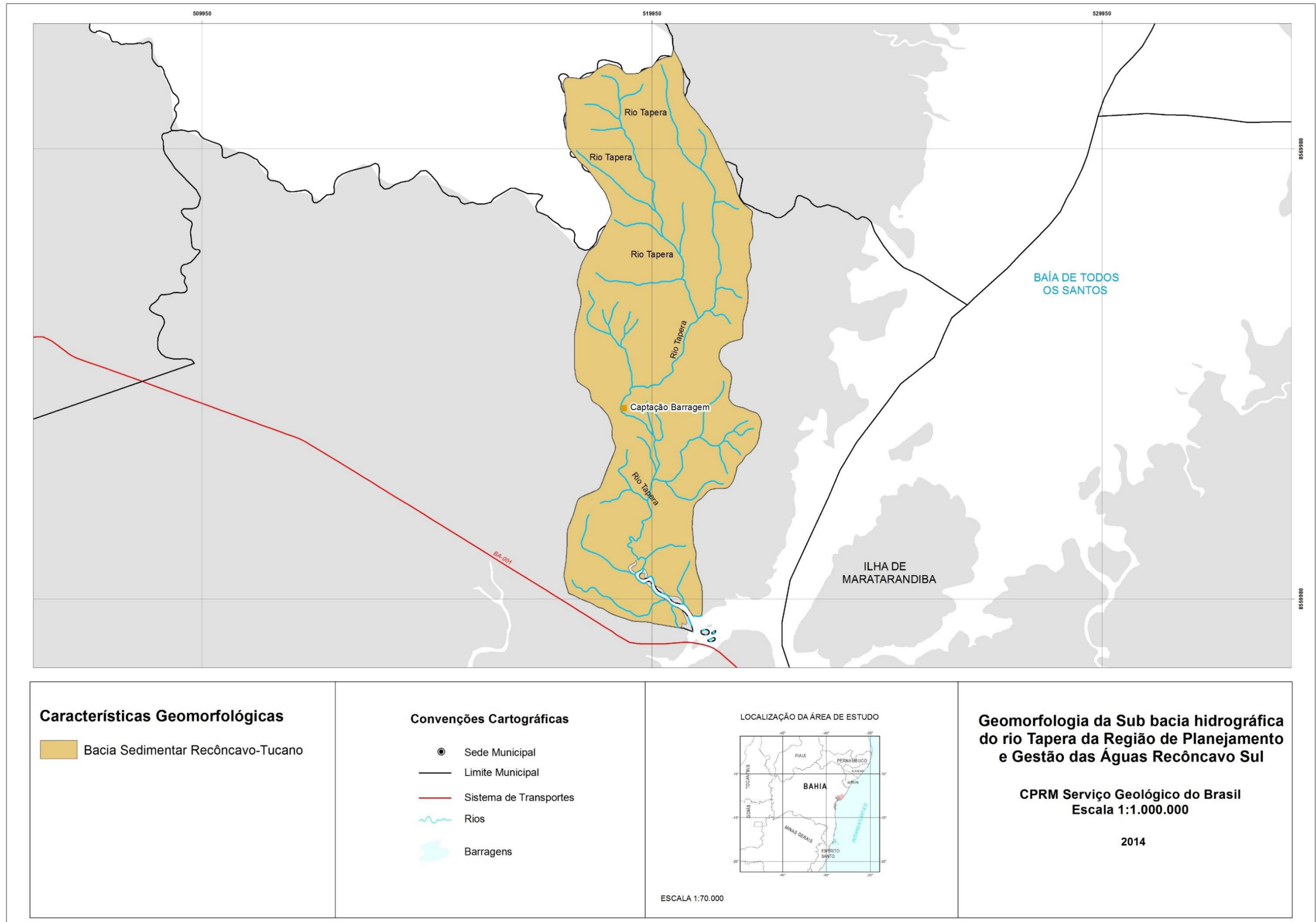


Figura 7.4 – Características geomorfológicas da sub-bacia do rio Tapera

Fonte: CPRM, 2014
Elaboração: GEOHIDRO, 2014

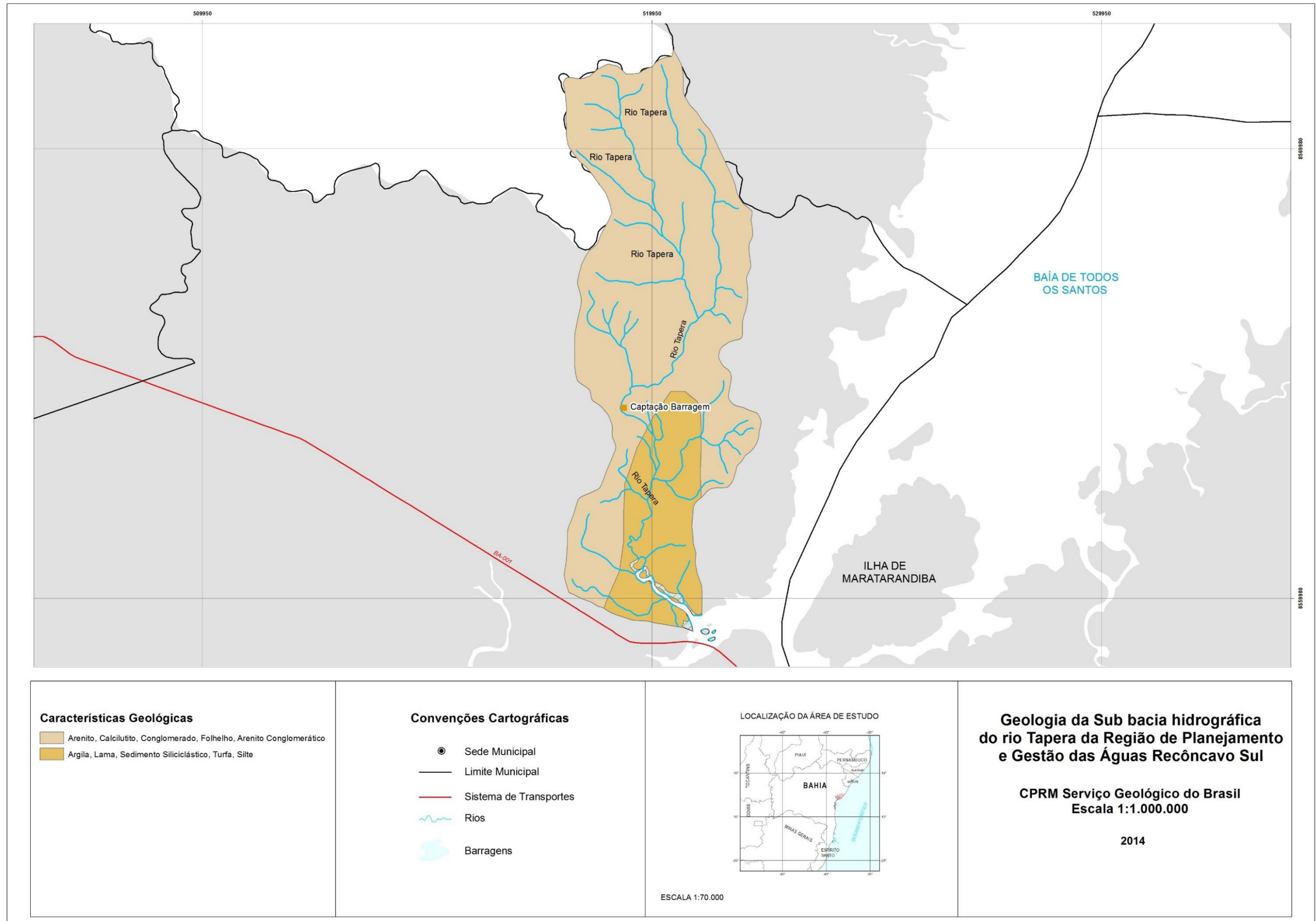


Figura 7.5 – Características geológicas da sub-bacia do rio Tapera

Fonte: CPRM, 2014

Elaboração: GEOHIDRO, 2014

B Demografia

A bacia hidrográfica do rio Tapera está localizada em zona rural de baixa densidade demográfica, integralmente no Município de Jaguaripe (distrito de Pirajuía). A **Figura 7.6** ilustra a baixa densidade demográfica na bacia, segundo o Censo 2010.

Embora o Município de Jaguaripe tenha registrado uma taxa de crescimento anual de 2,42% em sua população rural entre 2000 e 2010, no distrito de Pirajuía este crescimento foi menor, de apenas 0,90% ao ano. No período anterior, entre 1991 e 2000, o município e o distrito apresentaram crescimento ainda menores, com decréscimo populacional da zona rural. O **Quadro 7.2** apresenta as populações dos anos 2000 e 2010 do distrito onde está situada a bacia do rio Tapera e as totais do município. Observa-se que o grau de urbanização, isto é, o percentual da população que reside em áreas urbanas, é baixo tanto no município quanto no distrito de Pirajuía, representando um município predominantemente rural, sem muita mudança entre os anos de 2000 e 2010.

