

CONTRATO Nº 001/2014



PLANO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA REGIÃO METROPOLITANA DE SALVADOR, SANTO AMARO E SAUBARA

FASE 3 - TOMO IV - DIRETRIZES E PROPOSIÇÕES

GOVERNADOR DO ESTADO DA BAHIA

Rui Costa

SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA HÍDRICA E SANEAMENTO

Cássio Ramos Peixoto

Secretário

SUPERINTENDÊNCIA DE SANEAMENTO

Carlos Fernando Gonçalves de Abreu

Superintendente

DIRETORIA DE SANEAMENTO URBANO

Geraldo de Senna Luz

Diretor

Anésio Miranda Fernandes

Coordenador

GRUPO DE ACOMPANHAMENTO TÉCNICO – GAT

Engenheiro Civil

Carlos Fernando Gonçalves de Abreu

Engenheiro Civil

Anésio Miranda Fernandes

Analista Técnica

Tônia Maria Dourado Vasconcelos

Engenheira Civil

Renata Silveira Fraga

Engenheira Civil

Márcia Faro Dantas

Engenheiro Civil

Antonio Carlos Fiscina Mesquita

Engenheiro Agrônomo

Leonardo de Sousa Lopes

GEOHIDRO CONSULTORIA SOCIEDADE SIMPLES LTDA.

COORDENAÇÃO GERAL

Carlos Francisco Cruz Vieira

GERÊNCIA DE CONTRATO

Carlos Alberto Carvalho Heleno

COORDENAÇÃO TÉCNICA

Engº. Civil e Sanitarista Edson Salvador Ferreira

EQUIPE TÉCNICA

Engenheiro Civil e Sanitarista

Engenheiro Civil

Engenheira Sanitarista e Ambiental

Engenheira Civil (Controle e Planejamento)

Engenheiro Civil

Engenheira Civil

Engenheiro Civil

Engenheira Sanitarista e Ambiental

Engenheira Ambiental

Engenheira Sanitarista e Ambiental

Engenheira Sanitarista e Ambiental

Engenheira Sanitarista e Ambiental

Engenheira Sanitarista e Ambiental

Engenheira Sanitarista e Ambiental

Engenheiro Civil

Geógrafo

Designer Gráfico

Designer Gráfico

Projetista Cadista

Cadista

Estagiária

José Geraldo Barreto

Raydalvo Landim L. B. Louzeiro

Andrea Mota Marchesini

Jacqueline de Oliveira Fratel

André Luiz Andrade Queiroz

Swan Pires Marques e Amorim

Leonardo Muller Adaime

Alessandra da Silva Faria

Raquel Pereira de Souza

Samanta Ribeiro Oliveira

Renata Ramos Pinto

Olga Braga Oliveira

Gilza Chagas Maciel

Jamile Leite Bulhões

Francisco Henrique Mendonça

Maurílio Queirós Nepomuceno

Carlos Eduardo Araújo

Carlos Eugênio Ramos

Jair Santos Fernandes

Sérgio Marcos de Oliveira

Deise Vasquez

RELATÓRIO PARCIAL**FASE 3 - TOMO IV - RELATÓRIO DAS DIRETRIZES E PROPOSIÇÕES****VOLUME 10 – DIRETRIZES E PROPOSIÇÕES DOS MUNICÍPIOS DE VERA CRUZ E
ITAPARICA****SUMÁRIO**

APRESENTAÇÃO	5
1. CONSIDERAÇÕES GERAIS	11
2. DESCRIÇÃO DAS OBRAS DOS SISTEMAS PRODUTOR E DISTRIBUIDOR PROPOSTOS PARA O SIAA ILHA DE ITAPARICA CENÁRIO SEM PONTE SALVADOR/ITAPARICA.....	12
2.1. SISTEMA PRODUTOR PROPOSTO (CENÁRIO SEM PONTE SALVADOR/ITAPARICA)	12
2.1.1. Manancial	12
2.1.2. Captação	20
2.1.3. Sistema Adutor Principal	20
2.1.4. Estação de Tratamento	23
2.1.5. Custos do Sistema Produtor Proposto.....	23
2.2. SISTEMA DISTRIBUIDOR PROPOSTO (CENÁRIO SEM PONTE SALVADOR/ITAPARICA)	26
2.2.1. Estações Elevatórias e Adutoras de Água Tratada	28
2.2.2. Centros de Reservação.....	38
2.2.3. Redes de Distribuição e Linhas Tronco	42
2.2.4. Ligações Domiciliares.....	67
2.2.5. Custos das Intervenções Propostas.....	67
2.3. AÇÕES A SEREM REALIZADAS (CENÁRIO SEM PONTE SALVADOR/ITAPARICA).....	70
2.4. DEFINIÇÃO DAS ETAPAS DE OBRAS (CENÁRIO SEM PONTE SALVADOR/ITAPARICA)	73
2.5. CRONOGRAMA DE INVESTIMENTOS (CENÁRIO SEM PONTE SALVADOR/ITAPARICA)	73
3. DESCRIÇÃO DAS OBRAS DOS SISTEMAS PRODUTOR E DISTRIBUIDOR PROPOSTOS PARA O SIAA ILHA DE ITAPARICA CENÁRIO COM PONTE SALVADOR/ITAPARICA	75
3.1. SISTEMA PRODUTOR PROPOSTO (CENÁRIO COM PONTE SALVADOR/ITAPARICA).....	75
3.1.1. Manancial	75
3.1.2. Captação	77
3.1.3. Sistema Adutor Principal	77
3.1.4. Estação de Tratamento	79
3.1.5. Custos do Sistema Produtor Proposto.....	80
3.2. SISTEMA DISTRIBUIDOR PROPOSTO (CENÁRIO COM PONTE SALVADOR/ITAPARICA).....	83
3.2.1. Estações Elevatórias e Adutoras de Água Tratada	85

3.2.2.	Centros de Reservação.....	95
3.2.3.	Redes de Distribuição e Linhas Tronco	99
3.2.4.	Ligações Domiciliares.....	124
3.2.5.	Custos das Intervenções Propostas.....	124
3.3.	AÇÕES A SEREM REALIZADAS (CENÁRIO COM PONTE SALVADOR/ITAPARICA)	128
3.4.	DEFINIÇÃO DAS ETAPAS DE OBRAS (CENÁRIO COM PONTE SALVADOR/ITAPARICA).....	130
3.5.	CRONOGRAMA DE INVESTIMENTOS (CENÁRIO COM PONTE SALVADOR/ITAPARICA).....	130
4.	OUTROS SISTEMAS	132
5.	PLANO DE AÇÃO	137
5.1.	OBJETIVOS	137
5.2.	DIRETRIZES	137
5.3.	INTERVENÇÕES PROPOSTAS	137
5.3.1.	Intervenções Estruturais.....	138
5.3.2.	Intervenções Não Estruturais	139
5.3.3.	Avaliação das Intervenções Não Estruturais	178

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 – Croqui da Concepção do Sistema Produtor Proposto para o SIAA Ilha de Itaparica Sem Ponte.	14
Figura 2.2 – Hidrografia da bacia do rio Jaguaripe.....	15
Figura 2.3 - Localização do ponto monitorado pelo INEMA RCS-JGP-200 (rio Jaguaripe)	17
Figura 2.4 – Perfil do Sistema Adutor Principal do SIAA Ilha de Itaparica para o Sistema Produtor Sem Ponte	21
Figura 2.5 - Esquema Geral Simplificado do Sistema de Distribuição do SIAA Ilha de Itaparica – Cenário Sem Ponte.....	27
Figura 2.6 – Diagrama Unifilar do Sistema de Adução – Alternativa A Sem Ponte.....	31
Figura 2.7 – Croqui Básico do Sistema Adutor de Água Tratada – Trecho entre EEAT1 e RAD3 – Sem Ponte	32
Figura 2.8 – Croqui Básico do Sistema Adutor de Água Tratada – Trecho entre RAD3 e EEAT2 – Sem Ponte	33
Figura 2.9 – Croqui Básico do Sistema Adutor de Água Tratada – Trecho entre EEAT2 e RAD11 (EEAT2 Recalque 1 – Vera Cruz) – Sem Ponte	35
Figura 2.10 – Croqui Básico do Sistema Adutor de Água Tratada – Trecho entre EEAT2 e Bom Despacho e Porto Santo (EEAT2 Recalque 2 – Bom Despacho/Porto Santo) – Sem Ponte.....	36
Figura 2.11 – Croqui Básico do Sistema Adutor de Água Tratada – Trecho entre EEAT2 e Itaparica (EEAT2 Recalque 3 – Itaparica) – Sem Ponte	37
Figura 2.12 – Esquema Geral Proposto da Rede de Abastecimento de Matarandiba – Sem Ponte.....	43
Figura 2.13 – Esquema Geral Proposto da Rede de Abastecimento de Jiribatuba – Sem Ponte	44
Figura 2.14 – Esquema Geral Proposto da Rede de Abastecimento de Catu – Sem Ponte	46
Figura 2.15 – Esquema Geral Proposto da Rede de Abastecimento de Aratuba, Berlinque, Tairú e Cacha Pregos – Sem Ponte	47
Figura 2.16 – Esquema Geral Proposto da Rede de Abastecimento de Campinas – Sem Ponte	48
Figura 2.17 – Esquema Geral Proposto da Rede de Abastecimento de Barra Grande – Sem Ponte.....	49
Figura 2.18 – Esquema Geral Proposto da Rede de Abastecimento de Ponta Grossa – Sem Ponte.....	50
Figura 2.19 – Esquema Geral Proposto da Rede de Abastecimento de Baiacu – Sem Ponte.....	52
Figura 2.20 – Esquema Geral Proposto da Rede de Abastecimento de Barra do Gil, Barra do Pote, Conceição, Coroa e Penha – Sem Ponte	53
Figura 2.21 – Esquema Geral Proposto da Rede de Abastecimento de Ilhota e Gamboa – Sem Ponte	54
Figura 2.22 – Esquema Geral Proposto da Rede de Mar Grande e Jaburu – Sem Ponte	56
Figura 2.23 – Esquema Geral Proposto da Rede de Juerana – Sem Ponte	57
Figura 2.24 – Esquema Geral Proposto da Rede de Gameleira e Bom Despacho – Sem Ponte	58
Figura 2.25 – Esquema Geral Proposto da Rede de Porto Santo e Manguinhos (ZB)– Sem Ponte.....	59
Figura 2.26 – Esquema Geral Proposto da Rede de Misericórdia – Sem Ponte.....	61