Quadro 7.2 – Evolução da população residente no município de Jaguaripe

ÁREA	POPULAÇÃO			TAXA DE CRESCIMENTO ANUAL	
	1991	2000	2010	1991/2000	2000/2010
Município de Jaguaripe					
Urbana	3.943	4.632	5.298	1,81%	1,35%
Rural	9.897	8.790	11.169	-1,31%	2,42%
Total	13.840	13.422	16.467	-0,34%	2,07%
Grau de Urbanização	28,49%	34,51%	32,17%		
Distrito de Pirajuía					
Urbana	886	985	1.077	1,18%	0,90%
Rural	2.588	2.271	2.485	-1,44%	0,90%
Total	3.474	3.256	3.562	-0,72%	0,90%
Grau de Urbanização	25,50%	30,25%	30,24%		

Fonte: IBGE, 1991, 2000 e 2010.

Para cada setor censitário na bacia do rio Tapera, foi levantada a área efetivamente dentro da bacia. Assumindo-se uma distribuição uniforme da população em cada setor, determinou-se a população na área de contribuição do rio Tapera. Desta proporção de áreas, chega-se a uma população de 140 habitantes residindo em sua bacia de contribuição, como indicado no **Quadro 7.3**. Nestes setores, observa-se uma baixa densidade demográfica, de apenas 0,04 hab/ha, típica de ocupação rural.

Quadro 7.3 – População residente na bacia do rio Tapera

MUNICÍPIO	DISTRITO	POPULAÇÃO NA BACIA 2010 (HAB.)	SITUAÇÃO
Jaguaripe	Pirajuía	140	Rural

Fonte: IBGE, 2010.

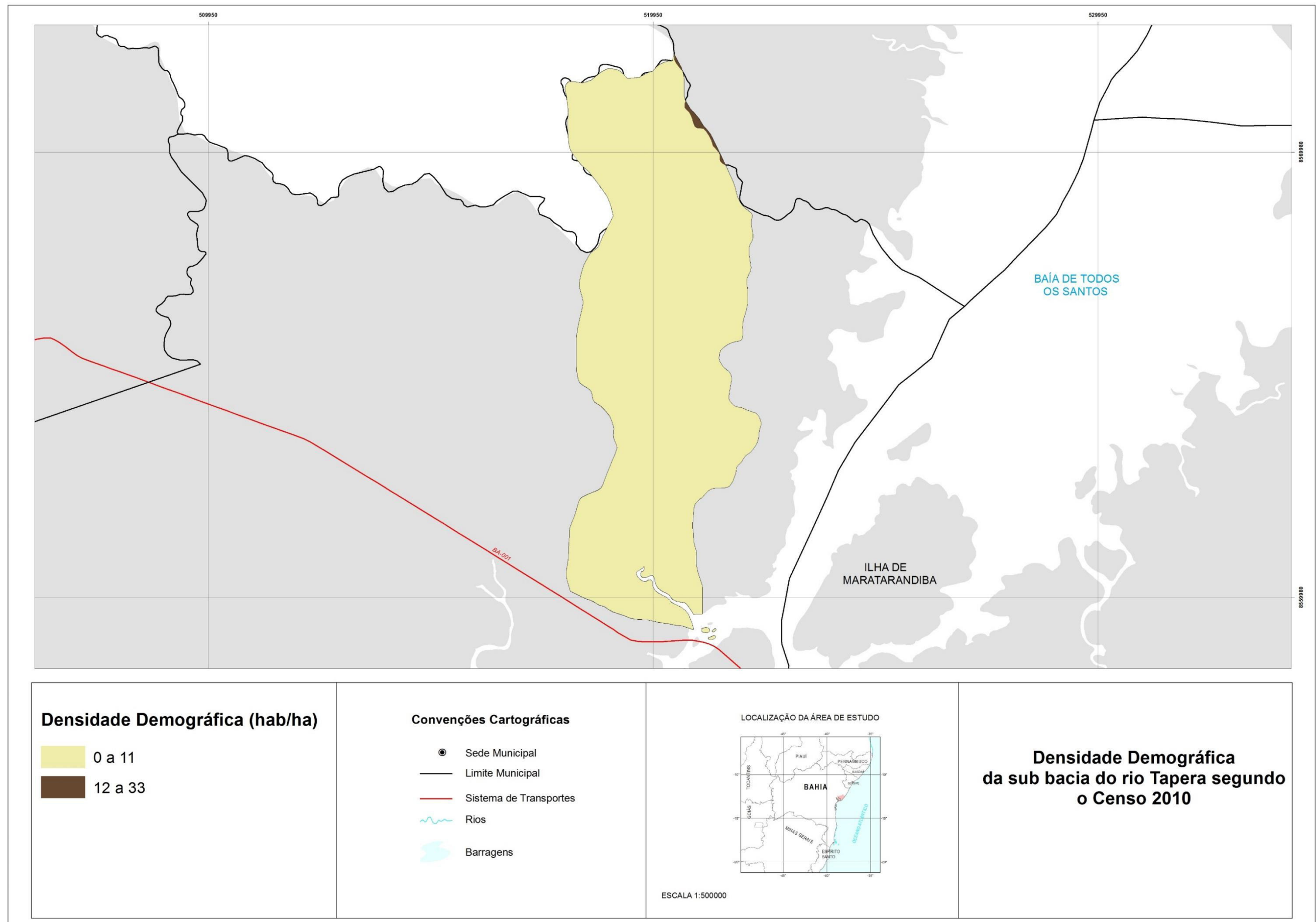


Figura 7.6 – Densidade demográfica da sub-bacia do rio Tapera segundo o Censo 2010

Fonte: IBGE, 2010
Elaboração: GEOHIDRO, 2014

C Economia

Com população predominantemente rural, o Município de Jaguaripe, onde está inserida a bacia do rio Tapera, tem tradição agropecuária, especialmente na produção de dendê, além da pesca.

Embora com a tradição da produção no campo, a maior parte dos trabalhadores do mercado formal do município, 73%, estão empregados na administração pública, seguida pelo setor agropecuário, extrativo vegetal, caça e pesca, com 11% dos trabalhadores formais. Na sequência dos setores que mais empregam estão a indústria da transformação e o comércio.

O PIB é um indicador utilizado para avaliar o desempenho econômico de um território num momento específico. Este indicador não considera os estoques, mas permite medir o fluxo de capital e relacionar diferentes contextos econômicos. Além de contribuir para a percepção de um perfil dos setores econômicos dos municípios. No **Quadro 7.4**, observa-se a predominância do setor de serviços na composição do Valor Adicionado Bruto (VAB) do município. Dentro deste setor, o maior destaque é a administração pública que representa mais de 60%, seguindo a tendência mostrada pelo número de empregados em atividades governamentais.

Quadro 7.4 – Evolução do PIB (Valor Adicionado Bruto - VAB) a preços correntes do Município de Jaguaripe, por setor

SETOR	PIB (VAB - mil R\$)		
	2009	2010	2011
Agropecuária	13.550	14.373	13.573
Indústria	6.346	8.538	10.359
Serviços	39.020	47.811	54.460
Total	58.916	70.722	78.392

Fonte: IBGE, 2014.

A **Figura 7.7** mostra a evolução da composição dos setores no PIB do Município de Jaguaripe. Mesmo com histórico agropecuário, observa-se uma diminuição da participação deste setor, com o aumento dos setores de serviços e da indústria. Além do dendê, que chegou a 18.480 toneladas produzidas em 2011, são representativas as produções de mandioca, cana-de-açúcar, laranja e banana. Com exceção da banana, os demais produtos apresentaram decréscimo de produção quando comparado com o produzido em 2008. A pecuária seguiu a mesma tendência com diminuição de rebanho entre 2008 e 2011. Os principais rebanhos do município são de bovinos, aves e suínos.

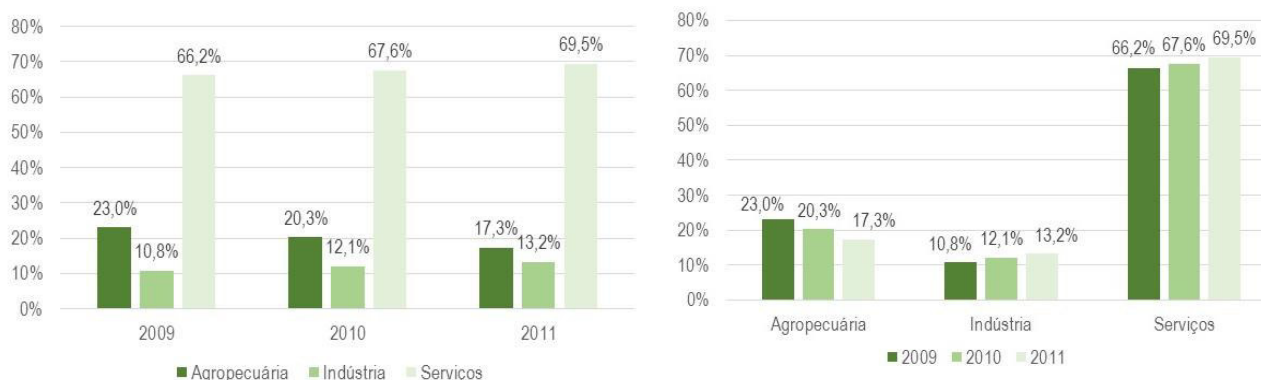


Figura 7.7 – Evolução da participação dos setores no PIB do Município de Jaguaribe

Fonte: IBGE, 2014

D Saneamento

A Política Nacional de Saneamento Básico (Lei 11.445/2007), define saneamento básico como:

[...] conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de:

a) abastecimento de água potável: constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição;

b) esgotamento sanitário: constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente;

c) limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas;

d) drenagem e manejo das águas pluviais urbanas: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas.

A Empresa Baiana de Águas e Saneamento S.A. (Embasa) é a prestadora dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário do Município de Jaguaripe, embora só preste o de abastecimento de água, enquanto os serviços de drenagem urbana e coleta de resíduos sólidos são realizados pela Secretaria Municipal de Infraestrutura, Obras e Serviços Públicos.

Os dados do diagnóstico dos serviços de água e esgotos do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS de 2012 indicam um índice de atendimento total de água de 58,22% da população do município, com atuação na sede e em sete localidades, e um consumo médio *per capita* de água de 78 L/hab.dia. Esses dados demonstram uma pequena evolução em relação aos dois anos anteriores em atendimento e uma pequena redução no consumo *per capita*. Salienta-se que este consumo *per capita* é inferior ao recomendado pela Organização Mundial de Saúde (OMS), de 100 L/hab.dia. Não há registro no SNIS de atendimento de esgotamento sanitário nem de resíduos sólidos nos diagnósticos. O **Quadro 7.5** resume os dados gerais do SNIS para o Município de Jaguaripe.

Quadro 7.5 – Dados gerais do SNIS do município de Jaguaripe

INDICADOR	ANO		
	2010	2011	2012
Índice de atendimento total de água	54,4%	57,4%	58,2%
Índice de atendimento urbano de água	57,7%	58,7%	59,7%
Consumo médio <i>per capita</i> de água (L/hab.dia)	88,8	80,0	78,0
Número de localidade atendidas (incl. sede)	7	8	8

Fonte: SNIS, 2010 a 2012.

Segundo o Censo 2010, nos setores censitários que fazem parte da bacia do rio Tapera, 46,81% da população permanente tem serviço de abastecimento de água por rede geral, isto é, rede de distribuição, enquanto 36,25% utiliza água proveniente de poço ou nascente, conforme é observado na **Figura 7.8**.