Figura 2.27 – Esquema Geral Proposto da Rede de Amoreiras, Ponta de Areia e Manguinhos (ZA) – Sem Ponte	62
Figura 2.28 – Esquema Geral Proposto da Rede de Itaparica (Zona Baixa e Alta 2) – Sem Ponte	63
Figura 2.29 – Esquema Geral Proposto da Rede de Itaparica (Zona Alta 1) – Sem Ponte	64
Figura 2.30 – Croqui das Concepções dos Sistemas Produtor e Distribuidor do SIAA Ilha de Itaparica Cenário Sem Ponte	72
Figura 3.1 – Croqui da Concepção do Sistema Produtor Proposto para o SIAA Ilha de Itaparica Com Ponte	76
Figura 3.2 – Perfil do Sistema Adutor Principal do SIAA Ilha de Itaparica para o Sistema Produtor Com Ponte	78
Figura 3.3 - Esquema Geral Simplificado do Sistema de Distribuição do SIAA Ilha de Itaparica – Cenário Com Ponte	84
Figura 3.4 – Diagrama Unifilar do Sistema de Adução – Com Ponte	88
Figura 3.5 – Croqui Básico do Sistema Adutor de Água Tratada – Trecho entre EEAT1 e RAD3 – Com Ponte	89
Figura 3.6 – Croqui Básico do Sistema Adutor de Água Tratada – Trecho entre RAD3 e EEAT2 – Com Ponte	90
Figura 3.7 – Croqui Básico do Sistema Adutor de Água Tratada – Trecho entre EEAT2 e Vera Cruz (EEAT2 Recalque 1 – Vera Cruz) – Com Ponte	92
Figura 3.8 – Croqui Básico do Sistema Adutor de Água Tratada – Trecho entre EEAT2 e Bom Despacho e Porto Santo (EEAT2 Recalque 2 – Bom Despacho/Porto Santo) – Com Ponte	93
Figura 3.9 – Croqui Básico do Sistema Adutor de Água Tratada – Trecho entre EEAT2 e Itaparica (EEAT2 Recalque 3 – Itaparica) – Com Ponte	94
Figura 3.10 – Esquema Geral Proposto da Rede de Abastecimento de Matarandiba – Com Ponte	100
Figura 3.11 – Esquema Geral Proposto da Rede de Abastecimento de Jiribatuba – Com Ponte	101
Figura 3.12 – Esquema Geral Proposto da Rede de Abastecimento de Catu – Com Ponte	103
Figura 3.13 – Esquema Geral Proposto da Rede de Abastecimento de Aratuba, Berlinque, Tairú e Cacha Pregos – Com Ponte	104
Figura 3.14 – Esquema Geral Proposto da Rede de Abastecimento de Campinas – Com Ponte	105
Figura 3.15 – Esquema Geral Proposto da Rede de Abastecimento de Barra Grande – Com Ponte	106
Figura 3.16 – Esquema Geral Proposto da Rede de Abastecimento de Ponta Grossa – Com Ponte	107
Figura 3.17 – Esquema Geral Proposto da Rede de Abastecimento de Baiacu – Com Ponte	109
Figura 3.18 – Esquema Geral Proposto da Rede de Abastecimento de Barra do Gil, Barra do Pote, Conceição, Coroa e Penha – Com Ponte	110
Figura 3.19 – Esquema Geral Proposto da Rede de Abastecimento de Ilhota e Gamboa – Com Ponte	111
Figura 3.20 – Esquema Geral Proposto da Rede de Mar Grande e Jaburu – Com Ponte	113
Figura 3.21 – Esquema Geral Proposto da Rede de Juerana – Com Ponte	114
Figura 3.22 – Esquema Geral Proposto da Rede de Gameleira e Bom Despacho – Com Ponte	115
Figura 3.23 – Esquema Geral Proposto da Rede de Porto Santo e Manguinhos (ZB)– Com Ponte	116

Figura 3.24 – Esquema Geral Proposto da Rede de Misericórdia – Com Ponte.....	118
Figura 3.25 – Esquema Geral Proposto da Rede de Amoreiras, Ponta de Areia e Manguinhos (ZA) – Com Ponte.....	119
Figura 3.26 – Esquema Geral Proposto da Rede de Itaparica (Zona Baixa e Alta 2) – Com Ponte.....	120
Figura 3.27 – Esquema Geral Proposto da Rede de Itaparica (Zona Alta 1) – Com Ponte.....	121
Figura 3.28 – Croqui da concepção do sistema produtor e distribuidor do SIAA Ilha de Itaparica cenário Com Ponte.....	129
Figura 4.1 - Poços Tubulares nos Municípios de Itaparica e Vera Cruz.....	136
Figura 5.1 - Índice Médio de Perdas (ANC) no Sistema de Abastecimento de Água da Ilha de Itaparica	141

LISTA DE QUADROS

Quadro 1.1 – Projeção da demanda total (residente + flutuante) de água para consumo humano da Ilha de Itaparica	11
Quadro 2.1 - Características preliminares da barragem no rio Jaguaripe	13
Quadro 2.2 – Ponto Monitorado pelo INEMA no rio Jaguaripe.....	16
Quadro 2.3 – Parâmetros avaliados por campanha de monitoramento no Rio Jaguaripe	18
Quadro 2.4 – Categorias de avaliação da qualidade da água.....	19
Quadro 2.5 – Categorias de avaliação do estado trófico.....	19
Quadro 2.6 – Resultado do IQA para o RCS-JGP-200 no rio Jaguaripe.....	20
Quadro 2.7 – Características Hidráulicas da Adutora - Trecho 1 Sem Ponte (EEAB1 à CP1).....	22
Quadro 2.8 – Características dos Conjuntos Elevatórios da EEAB1 (Sem Ponte).....	22
Quadro 2.9 – Características Hidráulicas da Adutora - Trecho 2 Sem Ponte (CP1 ao PT1).....	22
Quadro 2.10 – Características Hidráulicas da Adutora - Trecho 2 Sem Ponte (PT1 à ETA).....	22
Quadro 2.11 - Resumo dos investimentos e de desapropriação da barragem no rio Jaguaripe (Data base: Jul/2014)	24
Quadro 2.12 – Custos de Implantação a Valor Presente do Sistema Produtor Sem Ponte (Data base: Jul/2014)	25
Quadro 2.13 – Custo de Desapropriação a Valor Presente do Sistema Produtor Sem Ponte (Data base: Jul/2014)	26
Quadro 2.14 – Resumo do Custo Total a Valor Presente do Sistema Produtor Sem Ponte (Data base: Jul/2014)	26
Quadro 2.15 - Características técnicas das Estações Elevatórias de Água Tratada - SIAA Itaparica – Sem Ponte	29
Quadro 2.16 – Vazões de Adução de Água Tratada do SIAA Itaparica – Sem Ponte	30
Quadro 2.17 – Resumo das extensões das adutoras de água tratada a serem implantadas no SIAA Ilha de Itaparica – Sem Ponte.....	38
Quadro 2.18 – Volumes de Reservação das Zonas de Abastecimento do SIAA Ilha de Itaparica – Sem Ponte	40
Quadro 2.19 – Áreas de Reservação Principais do SIAA Ilha de Itaparica – Alternativa A Sem Ponte	41
Quadro 2.20 – Resumo das Linhas Tronco a Serem Implantadas – Sem Ponte	66
Quadro 2.21 – Custos de Implantação do Sistema de Distribuição – Cenário Sem Ponte	68
Quadro 2.22 – Custos de Desapropriação do Sistema de Distribuição no Cenário Sem Ponte	70
Quadro 2.23 – Resumo do Custo Total de Ampliação do Sistema de Distribuição no Cenário Sem Ponte	70
Quadro 2.24 – Resumo dos Custos dos Sistemas Propostos para a Ilha de Itaparica Sem Ponte (Data base: Jul/2014)	73
Quadro 2.25 – Cronograma Físico-Financeiro – SIAA Ilha de Itaparica cenário SEM ponte	74