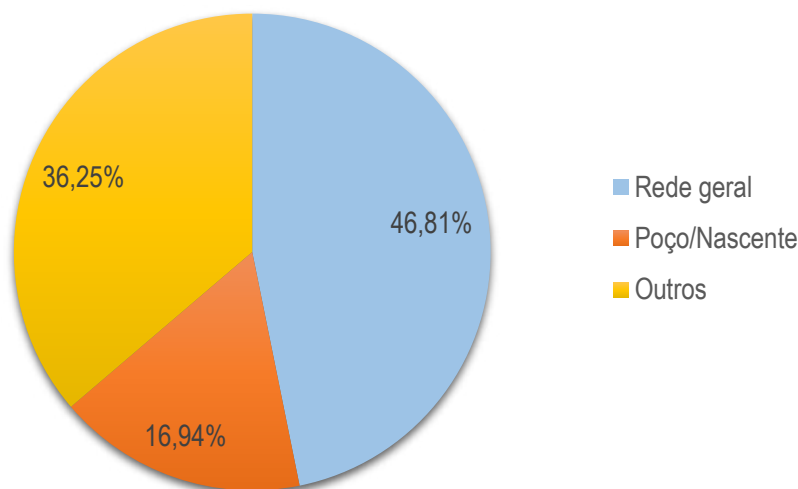


Figura 7.8 – Moradores em domicílios particulares permanentes na bacia do rio Tapera – Abastecimento de água

Fonte: IBGE, 2010

Com relação ao destino dos efluentes domésticos, a grande maioria dos moradores na bacia do rio Tapera, 66,85%, utiliza fossas rudimentares, normalmente de câmara única, e 14,57% dos habitantes permanentes vivem em residências sem banheiros. O restante da população utiliza disposição direta em rio, lago ou mar e, em menor número, fazem lançamento do esgoto em valas, outro escoadouro ou fossas sépticas. A **Figura 7.9** ilustra esta situação.

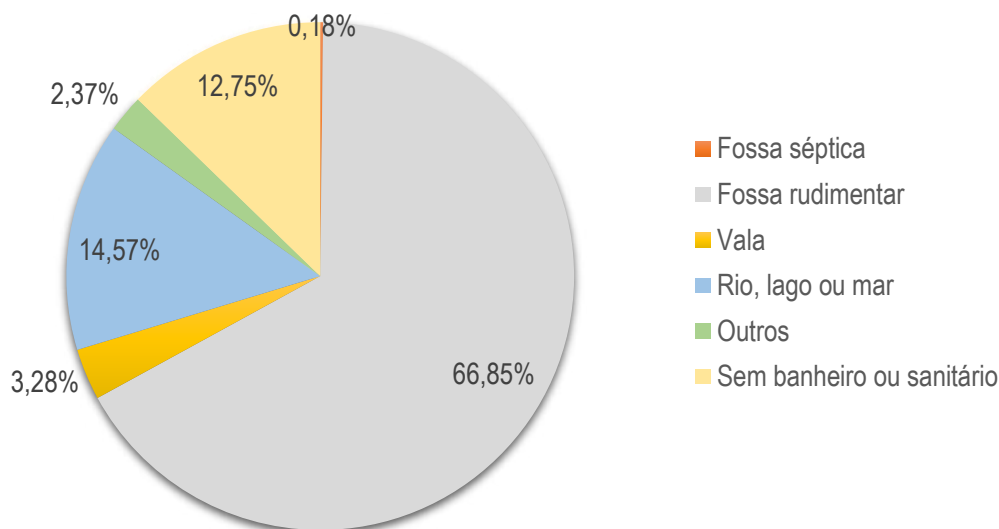


Figura 7.9 – Moradores em domicílios particulares permanentes na bacia do rio Tapera – Destino dos efluentes domésticos

Fonte: IBGE, 2010

Outro componente do saneamento, o gerenciamento dos resíduos sólidos domésticos envolve um conjunto de procedimentos destinados à redução e eliminação ou ao reaproveitamento dos resíduos desde a coleta à destinação final. A destinação inadequada dos resíduos sólidos pode acarretar em infiltração de líquidos poluentes no solo e a consequente contaminação do lençol freático. Considera-se nesta avaliação qual a destinação do resíduo doméstico, se é coletado, qual a forma de coleta e se é queimado ou enterrado na propriedade.

De acordo com os dados do Censo 2010 do IBGE, ilustrado na **Figura 7.10**, 51,00% da população residente na bacia do rio Tapera possui serviço de coleta de resíduos sólidos, 39,53% queima-os na própria

propriedade e uma porção menor da população enterram seus resíduos sólidos (5,65%) ou jogam em terreno baldio ou logradouro (3,64%).

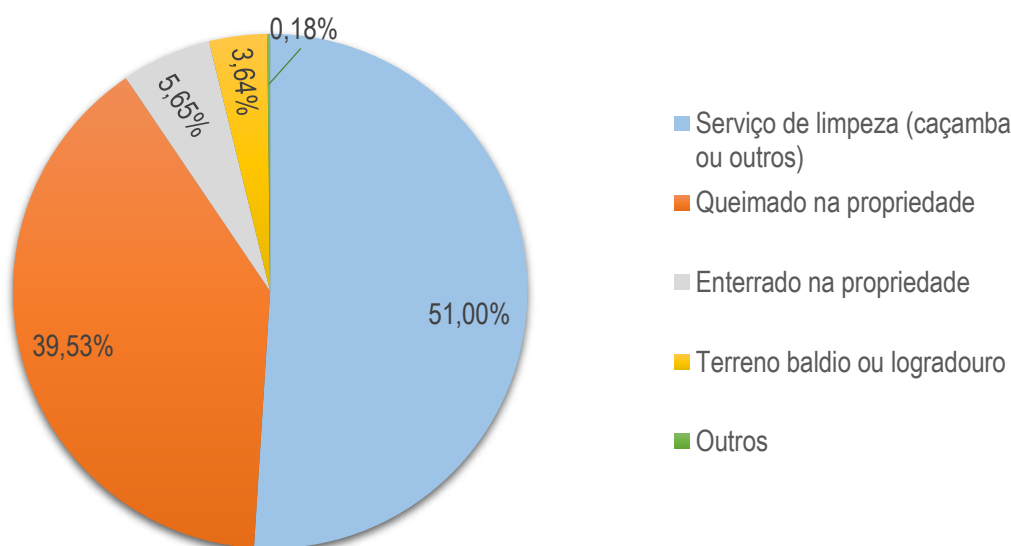


Figura 7.10 – Moradores em domicílios particulares permanentes na bacia do rio Tapera – Destinação dos resíduos sólidos

Fonte: IBGE, 2010

No que concerne a drenagem urbana, o escoamento da água de chuva na bacia do Tapera se dá pelo próprio terreno natural, não havendo dispositivos de coleta construídos para o manejo das águas pluviais.

Outra vertente do saneamento relaciona-se às condições de saúde pública da população, bem como o controle de vetores e reservatórios transmissores de doenças. Dentre aquelas doenças associadas à precariedade ou falta de saneamento básico, as de notificação compulsória da população residente no Município de Jaguarari entre 2008 e 2013 são listadas no **Quadro 7.6**. De maneira geral, observa-se uma diminuição no número total de casos entre 2008 e 2013, especialmente das doenças infecciosas intestinais, que representa a maioria das causas de internações. Nesse período, não foram registrados casos de febres tifoide e paratifoide, leptospirose, febre amarela, malária nem esquistossomose.

Quadro 7.6 – Número de casos de doenças transmissíveis de notificação compulsória na população residente no Município de Jaguaripe

DOENÇA	ANO					
	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Cólera	-	-	-	1	-	-
Amebíase	-	1	-	1	-	-
Diarreia e gastroenterite com origem infecciosa presumida	1	2	1	1	1	4
Outras doenças infecciosas intestinais	70	45	32	16	37	24
Septicemia	4	5	5	1	1	2
Outras doenças bacterianas	6	15	6	16	10	18
Dengue	1	1	-	2	-	4
Hepatite viral	1	-	-	2	-	-
Leishmaniose	1	3	7	4	1	1
Helminthíases	-	-	1	-	-	-
Outras doenças infecciosas e parasitárias	48	26	30	16	17	10

Fonte: DATASUS, 2014.

Embora tenha-se observado uma queda no número de caso de doenças associadas a falta de saneamento nos últimos anos, ocorreu um aumento na taxa de mortalidade infantil no Município de Jaguaripe, como visto na **Figura 7.11**. Após uma grande queda na taxa de mortalidade infantil em 2009, houve um progressivo aumento, chegando, no ano de 2011, próximo ao valor registrado em 2008.

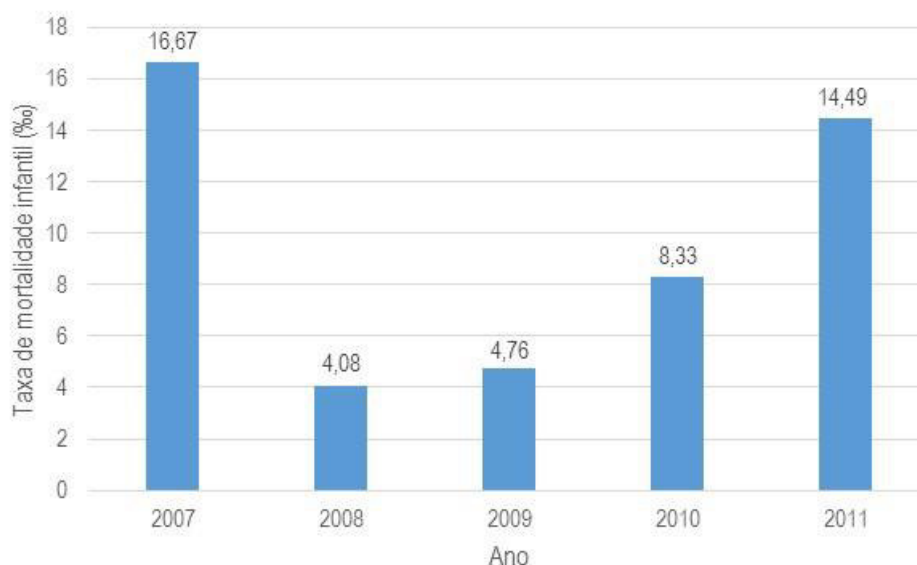


Figura 7.11 – Evolução da taxa de mortalidade infantil no Município de Jaguaripe

Fonte: DATASUS, 2014

E Uso do Solo e Cobertura Vegetal

Diversos fatores estão associados ao comprometimento da qualidade da água, no sentido de serem capazes de causar interferência direta ou indireta na mesma, seja por fatores de origem natural ou de origem antrópica. A indicação dos fatores que estão relacionados com a condição atual de cada corpo hídrico demanda informações relativas a cada atividade desenvolvida nas suas proximidades, assim como de outros elementos físicos que influenciam diretamente ou indiretamente na qualidade da água.

O uso do solo na área da bacia do rio Tapera, conforme as unidades de paisagem desenvolvidas pelo ZEE, é predominantemente de florestas secundárias de mata atlântica ombrófila densa. Ocorrem ainda na bacia floresta primária e agricultura, com plantio de dendezeiros no entorno do lago da barragem e pouca criação extensiva de gado, conforme observado na **Figura 7.12**. Estas atividades não comprometem sensivelmente a qualidade de suas águas. Na bacia, observa-se algum uso residencial pouco denso, além da estrada para Salinas das Margaridas, mas apenas na área da bacia a jusante do ponto de captação do SIAA Ilha de Itaparica. A **Figura 7.13** mostra imagem de satélite onde se observa a ocupação rural na bacia do rio Tapera a montante do barramento.