Quadro 3.1 – Características Hidráulicas da Adutora - Trecho 1 Com Ponte (EEAB1 à CP1).....	78
Quadro 3.2 – Características dos Conjuntos Elevatórios da EEAB1 (Com Ponte)	78
Quadro 3.3 – Características Hidráulicas da Adutora - Trecho 2 (CP1 ao PT1)	79
Quadro 3.4 – Características Hidráulicas da Adutora - Trecho 2 (PT1 à ETA)	79
Quadro 3.5 - Resumo dos investimentos e de desapropriação da barragem no rio Jaguaripe (Data base: Jul/2014)	80
Quadro 3.6 – Custos de Implantação a Valor Presente do Sistema Produtor Com Ponte (Data base: Jul/2014)	82
Quadro 3.7 – Custo de Desapropriação a Valor Presente do Sistema Produtor Com Ponte (Data base: Jul/2014)	83
Quadro 3.8 – Resumo do Custo Total a Valor Presente do Sistema Produtor Com Ponte (Data base: Jul/2014)	83
Quadro 3.9 - Características técnicas das Estações Elevatórias de Água Tratada - SIAA Itaparica – Com Ponte	86
Quadro 3.10 – Vazões de Adução de Água Tradado do SIAA Itaparica – Com Ponte	86
Quadro 3.11 – Resumo das extensões das adutoras de água tratada a serem implantadas no SIAA Ilha de Itaparica – Com Ponte	95
Quadro 3.12 – Volumes de Reservação das Zonas de Abastecimento do SIAA Ilha de Itaparica – Com Ponte	97
Quadro 3.13 – Áreas de Reservação Principais do SIAA Ilha de Itaparica – Com Ponte	98
Quadro 3.14 – Resumo das Linhas Tronco a Serem Implantadas – Com Ponte.....	123
Quadro 3.15 – Custos de Implantação do Sistema de Distribuição no Cenário Com Ponte	125
Quadro 3.16 – Custos de Desapropriação do Sistema de Distribuição no Cenário Com Ponte	127
Quadro 3.17 – Resumo do Custo Total de Ampliação do Sistema de Distribuição no Cenário Com Ponte ..	128
Quadro 3.18 – Resumo dos Custos dos Sistemas Propostos para SIAA Ilha de Itaparica Com Ponte (Data base: Jul/2014)	130
Quadro 3.19 – Cronograma Físico-Financeiro – SIAA Ilha de Itaparica cenário COM ponte.....	131
Quadro 4.1 – Poços Tubulares Existentes em Itaparica	133
Quadro 4.2 – Poços Tubulares Existentes em Vera Cruz	134
Quadro 5.1 – Parâmetros mínimos propostos para análise da qualidade da água por tipo de manancial	145
Quadro 5.2 - Parâmetros de água coletados pela Embasa na represa Tapera no ponto que abastece a Ilha de Itaparica no período de jan a mai/2014.....	147
Quadro 5.3 – Parâmetros analisados no ponto RCS-JGP-200 pelo Monitora no ano de 2014.....	150
Quadro 5.4 - Informações Básicas a serem coletadas para o Cadastramento dos Sistemas de Abastecimento de Água.....	162
Quadro 5.5 – Classificação das intervenções não estruturais.....	178

APRESENTAÇÃO

Em 17 de fevereiro de 2014, a então Secretaria de Desenvolvimento Urbano do Estado da Bahia (SEDUR) celebrou com a GEOHIDRO o Contrato nº 001/2014, referente à prestação de serviços de consultoria para a elaboração do Plano de Abastecimento de Água da Região Metropolitana de Salvador (PARMS), Santo Amaro e Saubara. Em 2015, com a criação da Secretaria de Infraestrutura Hídrica e Saneamento (SIHS), pela Lei Estadual nº 13.204, de 11 de dezembro de 2014, por força do Primeiro Termo de Apostilamento ao Contrato nº 001/14, a SIHS passou a gerir o referido contrato e a acompanhar o desenvolvimento do PARMS.

O referido Plano tem como objetivo geral diagnosticar a situação atual do abastecimento de água na RMS e propor ações com viabilidade técnica, econômica e social, que garantam o fornecimento de água em quantidade e qualidade satisfatórias para as demandas nessa região, nos próximos 25 anos.

Conforme estabelecido no Termo de Referência, os documentos a serem produzidos e emitidos referentes aos estudos contratados deverão obedecer à seguinte estrutura básica:

- TOMO I – Relatório Sinopse;
- TOMO II – Relatório de Estudos Básicos, compreendendo:
 - Volume 1 – Relatório de População e Demanda;
 - Volume 2 – Relatório de Diagnóstico dos SAA (Mananciais, Barragens e Captações);
 - Volume 3 – Relatório de Diagnóstico dos SAA (Adutoras, Estações Elevatórias e Estações de Tratamento de Água);
 - Volume 4 – Relatório de Diagnóstico dos SAA (Reservatórios, Redes de Distribuição, Avaliação de Perdas Físicas e Eficiência Energética);
- TOMO III – Relatório dos Estudos de Concepção e Viabilidade;
- TOMO IV – Relatório das Diretrizes e Proposições;
- TOMO V – Relatórios da Avaliação Ambiental Estratégica, incluindo:
 - Volume 1 – Relatório da Qualidade Ambiental;
 - Volume 2 – Relatório da Avaliação Ambiental Estratégica.

O presente relatório, intitulado *Diretrizes e Proposições dos Municípios de Vera Cruz e Itaparica*, constitui o Volume 10 do Tomo IV – Diretrizes e Proposições.

1. CONSIDERAÇÕES GERAIS

Na área de abrangência dos municípios de Vera Cruz e Itaparica existe um sistema integrado de abastecimento de água convencional, ou seja, constituído das unidades de captação, adução, estação de tratamento, reservação, redes de distribuição e ligações domiciliares.

Este sistema é operado pelo Escritório Local da EMBASA e está subordinado à Unidade Regional de Santo Antônio de Jesus (USA), sendo identificado como **Sistema Integrado de Abastecimento de Água da Ilha de Itaparica**.

Segundo informações fornecidas pela EMBASA, o SIAA de Itaparica atende a todas as localidades da ilha, apenas algumas casas dispersas não são atendidas por tal sistema, por questão de inviabilidade econômica-financeira. Essas casas normalmente são atendidas a partir de soluções individuais e de baixo custo, a exemplo de cisternas e captação de água subterrânea.

Ressalta-se a existência do SAA privado da Dow Brasil, destinado a atender apenas à fábrica da Dow na localidade de Matarandiba com manancial próprio.

O relatório intitulado *Tomo II – Estudos Básicos*, já emitido, apresentou o diagnóstico do atual SIAA Ilha de Itaparica, o qual concluiu que o sistema não atende as demandas atuais e de final de plano com ou sem a construção da ponte Salvador/Itaparica. A construção da ponte representará um maior fluxo populacional para a região, aumentando a população e por conseguinte, a demanda.

O *Volume 10 do Tomo III - Estudos de Concepção e Viabilidade*, também já emitido, contemplou o desenvolvimento de alternativas propostas, com a escolha da melhor concepção, equacionando o déficit do sistema de abastecimento de água da ilha. A elaboração das alternativas foram baseadas nas seguintes premissas:

- máximo aproveitamento das unidade do sistema existente; e
- proposição de concepção que represente a melhor solução técnica, econômica, ambiental e social.

No presente relatório serão reapresentadas as alternativas selecionadas como as mais viáveis para o sistema, conforme explanado no *Volume 10 – Tomo III - Estudos de Concepção e Viabilidade*. Posteriormente, será apresentado o plano de ação com as diretrizes; intervenções estruturais e sua hierarquização; e as intervenções não estruturais.

O **Quadro 1.1**, na sequência, sintetiza a evolução da demanda de água para consumo humano da ilha. Destaca-se que o Estudo Populacional e Demanda do município de Vera Cruz e Itaparica foi apresentado anteriormente de forma detalhada no Tomo II - Volume 1 – Capítulo 14 – *Estudo Populacional e Demanda dos Municípios de Vera Cruz e Itaparica*.