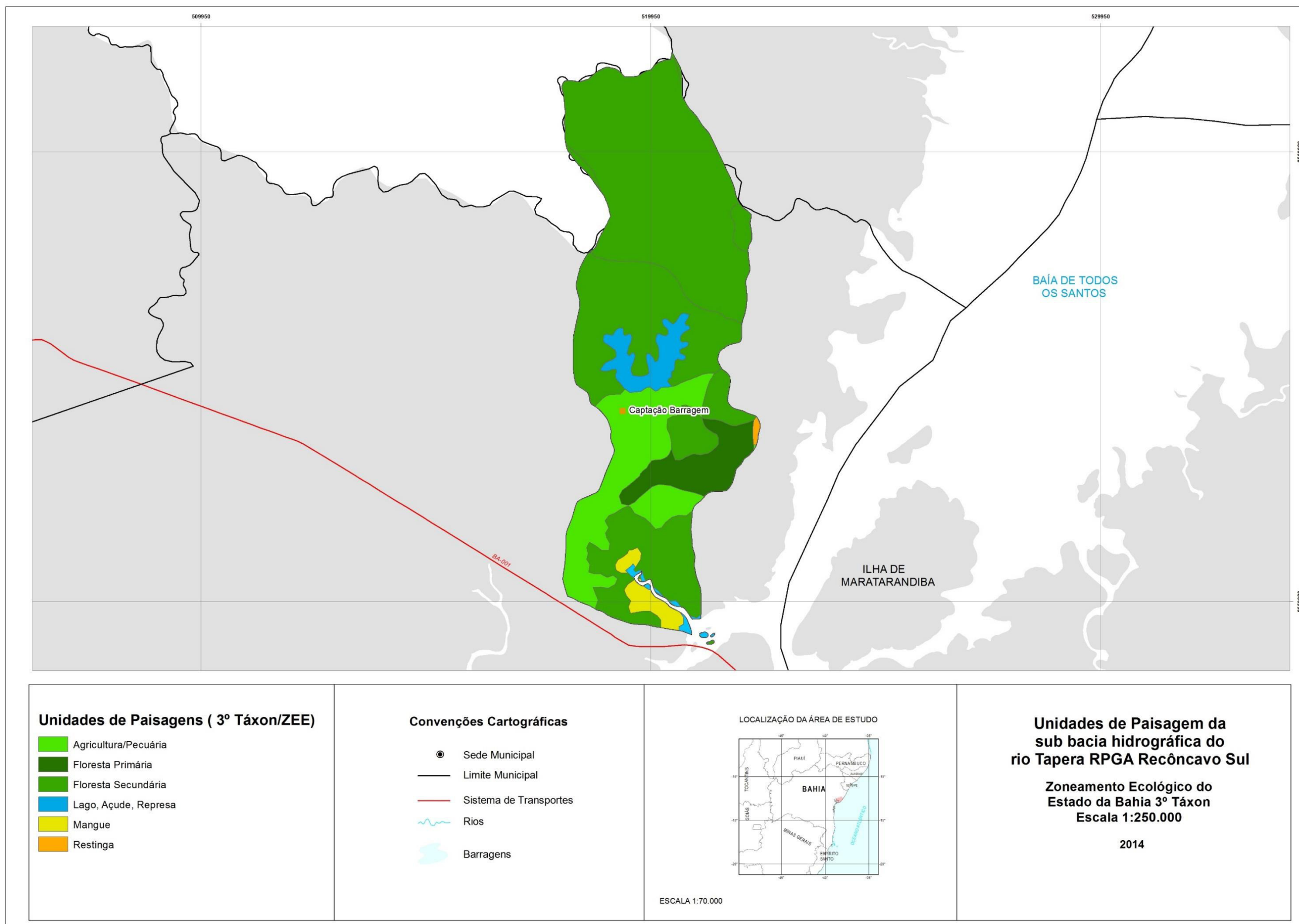


Figura 7.12 – Unidades de paisagem da sub-bacia hidrográfica do rio Tapera

Fonte: SEPLAN & SEMA, 2012

Elaboração: GEOHIDRO, 2014

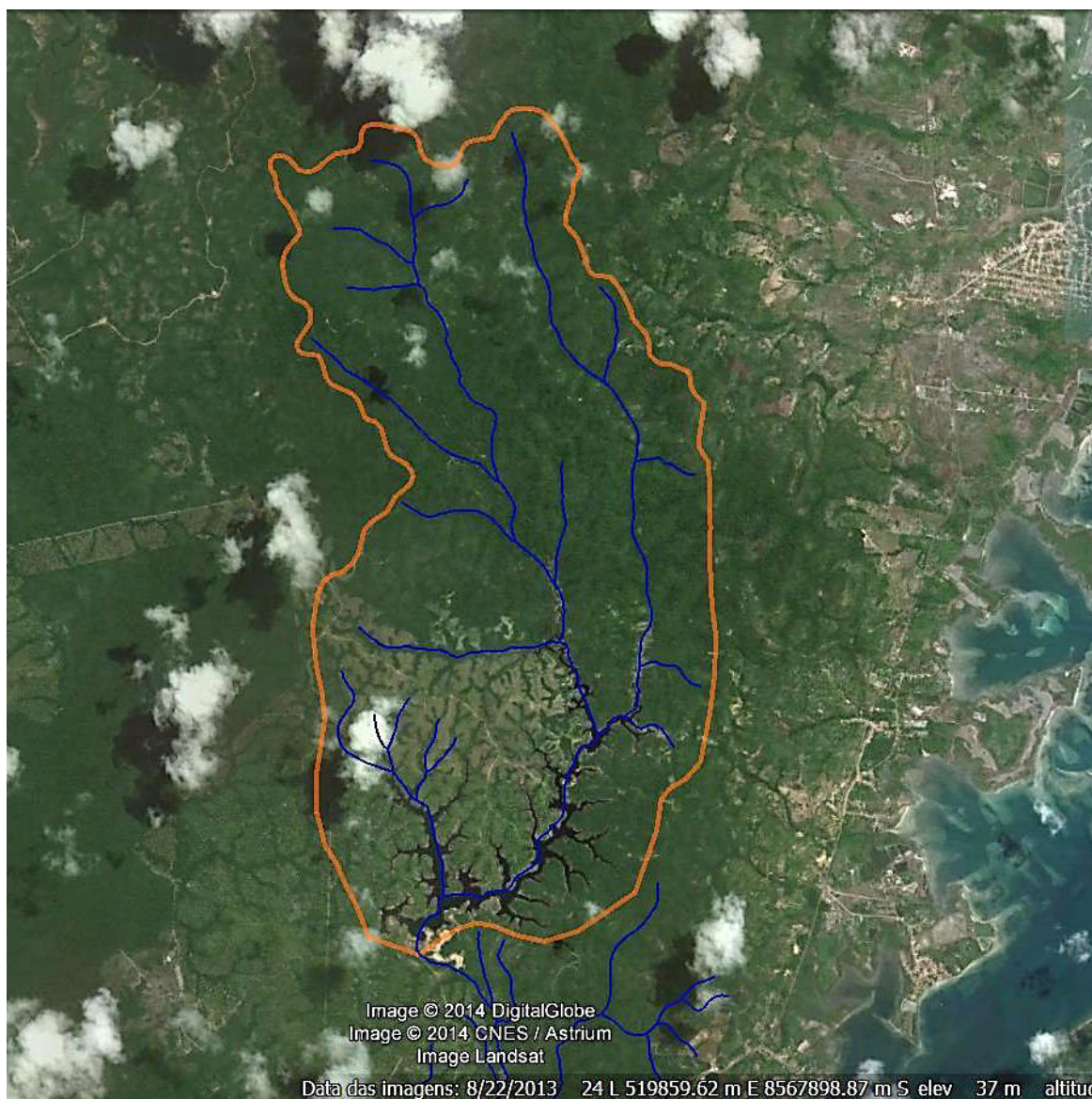


Figura 7.13 – Imagem de satélite da bacia do rio Tapera a montante da barragem

Fonte: Google Earth, 2014

O lago da represa do Tapera e seu curso d'água apresentam-se bem conservados, especialmente a montante do local de captação da Embasa. A tendência é que se mantenham as condições atuais de ocupação, principalmente na área do lago, pois ele está localizado na Fazenda Misericórdia (antiga Oldesa).

As fotografias adiante mostram a ocupação típica na área próxima ao reservatório.



Figura 7.14 – Entrada da Fazenda Misericórdia - plantio de dendezais



Figura 7.15 – Acesso à Barragem Tapera em área rural

F *Uso da água*

A água é um recurso natural limitado e de domínio público que desempenha múltiplas funções, seja para atendimento das necessidades básicas humanas, animais e para a manutenção dos ecossistemas, seja como insumo na maioria dos processos produtivos. Estas múltiplas atribuições, de caráter indispensável à vida, tornam essencial a normatização do seu uso, com uma legislação específica e atuação efetiva do poder público (ANA, 2013).

A outorga, um dos instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos, visa assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água e o efetivo exercício dos direitos de acesso à água. A exigência de outorga destina-se a todos que pretendam fazer uso de águas superficiais ou águas subterrâneas para as mais diversas finalidades. A outorga também é necessária para intervenções que alterem o regime, a quantidade ou a qualidade de um corpo hídrico. (BRASIL, 1997)

As solicitações de outorga de direito de uso de recursos hídricos podem se destinar a usos consuntivos ou não consuntivos da água. Os usos consuntivos da água são aqueles que subtraem uma parcela da disponibilidade hídrica em determinado ponto de captação. São exemplos de usos consuntivos, abastecimento humano urbano e rural, animal, industrial e a irrigação. Enquanto os usos não consuntivos são aqueles que não resultam em retiradas de vazões ou volumes de água do corpo hídrico, mas, eventualmente, modificam as suas características naturais, como é o caso da navegação, manutenção de ecossistemas, geração de energia hidrelétrica, recreação e pesca (ANA, 2013).

Além da quantidade de água necessária para os diversos tipos de uso, a sua qualidade é muito importante para o atendimento das necessidades associadas ao seu consumo. Desse modo, usos que comprometem a qualidade de um corpo hídrico, tais como a aquicultura e o lançamento de efluentes, também são passíveis de outorga de direito de uso de recursos hídricos.

Com base no cadastro de outorgas do Instituto de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (INEMA), o principal uso da água na bacia do rio Tapera é o abastecimento humano. Passando por região predominantemente rural e pouco ocupada, não há registro de grandes usos d'água do rio Tapera, além do captado pela Embasa para abastecimento humano. Além do volume destinado ao consumo humano no SIAA Ilha de Itaparica, a própria Embasa possui um segundo ponto de captação no lago do reservatório. Esta captação, também para consumo humano, é destinada à ETA Cações, localizada adjacente ao corpo da barragem do Tapera. Esta ETA abastece as localidades de Cações, Mutá, Pirajuía e Barreiras do Jacuruna, todas localizadas no Município de Jaguaripe. Os demais usos da água do rio Tapera são pequenos, como a dessedentação animal. Atualmente, há outorga concedida de 3.768 m³/dia para abastecimento humano do SIAA Ilha de Itaparica e de 1.863 m³/dia para abastecimento humano do Sistema Cações.

Embora as outorgas no rio Tapera sejam exclusivamente para uso com abastecimento humano, eventualmente há fornecimento de água bruta captada na represa Tapera para uso industrial pela Dow Brasil, conforme contrato entre esta e a Embasa. A indústria, que fica localizada em Matarandiba, Vera Cruz, possui sistema próprio de fornecimento de água, mas pode solicitar água em caso de necessidade. O fornecimento de água bruta para fins industriais só ocorre quando solicitado pela Dow Brasil e não houver comprometimento do fornecimento de água para abastecimento humano.

Com relação ao uso de água para irrigação, o Município de Jaguaripe não possui tradição neste tipo de agricultura. Segundo o Censo Agropecuário de 2006 (IBGE, 2006), havia no município apenas 15 estabelecimentos com área irrigada, em um total de 57 ha.

G Qualidade da água

Embora diversos cursos d'água na RPGA do Recôncavo Sul sejam monitorados pelo Programa Monitora do INEMA, não há pontos de coleta do programa ao longo do rio Tapera ou afluentes. Já a Embasa realiza análises mensais no local de captação de água na represa do Tapera.

No **Quadro 7.7**, são apresentados alguns resultados de análises da água do rio Tapera disponibilizados pela Embasa, de amostras coletadas no atual ponto de captação do SIAA Ilha de Itaparica, de janeiro a maio de 2014.

Quadro 7.7- Resultados de análises de água do rio Tapera de amostras coletadas no local da captação da Embasa

DATA		03/01/14	05/02/14	17/03/14	02/04/14	06/05/14	RESOLUÇÃO CONAMA Nº 357/05 Valores Máximos Permitidos (VMP)	
PARÂMETROS	BACTERIOLÓGICOS	Colif. Termotolerante (UFC/100mL)	< 1	< 1	< 1	< 1	1.000	
	FÍSICOS	Turbidez (NTU)	2,86	3,24	2,92	3,00	1,94	100
		Cor Real (mg Pt/L)	40	50	30	20	30	75
	QUÍMICOS	pH	7,20	5,84	5,71	6,40	6,02	6,0 a 9,0
		Cloreto (mg/L)	24	25	25	25	30	250

Fonte: Embasa, 2014; CONAMA, 2005

Embora os dados disponibilizados não tenham permitido o cálculo do Índice de Qualidade da Água (IQA) nem do Índice do Estado Trófico (IET), em linhas gerais, a água do rio Tapera apresentou ótima qualidade. Com exceção do pH encontrado nos meses de fevereiro e março, todos os demais parâmetros estão compatíveis com rios da Classe 2 e diversos estão compatíveis com a Classe 1, conforme critérios preconizados pela Resolução 357/05 do CONAMA. Cabe destacar a virtual ausência de Coliformes Termotolerantes em todas as análises, indicando ótima qualidade da água em relação a existência de possíveis microrganismos patogênicos. Como comparação, o limite máximo de Coliformes Termotolerantes em rios Classe 1 é de 200 UFC/100mL.

Além dos dados disponibilizados pela Embasa e reproduzidos no **Quadro 7.7**, foram disponibilizados dados das análises de água com a contagem de cianobactérias no ponto de captação em julho e dezembro de 2013,

cada uma com uma amostra analisada. Em ambas, o número da contagem foi abaixo de 10.000 cel/ml, inferior ao valor máximo estabelecido na Resolução 357/05 do CONAMA (20.000 cel/ml).

Os bons resultados das análises de água no rio Tapera são congruentes com a ocupação atual rural de baixa densidade de sua bacia.

7.2.1.2 Barragens e Represas

A barragem do Tapera, que represa o rio homônimo está localizada na Fazenda Misericórdia (antiga Oldesa) no Município de Jaguaripe. Seu acesso é restrito com cercamento na entrada da fazenda, mas o caminho dentro da fazenda é bastante precário. A **Figura 7.16** mostra uma visão geral da localização da barragem.



Figura 7.16 – Localização da Barragem Tapera

Fonte: Google Earth, 2014

Com projeto de 1982, a barragem é de maciço de terra homogênea, com comprimento da crista de 132 m, largura da crista de 7 m e altura máxima de 18 m. O lago gerado por ela acumula 4,497 milhões de m³, regularizando, segundo o projeto, uma vazão de 270 L/s. O nível mínimo de operação está na cota 9,40 m, enquanto o vertedor, que conta com perfil Creager e um canal de mais de 100 m de comprimento, está na cota 15,60 m. A **Figura 7.17** ilustra o perfil do barramento, com indicação das cotas, enquanto a **Figura 7.18** mostra imagem de satélite do barramento.