Quadro 1.1 – Projeção da demanda total (residente + flutuante) de água para consumo humano da Ilha de Itaparica

ANO	DEMANDA MÁXIMA DIÁRIA (L/S)					
	CENÁRIO SEM PONTE			CENÁRIO COM PONTE		
	VERA CRUZ	ITAPARICA	TOTAL	VERA CRUZ	ITAPARICA	TOTAL
2015	339,97	117,65	457,62	366,85	135,56	502,41
2020	369,77	124,41	494,18	455,74	167,91	623,65
2025	399,72	130,96	530,67	499,53	182,47	682,00
2030	429,53	137,19	566,72	545,38	198,04	743,42
2035	459,47	143,14	602,61	592,76	214,64	807,40
2040	489,43	148,82	638,25	640,94	232,29	873,23

Elaboração: GEOHIDRO, 2015

2. DESCRIÇÃO DAS OBRAS DOS SISTEMAS PRODUTOR E DISTRIBUIDOR PROPOSTOS PARA O SIAA ILHA DE ITAPARICA CENÁRIO SEM PONTE SALVADOR/ITAPARICA

O atual sistema de abastecimento de água é suprido por manancial de superfície, o reservatório do Rio Tapera, no Município de Jaguaripe, através de captação por tomada direta com uma vazão aduzida de 88,67 L/s. 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, na própria Ilha de Itaparica e nas proximidades da ponte do Funil, que liga a Ilha ao Continente. Fazem ainda parte do sistema duas estações elevatórias de água tratada (EEAT1 – ETA e EEAT2 – Vera Cruz), dois reservatórios principais (Embratel e Mar Grande), diversos reservatórios menores e redes de distribuição.

Como pode ser visto no Tomo II - Volume 1 – Capítulo 14 – *Estudo Populacional e Demanda dos Municípios de Vera Cruz e Itaparica*, o atual sistema não atende as demandas atuais e de fim de plano, sendo necessário um sistema complementar de abastecimento de água para os municípios de Vera Cruz e Itaparica.

Conforme apresentado no Tomo III – Volume 10 – Parte 1/2 - *Estudos de Concepção e Viabilidade dos Municípios de Vera Cruz e Itaparica*, a vazão necessária para complementar o SIAA Ilha de Itaparica é de 583,2 L/s. O sistema produtor será complementado por uma barragem de acumulação a ser construída no rio Jaguaripe e o sistema de distribuição irá priorizar a reservação nas localidades atendidas.

O cenário SEM ponte desconsidera a implantação da ponte Salvador/Ilha de Itaparica, o que configura um cenário menos otimista em termos de projeção populacional e, conseqüentemente, de demandas de água. As concepções propostas, bem como os custos destas alternativas serão reapresentadas neste relatório.

2.1. SISTEMA PRODUTOR PROPOSTO (CENÁRIO SEM PONTE SALVADOR/ITAPARICA)

2.1.1. Manancial

O Tomo III – Volume 10 – Parte 1/2 - *Estudos de Concepção e Viabilidade dos Municípios de Vera Cruz e Itaparica* previu a implantação de uma barragem de acumulação no rio Jaguaripe, no Município de Muniz Ferreira, com volume armazenado de 25,1 hm³, correspondente a uma lâmina d'água na ordem de 21,00 metros (soleira na cota 90,33 m) para complementar o Sistema Produtor do SIAA Ilha de Itaparica. Segundo estudos hidrológicos preliminares realizados pela EMBASA em 2013, a represa proposta regularizará uma vazão de 1,33 m³/s, com 100% de garantia. A vazão regularizada de 1,33 m³/s já desconta a vazão ecológica.

Conforme dados retirados do estudo citado pela EMBASA, 2013, o **Quadro 2.1** apresenta as características preliminares da barragem no rio Jaguaripe.

Quadro 2.1 - Características preliminares da barragem no rio Jaguaripe

CARACTERÍSTICAS HIDROLÓGICAS	DADOS
Área de Drenagem	907,62 km ²
Cota do N.A. máximo normal	90,33 m
Volume Acumulado no N.A. máximo normal	25,1 hm ³
Cota N.A. mínimo	76,0 m
Volume Acumulado no N.A. mínimo	1,714 hm ³
Volume Útil	38,895 hm ³
Área inundada na Cota do N.A. máximo normal	361 ha
Altura da Barragem até o N.A. máximo normal	21,33 m
Vazão Regularizada – Garantia 100%	1325 L/s
Vazão Regularizada – Garantia 90%	2733 L/s
Vazão de Referência Q _{90%} VER NOTA	1405,1 L/s

Nota: Vazão de referência: vazão do corpo hídrico utilizada como base para o processo de gestão, tendo em vista o uso múltiplo das águas e a necessária articulação das instâncias do Sistema Nacional de Meio Ambiente-SISNAMA e do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos-SINGRH.

Fonte: EMBASA, 2013

A **Figura 2.1** a seguir, ilustra a concepção do Sistema Produtor Proposto para o SIAA Ilha de Itaparica no cenário SEM ponte.

O rio Jaguaripe nasce no município de Castro Alves com uma extensão aproximada de 107 km e com uma área de drenagem de cerca de 2.200 km², atravessa diversas cidades ao longo do seu percurso, entre elas Muniz Ferreira. A bacia do rio Jaguaripe está localizada na Região Planejamento e Gestão das Águas – RPGA IX - Recôncavo Sul.

Tendo em vista que não existem estudos de enquadramento para a bacia do rio Jaguaripe, 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:

- ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional;
- à proteção das comunidades aquáticas;
- à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho;
- 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
- à aquicultura e à atividade de pesca.

A hidrografia da bacia do rio Jaguaripe pode ser visualizada na **Figura 2.2**, adiante.



Figura 2.1 – Croqui da Concepção do Sistema Produtor Proposto para o SIAA Ilha de Itaparica Sem Ponte

Elaboração: GEOHIDRO, 2015

1143.00 - Tomo IV - Vol. 10_Itaparica-R00

a) Qualidade da Água

Para melhor embasar o estudo sobre a qualidade da água do rio Jaguaripe, foram utilizados os dados disponibilizados pelo Programa Monitora, do INEMA, entidade responsável por coordenar, executar, acompanhar, monitorar e avaliar a qualidade ambiental dos recursos hídricos no Estado da Bahia.

Atualmente são monitorados 134 rios, além de outros corpos d'água, num total de 315 pontos de amostragem. As campanhas de coleta são realizadas semestralmente, sendo analisados diversos parâmetros físicos, químicos e biológicos. O programa Monitora vem produzindo uma grande quantidade de dados analíticos desde 2008, dispondo-se de dados até a campanha mais recente, realizada no segundo semestre de 2014 (INEMA, 2015).

O **Quadro 2.2**, a seguir, apresenta a localização do RCS-JGP-200, único ponto monitorado pelo INEMA do rio Jaguaripe, no Município de Muniz Ferreira.

Quadro 2.2 – Ponto Monitorado pelo INEMA no rio Jaguaripe

PONTO DE MONITORAMENTO	LATITUDE/ LONGITUDE	LOCALIZAÇÃO	MUNICÍPIO
RCS-JGP-200	13° 00' 18,1" S	Na zona urbana, à jusante do mirante da praça, no centro do município de Muniz Ferreira.	Muniz Ferreira
	39° 06' 27,6" W		

Fonte: INEMA, 2014

De acordo com os Relatórios do Monitora, o ponto de amostragem RCS-JGP-200 está situado em um ambiente lótico, isto é, aquele em que a água se apresenta em movimento ou em correnteza. Os usos das águas identificados destinam-se a: dessedentação de animais, atividade de pesca e lavagem de roupas e utensílios domésticos. A vegetação original da região é a Floresta Ombrófila Densa. A mata ciliar apresentou-se degradada, composta por espécies arbóreas, arbustivas e rasteiras. Verificou-se a presença de pasto no entorno do ponto na margem esquerda do rio e criações de bovinos e galinhas a jusante do ponto de amostragem. Na margem direita do rio, a montante, foram observados cultivos de coco e banana e existência de residência e estabelecimentos comerciais, a jusante do ponto de monitoramento. Existem tubulações de residências que descartam seus efluentes domésticos em um pequeno córrego que é direcionado para o leito do rio. Observou-se a presença de resíduos sólidos inorgânicos dispostos no local e segundo relato de morador do local existe um alambique artesanal a montante do ponto de coleta.

A **Figura 2.3** na sequência, indica a localização do RCS-JGP-200 e o local recomendado para a implantação da barragem de acumulação no rio Jaguaripe.



Figura 2.3 - Localização do ponto monitorado pelo INEMA RCS-JGP-200 (rio Jaguaripe)

Fonte: INEMA, 2014

Elaboração: GEOHIDRO, 2015

O resultado de todos os parâmetros levantados pelo Monitora no ponto RCS-JGP-200, divididos por campanha de monitoramento, é apresentado no **Quadro 2.3**, a seguir, destacando em vermelho os resultados dos parâmetros que estavam em não conformidade, quando confrontados com os limites recomendados para classe 2 da Resolução CONAMA N° 357/05.