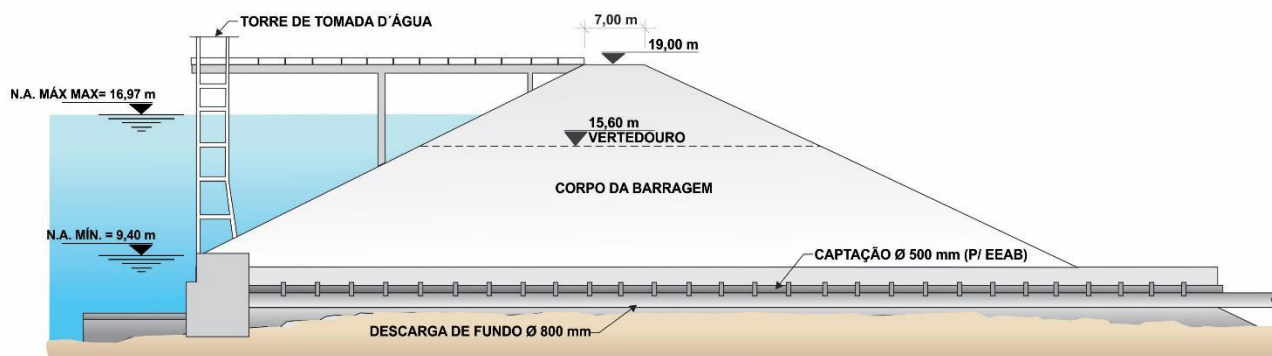


Figura 7.17 – Perfil esquemático da Barragem Tapera

Fonte: GEOHIDRO, 2014



Figura 7.18 – Imagem de satélite da Barragem Tapera

Fonte: Google Earth, 2014

Atualmente, há estudo da Embasa para se ampliar a capacidade de armazenamento do reservatório em aproximadamente 30%, com a instalação de *fusegates* no vertedor, aumentando a altura útil do reservatório até próximo da cota máxima maximorum, 16,97 m. Este tipo de mecanismo é projetado para liberar água de forma controlada nas cheias extraordinárias. Ele consiste de blocos que funcionam como vertedor fixo na maior parte do tempo, mas em condições de cheia intensa, são projetados para tombarem, permitindo a maior, mas controlada, descarga de água. A Figura 7.19 mostra *fusegates* implantados na barragem do França, nos municípios de Piritiba e Miguel Calmon, no Estado da Bahia.



Figura 7.19 – Exemplo de *fusegates* na barragem do França

Fonte: HYDROPLUS, 2014

A cota de coroamento da barragem é 19,00 m, próxima da cota do piso da laje da torre de tomada d'água. O **Quadro 7.8** e a **Figura 7.20** ilustram as curvas cota x volume e cota x área do reservatório.

Quadro 7.8- Relação cota x área x volume no Reservatório Tapera

COTA (m)	ÁREA (m ²)	VOLUME (m ³)
3,00	-	-
4,00	10.000	5.000
5,00	30.000	25.000
6,00	60.000	70.000
7,00	105.000	152.500
8,00	165.000	287.500
9,00	235.000	487.500
10,00	320.000	765.500
11,00	425.000	1.138.500
12,00	540.000	1.621.500
13,00	680.000	2.231.500
14,00	830.000	2.981.500
15,00	1.000.000	3.901.500
16,00	1.190.000	4.996.500
17,00	1.380.000	6.281.500

Fonte: Embasa, 2013

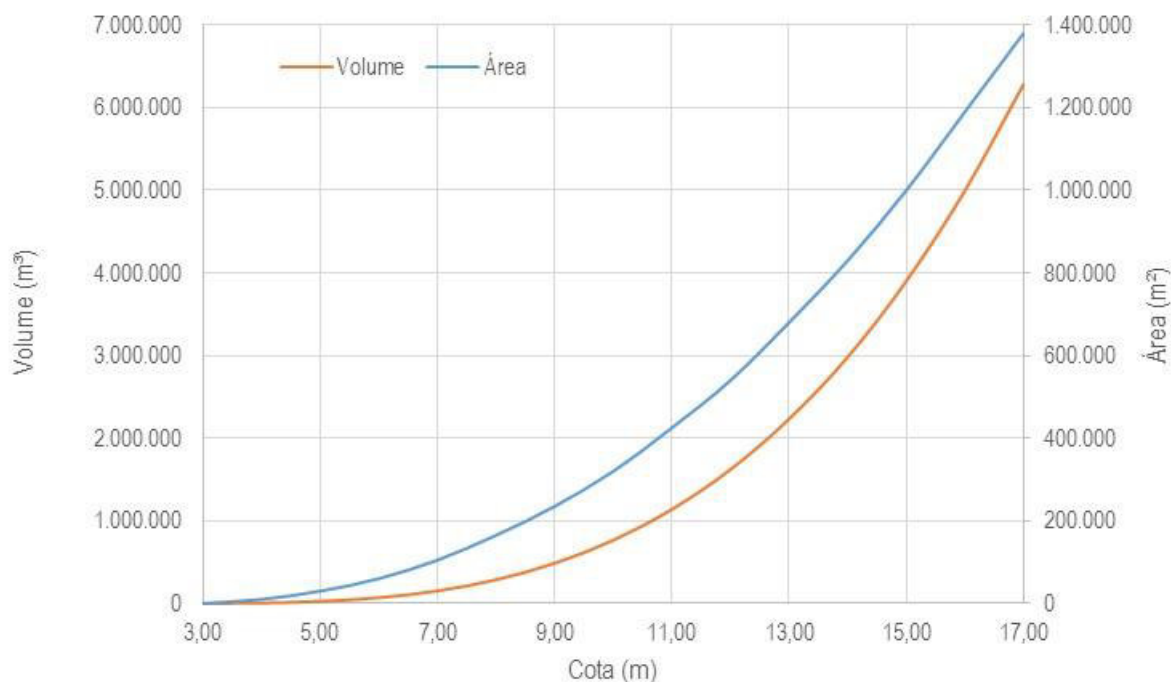


Figura 7.20 – Curvas cota x volume e cota x área do Reservatório Tapera

Fonte: Embasa, 2013

A descarga de fundo é feita através de tubulação de 800 mm de diâmetro, cujo acesso da tomada d'água é feito por torre de controle ligada a uma galeria por onde passa a tubulação de descarga de fundo e a de captação. As comportas são de operação manual, embora atualmente não há operação constante e elas se encontram em mau estado de conservação.

As fotografias a seguir ilustram a estrutura de barramento da Represa do Tapera.



Figura 7.21 – Crista da barragem, vista da ombreira esquerda



Figura 7.22 – Barragem vista da ombreira esquerda



Figura 7.23 – Vista de montante do barramento (ombreira esquerda)



Figura 7.24 – Vista de montante do barramento (centro)



Figura 7.25 – Vista de montante do barramento (ombreira direita)



Figura 7.26 – Vertedor



Figura 7.27 – Canal do vertedor



Figura 7.28 – Saída d'água da descarga de fundo e jusante do barramento