Quadro 2.3 – Parâmetros avaliados por campanha de monitoramento no Rio Jaguaripe

ANO	CAMPANHA	QUÍMICOS			FÍSICOS				BIOLÓGICOS		
		CYANOBACTÉRIAS	CLOROFILA A	COLIF. TERMOTOLERANTE	SALINIDADE	STD	TEMPERATURA	TURBIDEZ	DBO	OD	pH
		(Cél/mL)	(µg/L)	(UFC/100mL)	(‰)	(mg/L)	(°C)	(NTU)	(mg/L)	(mg/L)	
2008	2ª	-	-	1,0 x 10 ⁴	-	-	24,8	15,1	ND	5,98	7,68
	3ª	-	-	7,8 x 10 ³	0,07	-	23,9	4,8	1,0 J	4,5	7,51
	4ª	-	-	5,9 x 10	0,11	243	26,3	1,89	2,4 J	2,14	7,03
2009	1ª	-	1,07	2,2 x 10 ⁴	0,12		26,6	4,2	5,3	3,1	7,2
	2ª	2700	2,67	2,1 x 10 ⁵	0,07	187	26,1	14,6	10,4	3,9	7,23
	3ª	-	0,53	2,6 x 10 ⁴	0,11		25,1	26,9	1,0 J	5,42	7,12
	4ª	Ausência	1,5	1,0 x 10 ⁴	0,07	258	27,17	24,5	< 1,0	4,01	6,64
2010	1ª	-	-	1,2 x 10 ⁴	0,2		28,93	3,6	2,4 J	1,87	6,7
	2ª	108	2,99	1,4 x 10 ²	0,1	404	25	7,21	2,7 J	5,2	8
2011	1ª	-	<5,0	1,6 x 10 ⁴	-	-	24,1	15,6	2	9,77	5,63
	2ª	-	<5,0	7,0 x 10 ⁴	-	-	27	30,8	< 2,0	7,61	7,18
2012	1ª	-	<5,0	5,4 x 10 ³	0,2	-	24,1	4,6	< 2,0	6,29	6,02
	2ª	-	3,1	1,7 x 10 ⁵	0,3	253	27,6	2,7	< 2,0	7,76	6,24
2013	1ª	-	<0,4	9,2 x 10 ³	0,3	308	25,6	3,4	< 2,0	4,46	6,92
	2ª	-	<0,4	> 1,6 x 10 ⁴	0,2	158	24,6	12,1	< 2,0	7,36	7,6
	3ª	-	0,43	1,1 x 10 ⁴	0,2	108	25,7	6	< 2,0	3,77	6,97
2014	1ª	-	0,75	9,2 x 10 ³	0,3	230	27	1,7	2	4,24	9,56
	2ª	-	0,65	> 1,6 x 10 ⁴	0,2	204	26	11,5	< 2,0	6,54	7,71
RESOLUÇÃO CONAMA Nº 357/05 Valores Máximos Permitidos (VMP)		50.000	30	1.000	<0,5	500	-	100	5	> 5	-

Fonte: INEMA, 2015

Para o ponto RCS-JGP-200, o indicador concentração de coliformes termotolerantes apresentou valores acima do máximo permitido pela Legislação na maioria das campanhas. Os indicadores Oxigênio Dissolvido e Demanda Bioquímica de Oxigênio também apresentaram valores superiores ao máximo permitido. Apenas em uma campanha o pH estava abaixo do desejável. Os demais parâmetros estão em conformidade com a legislação.

Convém registrar que, visando uma melhor compreensão do público em geral sobre o estado de um determinado corpo d'água, o Programa Monitora utiliza um parâmetro de uso consagrado no Brasil, denominado Índice de Qualidade de Água (IQA-CETESB). Inicialmente, foi feita uma pesquisa com especialistas, que indicaram os parâmetros e seus respectivos pesos para composição do referido índice. Posteriormente, foram selecionados os nove parâmetros mais relevantes, tendo como determinante principal a utilização do índice para abastecimento público (CETESB, 2014).

As categorias do IQA estão definidas, conforme as faixas que constam no **Quadro 2.4**.

Quadro 2.4 – Categorias de avaliação da qualidade da água

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, 2014.

Outro indicador bastante utilizado para avaliar a qualidade de mananciais é o Índice do Estado Trófico (IET), o qual 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, 2009). O **Quadro 2.5** define as classificações do IET, caracterizando suas faixas

Quadro 2.5 – Categorias de avaliação do estado trófico

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 consequências indesejáveis para seus múltiplos usos, inclusive sobre as atividades pecuárias nas regiões ribeirinhas.

Fonte: CETESB, 2014; ANA, 2009.

Com base nos parâmetros levantados pelo Programa Monitora no ponto RCS-JGP-200, que foram descritos anteriormente, foi elaborado o **Quadro 2.6**, a seguir, que apresenta os indicadores IQA e IET.

Quadro 2.6 – Resultado do IQA para o RCS-JGP-200 no rio Jaguaripe

ANO	CAMPANHA	RCS-JGP-200	
		IQA	IET
2008	2ª	BOA	-
	3ª	BOA	-
	4ª	BOA	-
2009	1ª	REGULAR	MESOTRÓFICO
	2ª	REGULAR	EUTRÓFICO
	3ª	REGULAR	MESOTRÓFICO
	4ª	REGULAR	MESOTRÓFICO
2010	1ª	REGULAR	-
	2ª	BOA	EUTRÓFICO
2011	1ª	REGULAR	EUTRÓFICO
	2ª	REGULAR	EUTRÓFICO
2012	1ª	BOA	EUTRÓFICO
	2ª	REGULAR	EUTRÓFICO
2013	1ª	BOA	OLIGOTRÓFICO
	2ª	BOA	OLIGOTRÓFICO
	3ª	REGULAR	OLIGOTRÓFICO
2014	1ª	BOA	OLIGOTRÓFICO
	2ª	BOA	MESOTRÓFICO

Fonte: INEMA, 2015.

Conforme pode ser observado no **Quadro 2.6**, os resultados com relação ao IQA foram satisfatórios para a maioria das campanhas que possuem dados de monitoramento. Na última campanha, o resultado do IQA indicou boa qualidade para o ponto.

Quanto ao IET, a maioria dos resultados indicou condição eutrófica para o corpo d'água, o que sugere uma considerável produtividade e acarreta alterações indesejáveis na qualidade da água. Entretanto, verifica-se que, em geral, as últimas campanhas apresentaram melhores resultados para este indicador.

2.1.2. Captação

A captação prevista para esta alternativa consiste de uma tomada direta, a ser instalada no barramento proposto, com diâmetro de 700 mm. Essa unidade terá a função de alimentar, por gravidade, a estação elevatória de água bruta, denominada EEAB 1, a ser implantada à jusante da referida barragem.

2.1.3. Sistema Adutor Principal

Para alimentar a nova ETA do sistema, a ser implantada ao lado do tratamento atual situado na Ilha de Itaparica, foi proposto um sistema adutor principal com extensão total de 45,4 km, se iniciando na primeira estação elevatória, prevista próxima a barragem no rio Jaguaripe. Este sistema compreende um trecho por recalque seguido de outro por gravidade, com extensões de 11,4 km e 34,0 km, respectivamente.

Os conjuntos motor-bombas da EEAB1 devem ser idênticos, visando facilitar aquisição, manutenção, operação e reposição de peças. A elevatória não necessitará de poço de sucção, pois esta será alimentada diretamente da tomada d'água instalada na barragem.

Recomenda-se que este sistema seja automatizado, cabendo à equipe de operação da EMBASA apenas vistorias de rotina.

Visando fazer a transição entre funcionamento por recalque e por gravidade, previu-se uma caixa de passagem, batizada de CP1, a ser implantada na estaca Est. 11,4 km. A caixa de passagem consiste em um reservatório do tipo apoiado, em concreto armado, com capacidade de 100 m³.

Com extensão da ordem de 34,0 km, o trecho por gravidade do sistema adutor compreende uma adutora em série, com uma tubulação DN 800 nos primeiros 11,6 km seguida de outra com DN 700 de 22,42 km de extensão. A solução de mudança de diâmetro foi adotada visando evitar uma estação de bombeamento e uma caixa de passagem no caminhamento entre a CP1 e a ETA. Esta solução traz uma boa vantagem operacional, pois reduz a manutenção e a reposição de peças eletromecânicas exigidas por uma unidade de bombeamento.

A tubulação será construída nas faixas de domínio das estradas BA-496 e BA-001, minimizando os impactos ambientais e os investimentos, visto que as tubulações serão implantadas em áreas já antropizadas. Sendo assim, não serão necessárias as construções de estradas de serviço para implantação e manutenção das adutoras.

Resumidamente, o sistema adutor principal, que pode ser visualizado na **Figura 2.4**, a seguir, engloba três trechos distintos, os quais serão descritos mais adiante.

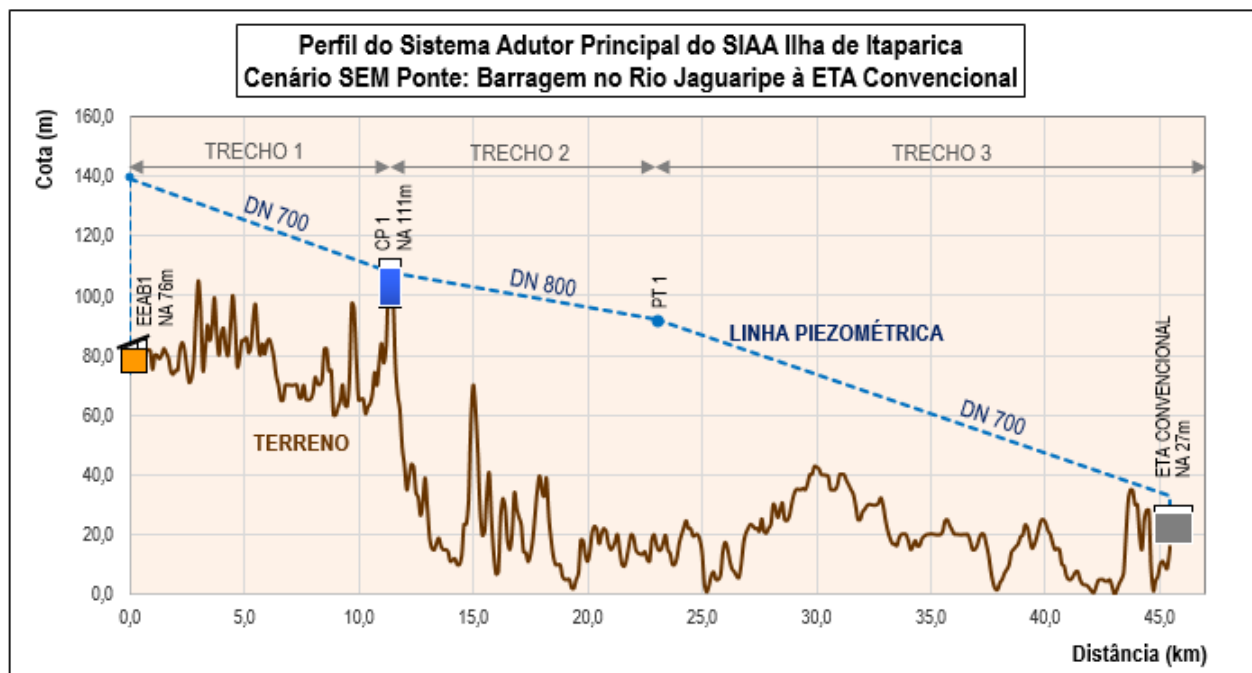


Figura 2.4 – Perfil do Sistema Adutor Principal do SIAA Ilha de Itaparica para o Sistema Produtor Sem Ponte
Elaboração: GEOHIDRO, 2015

▪ Trecho 1 – Por Recalque

O Trecho 1, com extensão total de 11.400,00 m, DN 700 e vazão total de 583 L/s, é o trecho por recalque compreendido entre a EEAB1 (Est. 0 km) e a CP1 (Est. 11,4 km). A EEAB1 será implantada próxima ao barramento dando início a adução de água bruta. Cada conjunto motor-bomba terá uma potência de 400 cv.

Em sequência, seguem as características mais importantes da adutora e do conjunto elevatório no **Quadro 2.7** e **Quadro 2.8**.

Quadro 2.7 – Características Hidráulicas da Adutora - Trecho 1 Sem Ponte (EEAB1 à CP1)

VAZÃO (L/s)	D _{INTERNO} (mm)	K (mm)	L (m)	V (m/s)	J (m/km)	H _{fDIST} (m)	H _{fLOC} (m)	H _{fTOTAL} (m)
583	710	0,20	11.400,00	1,47	2,46	28,03	1,40	29,44

Elaboração: GEOHIDRO, 2015

Quadro 2.8 – Características dos Conjuntos Elevatórios da EEAB1 (Sem Ponte)

COTA TERRENO MONTANTE (m)	COTA TERRENO JUSANTE (m)	DESNÍVEL GEOMÉTRICO (m)	H _{fUNIDADES} (m)	AMT (m.c.a)	COTA PIEZOM. MONT. (m)	COTA PIEZOM. JUS. (m)	VAZÃO (L/s)	BHP (cv)	POTÊNCIA ADOTADA (cv)
74,00	108,00	34,00	2	65,4	139,44	108,00	583	799,54	800,00

Elaboração: GEOHIDRO, 2015

Recomenda-se na fase de projeto, na pose da curva da bomba, analisar a potência do equipamento para variação mínima do desnível geométrico.

▪ Trecho 2 – Por Gravidade

Visando fazer a transição entre funcionamento por recalque e por gravidade, foi prevista uma caixa de passagem, batizada de CP1, a ser implantada na estaca Est. 11,4 km, com capacidade de 100m³, devendo ser construída em concreto armado.

Portanto, com extensão total de 11.600,00 m e vazão de 583 L/s, o trecho 2 interliga por gravidade a CP1 ao PT1 (Est. 23,0 km), em uma adutora de ferro fundido com DN 800.

O **Quadro 2.9**, a seguir, apresenta as características mais importantes deste trecho por gravidade.

Quadro 2.9 – Características Hidráulicas da Adutora - Trecho 2 Sem Ponte (CP1 ao PT1)

VAZÃO (L/s)	D _{INTERNO} (mm)	K (mm)	L (m)	V (m/s)	J (m/km)	H _{fDIST} (m)	H _{fLOC} (m)	H _{fTOTAL} (m)
583	813	0,20	11.600,00	1,12	1,23	14,25	0,71	14,96

Elaboração: GEOHIDRO, 2015

A cota da caixa de passagem CP1 é 108,0 m e a do PT1 é 19,7 m, resultando em uma disponibilidade de carga de 88,32 m, valor superior à perda de carga total.

▪ Trecho 3 – Por Gravidade

Com extensão de 22.420,00 m, diâmetro DN 700 e vazão igual aos trechos anteriores, o Trecho 3 interliga o PT1 (Est. 23,0 km) com a ETA (Est. 45,4 km).

O **Quadro 2.10**, a seguir, apresenta as características deste segmento da adutora.

Quadro 2.10 – Características Hidráulicas da Adutora - Trecho 2 Sem Ponte (PT1 à ETA)

VAZÃO (L/s)	D _{INTERNO} (mm)	K (mm)	L (m)	V (m/s)	J (m/km)	H _{fDIST} (m)	H _{fLOC} (m)	H _{fTOTAL} (m)
583	710	0,20	22.420,00	1,47	2,46	55,13	2,76	57,89

Elaboração: GEOHIDRO, 2015

Salienta-se a necessidade de se implantar na chegada da ETA uma estrutura de controle, por exemplo, uma válvula borboleta. Esta solução visa permitir o ajuste fino de pressões e vazões à montante dessa unidade, parâmetros que são variáveis no horizonte do sistema.

2.1.4. Estação de Tratamento

Quanto ao tipo de tratamento, poderia se recomendar por uma ETA do tipo Filtro Russo, desde quando a água do rio Jaguaripe apresenta uma qualidade de razoável a boa, conforme atestada pelo INEMA. No entanto, mesmo apresentando um custo de implantação mais elevado, recomendou-se por uma ETA Convencional para o tratamento da água desse manancial, tendo em vista os seguintes aspectos:

- Os dados disponibilizados pelo INEMA são insuficientes, pois cobrem um período relativamente curto (2008 a 2014). Por não se dispor de uma série histórica mais longa, não se pode afirmar que a água desse manancial tenha apresentado, em épocas anteriores, parâmetros não compatíveis com um tratamento do tipo Filtro Russo;
- Caso a bacia hidrográfica do manancial venha receber no futuro contribuições que comprometam a qualidade de suas águas, uma ETA do tipo Filtro Russo poderá tornar-se inadequada; e
- Conforme apresentado em relatório anterior, os resultados das análises da água do Rio Tapera feitas pela EMBASA no atual ponto de captação do SIAA Ilha de Itaparica, no período janeiro a maio de 2014, foram satisfatórios, o que justifica a manutenção do tratamento atual, que é do tipo Filtro Russo. Os valores médios do parâmetro cor real, no período analisado, se situaram na faixa de 20 a 50 mg Pt/L, portanto inferiores ao limite mínimo recomendável pela RESOLUÇÃO CONAMA Nº 357/05 Valores Máximos Permitidos (VMP), que é de 75 mg Pt/L.

No entanto, segundo dados da própria EMBASA, o valor máximo da cor real, em maio de 2013, foi de 100 mg Pt/L. Portanto, por segurança, seria prudente considerar a possibilidade de que a água da Barragem do Tapera venha apresentar no futuro uma qualidade não compatível com uma ETA do tipo Filtro Russo, seja por conta de elevados valores de cor real, conforme já verificada no passado, ou mesmo outros parâmetros. Neste caso, uma transferência provisória da água dessa barragem para a nova ETA, do tipo Convencional, certamente seria uma boa solução do ponto de vista operacional.

2.1.5. Custos do Sistema Produtor Proposto

Resumidamente, a concepção prevista para o Sistema Produtor Proposto no cenário Sem Ponte previu a implantação de uma barragem com captação por tomada direta a ser implantada no rio Jaguaripe, 01 adutora de água bruta, 01 estação de bombeamento, 01 caixa de passagem e 01 estação de tratamento de água convencional incluindo o tratamento dos seus efluentes.

Para orçamentação foram considerados os critérios, bem como os custos unitários que estão demonstrados no Capítulo 2 - CRITÉRIOS E CUSTOS ADOTADOS do Tomo III – Volume 10 – Parte 1/2 - *Estudos de Concepção e Viabilidade dos Municípios de Vera Cruz e Itaparica*.

a) Custo de Implantação

▪ Barragem no Rio Jaguaripe

O custo detalhado da barragem pode ser visto no Volume 10 do Tomo III – *Estudos de Concepção e Viabilidade* do presente Plano. A seguir, será mostrado o resumo dos custos para implantação da obra no rio Jaguaripe.

Em linhas gerais, a orçamentação foi elaborada com vistas a obter-se os preços finais mais próximos da realidade, tendo como principais referências os condicionantes explicitados a seguir:

- Barramento
- Custo do Projeto Executivo
- Desapropriação
- Desmatamento
- Gerenciamento de obras

- Custo dos Planos e Programas Ambientais
- Obras Complementares

O custo total para a implantação da barragem no rio Jaguaripe, conforme demonstrado no **Quadro 2.11**, a seguir, é da ordem de R\$ 61 milhões e a desapropriação é da ordem de R\$ 3 milhões. Os custos dos planos e programas ambientais da barragem estão incluídos no item **d) Custos do Planos e Programas Ambientais** que serão mostrados posteriormente.

Quadro 2.11 - Resumo dos investimentos e de desapropriação da barragem no rio Jaguaripe (Data base: Jul/2014)

ITEM	CUSTO (R\$)
Investimento	61.351.238,32
Barramento	46.007.585,41
Valor do Projeto	4.460.191,64
Desmatamento Mata Fechada	2.022.721,00
Desmatamento Mata Aberta	1.499.526,60
Gerenciamento da Obra	2.760.455,12
Obras Complementares	4.600.758,54
Desapropriação	2.801.722,00

Elaboração: GEOHIDRO, 2015

▪ Captação

A captação prevista consistiu de uma tomada direta no lago da barragem no rio Jaguaripe, com diâmetro de 700 mm. O custo estimado para esta unidade, que compreende a instalação de crivo, válvula de bloqueio e conexões, foi de R\$ 115.000,00.

▪ Estação Elevatória de Água Bruta 01 (EEAB 01)

A EEAB1, cujas principais características são: vazão de 583 L/s, AMT de 65,4 m e potência de cada bomba de 400 cv, não terá poço de sucção pois o reservatório artificial já servirá de carga de sucção para os conjuntos motor-bomba. Em virtude do exposto, foi considerado 80% do preço unitário da EEAB1.

Não foi previsto desapropriação visto que a EEAB1 será implantada na área do barramento, já desapropriada.

▪ Linha de Transmissão

Devido à proximidade da EEAB1 com a barragem no rio Jaguaripe, não serão necessárias construções de novas linhas de transmissão para elevatória, devendo ser aproveitada a rede elétrica do próprio barramento.

▪ Adutora de Água Bruta

A adutora a ser implantada será em ferro fundido, com extensão total de 45.400,00 m e com diâmetros de 700 e 800 mm. O DN 700 corresponde a uma extensão de 33.820,00 m e o DN 800 a 11.600,00 m.

A adutora com DN 700 será implantada em trechos que passam por vias habitadas e que totalizam 850,00 m dos 33.820,00 m. Esses trechos pertencem a zonas urbanas e seu custo unitário foi considerado como sendo de rede de distribuição.

▪ Caixa de Passagem

Foi prevista 01 caixa de passagem (CP) com volume de 100 m³. Para efeito de orçamento, o custo desta unidade é equivalente a um reservatório apoiado.

A área da CP terá 20x20 m totalizando uma área de desapropriação de 400 m².

▪ Estação de Tratamento de Água (ETA)

Construção de uma ETA Convencional com capacidade para tratar 484 L/s aduzido do manancial alternativo, projetada para uma área de 15.000,00 m² que deverá ser desapropriada.

▪ Estação de Tratamento de Lodo (ETL)

Foi prevista a construção de uma ETL para tratamento dos efluentes da ETA.

▪ Travessias de Rodovias e Ferrovias

Para cruzamento da adutora com as rodovias Federais e Estaduais existentes ao longo do seu percurso, foram previstas 3 travessias, a serem executadas através de método não destrutivo. A travessia recomendada é do tipo "Tunnel Liner", com tubo camisa em chapa metálica corrugada ARMCO ou similar, com diâmetro 1,60 m e 50,00 m de extensão, dotada de registros de parada nas suas extremidades.

▪ Resumo dos Custos de Implantação

Conforme **Quadro 2.12**, a seguir, resume os custos de obras apresentados anteriormente, considerando ainda um valor para a instalação de Canteiro de Obras e outro para serviços não previstos nesta fase de estudos (Eventuais), os quais representam 1,2% e 20% do custo da obra, respectivamente. O investimento necessário para a implantação do Sistema Produtor Proposto para o SIAA Ilha de Itaparica cenário Sem Ponte é da ordem de **R\$ 188 Milhões**.

Quadro 2.12 – Custos de Implantação a Valor Presente do Sistema Produtor Sem Ponte (Data base: Jul/2014)

ITEM	DESCRIÇÃO	UNID	QUANT.	CUSTO (R\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
1	CANTEIRO E ADMINISTRAÇÃO DA OBRA				2.230.473,06
2	UNIDADES DO SISTEMA PROPOSTO				154.893.962,78
2.1	BARRAGEM				61.351.238,32
	Implantação do Barramento	unid	1,00	46.007.585,41	46.007.585,41
	Valor de Projeto	unid	1,00	4.460.191,64	4.460.191,64
	Desmatamento Mata Fechada	ha	100,00	20.227,21	2.022.721,00
	Desmatamento Mata Aberta	ha	248,74	6.028,49	1.499.526,60
	Gerenciamento da obra	unid	1,00	2.760.455,12	2.760.455,12
	Obras Complementares	unid	1,00	4.600.758,54	4.600.758,54
2.2	CAPTAÇÃO				115.000,00
	Tomada direta	unid	1,00	115.000,00	115.000,00
2.3	REDE ELÉTRICA				0,00
	Linha de transmissão de energia elétrica	km	0,00	90.000,00	0,00
2.4	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA BRUTA				2.510.333,22
	Implantação da EEAB1 (Potência do sistema = 800cv)	cj	1,00	2.510.333,22	2.510.333,22
2.5	ADUTORA DE ÁGUA BRUTA				74.539.428,70
	Adutora FºFº DN 700 (Área rural)	m	32.970,00	1.544,81	50.932.385,70
	Adutora FºFº DN 800 (Área rural)	m	11.600,00	1.901,53	22.057.748,00
	Adutora FºFº DN 700 (Área urbana)	m	850,00	1.822,70	1.549.295,00
2.6	CAIXA DE PASSAGEM				109.048,07
	Caixa de passagem de 100m³	unid	1,00	109.048,07	109.048,07
2.7	TRAVESSIAS NAS RODOVIAS				840.000,00
	Travessia BA-496, L=50,00m	unid	1,00	280.000,00	280.000,00
	Travessia BR-420, L=50,00m	unid	1,00	280.000,00	280.000,00
	Travessia BA-534, L=50,00m	unid	1,00	280.000,00	280.000,00
2.8	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA (ETA) E LODO (ETL)				15.428.914,48
	Implantação da ETA	unid	1,00	13.706.659,05	13.706.659,05
	Tratamento dos efluentes da ETA	unid	1,00	1.722.255,43	1.722.255,43
3	EVENTUAIS (20% do item 2)				30.978.792,56
CUSTO TOTAL (R\$)					188.103.228,40

Elaboração: GEOHIDRO, 2015

b) Custos dos Planos e Programas Ambientais

Conforme previsto no Edital, foi elaborado um relatório específico, intitulado *Estudo Ambiental Expedido das Alternativas* apresentado no Apêndice 1 na Parte 2 do Volume 10 do Tomo III – Estudos de Concepção e Viabilidade, cujo conteúdo apresenta os planos e programas ambientais referentes à implantação do SIAA Ilha de Itaparica. De acordo com o mencionado relatório, o custo total dos planos e programas ambientais para implantação do Sistema Produtor Proposto da ilha é de R\$ 7.090.000,00. O custo detalhado pode ser visto no relatório específico citado.

c) Custos das Desapropriações

Foram previstas desapropriações para as unidades da Barragem, Caixa de Passagem e Estação de Tratamento de Água (ETA). Não foi prevista desapropriação para a Estação Elevatória porque esta será construída na área do barramento já desapropriado. As áreas estimadas, bem como os custos de cada unidade podem ser visualizadas no **Quadro 2.13**.

Quadro 2.13 – Custo de Desapropriação a Valor Presente do Sistema Produtor Sem Ponte (Data base: Jul/2014)

ITEM	DESCRIÇÃO	UNID	QUANT.	CUSTO (R\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
1	DESAPROPRIAÇÃO				
	Barragem	m²	5.603.444,00	0,50	2.801.722,00
	Caixa de Passagem	m²	400,00	10,00	4.000,00
	Estação de Tratamento de Água	m²	15.000,00	10,00	150.000,00
CUSTO TOTAL (R\$)					2.955.722,00

Elaboração: GEOHIDRO, 2015

d) Resumo dos Custos do Sistema Produtor Proposto (Cenário Sem Ponte)

Com base nos investimentos e custos operacionais apresentados anteriormente, foi elaborado o **Quadro 2.14**, na sequência, que resume os custos totais do Sistema Produtor Proposto. O orçamento total a valor presente equivale a, aproximadamente, **R\$ 198 Milhões**.

Quadro 2.14 – Resumo do Custo Total a Valor Presente do Sistema Produtor Sem Ponte (Data base: Jul/2014)

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	CUSTO A VALOR PRESENTE (R\$)
a	Investimentos	188.103.228,40
b	Planos e Programas Ambientais	7.090.000,00
c	Desapropriações	2.955.722,00
TOTAL		198.148.950,40

Elaboração: GEOHIDRO, 2015

2.2. SISTEMA DISTRIBUIDOR PROPOSTO (CENÁRIO SEM PONTE SALVADOR/ITAPARICA)

A **Figura 2.5** apresenta de forma simplificada o esquema geral proposto no Tomo III - Estudos de Concepção e Viabilidade para o sistema de distribuição de água tratada do SIAA Ilha de Itaparica no cenário sem ponte Salvador/Itaparica, que é apresentado em mais detalhes nos itens seguintes.



Figura 2.5 - Esquema Geral Simplificado do Sistema de Distribuição do SIAA Ilha de Itaparica – Cenário Sem Ponte
Elaboração: GEOHIDRO, 2015

2.2.1. Estações Elevatórias e Adutoras de Água Tratada

2.2.1.1. Estações elevatórias de água tratada

Atualmente, o SIAA Ilha de Itaparica conta com duas estações elevatórias, a EEAT1, na área da ETA, que recalca para os reservatórios do Morro da Embratel e outra, a EEAT2, que bombeia água tratada para os reservatórios de Vera Cruz e para a sede de Itaparica. A EEAT1 deverá ser ampliada, enquanto a EEAT2 será substituída, para atenderem as demandas de final de plano do sistema.

▪ EEAT1

De forma a se aproveitar ao máximo as estruturas existentes do sistema, a solução proposta prevê a ampliação da EEAT1 para que possa atender plenamente as vazões máximas de final de plano (2040). Desta maneira, a nova ETA convencional a ser implantada deverá ser construída para que seu efluente chegue por gravidade ao poço de sucção da EEAT1, de 1.000 m³.

Para atender esta nova concepção, o poço de sucção poderá ser reaproveitado, com pequenas adequações nos seus barriletes. Sobre a casa de bombas existente, que atualmente abriga três conjuntos elevatórios e dispõe de espaço disponível para futuras ampliações, recomenda-se pelo seu reaproveitamento, porém com a substituição dos conjuntos motobomba e ampliação dos barriletes.

A EEAT1 será ampliada para uma potência total instalada de 1.200 cv (cada conjunto motobomba com 600 cv, sendo dois em paralelo e um de reserva/rodízio) e altura manométrica total de 86,36 m, com capacidade para 638,64 L/s. A solução de prever conjuntos elevatórios em paralelo foi adotada para todas as elevatórias estudadas, com o propósito de flexibilizar a operação do sistema, visto a grande variação anual de demandas da Ilha de Itaparica dada sua vocação turística.

▪ EEAT2

A EEAT2, localizada às margens da BA-001, envia água tratada para os reservatórios de Vera Cruz. Deste, a água segue por gravidade para os reservatórios de Itaparica, Ilhota, Mar Grande, Misericórdia, Gameleira e Amoreiras. No entanto, atualmente é feito um *by-pass* nos reservatórios de Vera Cruz (RAD9), evitando a perda de energia nestas unidades, para abastecer os reservatórios ao norte da Ilha de Itaparica. Ressalta-se ainda que para pleno atendimento atual dos reservatórios da Misericórdia e Itaparica, está instalado um *booster* no meio do trajeto de adução.

Para garantir um melhor atendimento aos reservatórios de distribuição, recomenda-se pela descentralização dos bombeamentos, isto é, implantação de três recalques independentes, sendo:

- Recalque 1: responsável pelo abastecimento dos reservatórios de Vera Cruz;
- Recalque 2: encarregado de alimentar os reservatórios de Bom Despacho/Porto Santo; e
- Recalque 3: tendo a função de abastecer o reservatório novo de Itaparica (alimentando no caminho Juerana e Misericórdia).

Sobre o reaproveitamento da estrutura existente, recomenda-se pela manutenção do poço de sucção atual, de 1.000 m³, adequando-se o seu barrilete, com vista a atender as novas demandas. A casa de bombas existente, no entanto, deverá ser desativada, pois não comporta a implementação da nova concepção, que consiste na instalação de 9 conjuntos motobomba, pois cada recalque contará com 3 conjuntos, dois deles com funcionamento em paralelo e outro de reserva/rodízio. Desta maneira, a EEAT2 será substituída por uma nova no mesmo local, mas com três recalques independentes.

O Recalque 1 - Vera Cruz terá capacidade para 99,48 L/s e uma altura manométrica total de 71,51 m. A potência instalada total será de 150 cv.

O Recalque 2 - Bom Despacho/Porto Santo deverá bombear 72,83 L/s com uma altura manométrica total de 83,94 m, requerendo uma potência total de 150 cv.

O Recalque 3 - Itaparica terá uma potência de 200 cv, recalcando 96,85 L/s com uma altura manométrica total de 84,32 m.

O **Quadro 2.15** resume as principais características da EEAT1 e dos novos recalques da EEAT2 do SIAA Ilha de Itaparica.

Quadro 2.15 - Características técnicas das Estações Elevatórias de Água Tratada - SIAA Itaparica – Sem Ponte

ESTAÇÃO ELEVATÓRIA	Nº DE CONJUNTOS	VAZÃO (L/s)	ALTURA MANOMÉTRICA TOTAL (m.c.a.)	POTÊNCIA INSTALADA (cv)
EEAT1	2 + 1 (Reserva)	638,64	86,36	1.200
EEAT2 Recalque 1 – Vera Cruz	2 + 1 (Reserva)	99,48	71,51	150
EEAT2 Recalque 2 - Bom Despacho/Porto Santo	2 + 1 (Reserva)	72,83	83,94	150
EEAT2 Recalque 3 - Itaparica	2 + 1 (Reserva)	96,85	84,32	200

Elaboração: GEOHIDRO, 2015

2.2.1.2. Adutoras de água tratada

Para atender as demandas de final de plano (2040), foram dimensionados reforços nas adutoras existentes de água tratada, além de novas adutoras ou novos trechos para atender os reservatórios propostos a serem implantados, conforme visualizado na **Figura 2.5**.

Na determinação da vazão de cada uma das adutoras foi considerada a demanda máxima diária da localidade a ser atendida. Para as localidades que contam com déficit de reservação, a vazão a ser aduzida foi calculada aplicando-se um coeficiente de correção K_2' , que visa compensar a falta de reservação. O referido coeficiente K_2' varia de 1,0 a 1,5, sendo: a) $K_2' = 1,0$ quando a reservação existente atende à reservação requerida; b) $K_2' = 1,5$ quando inexistente reservação.

Portanto, apenas para os casos de déficit de reservação, o uso do coeficiente K_2' visa majorar a demanda máxima diária de forma a compensar parte da variação horária da vazão e, consequentemente, garantir o pleno atendimento na distribuição do sistema. Em resumo, o coeficiente K_2' leva em conta a relação entre a reservação necessária e a reservação disponível, conforme expressão a seguir:

$$K_2' = 1,0 + 0,5 \times ((\text{Res. Necessária} - \text{Res. Disponível}) / \text{Res. Necessária})$$

O cálculo dos K_2' é apresentado no item seguinte, que trata dos reservatórios de distribuição. Utilizando estes valores, foi elaborado o **Quadro 2.16**, que demonstra as vazões a serem aduzidas no sistema e é complementado pela **Figura 2.6** que apresenta, na forma de diagrama unifilar, as vazões utilizadas no cálculo das adutoras de água tratada.

Quadro 2.16 – Vazões de Adução de Água Tradado do SIAA Itaparica – Sem Ponte

ZONA DE ABASTECIMENTO	NOME DO RESERVATÓRIO	DEMANDA MÁXIMA DIÁRIA (L/s)	K ₂ '	VAZÃO DE ADUÇÃO (L/s)
		2040		2040
Trecho EEAT1-RAD3	-	638,25	1,00	638,64
Matarandiba	RAD1	3,69	1,00	3,69
Jiribatuba ZB	RAD2	14,51	1,02	14,83
Jiribatuba ZA	Proposto	3,63	1,02	3,70
Trecho RAD3 - EEAT2	RAD3	616,42	1,01	620,15
Aratuba, Berlinque, Tairú ZB e Cacha Pregos	RAD4	111,11	1,00	111,11
Tairú ZA	Proposto	15,34	1,00	15,34
Catu	Proposto	3,45	1,00	3,45
Campinas	Proposto	0,47	1,00	0,47
Barra Grande ZA	Proposto	4,35	1,00	4,35
Barra Grande ZB	RAD5	60,92	1,02	61,87
Ponta Grossa	RAD6	1,73	1,00	1,73
Baiacu ZB	RAD7	5,33	1,01	5,39
Baiacu ZA	Proposto	2,29	1,00	2,29
Coroa ZA	Proposto	1,25	1,00	1,25
Barra do Gil, Penha, Coroa ZB, Barra do Pote e Conceição	RAD8	137,39	1,02	140,11
Derivação Club Med	-	1,78	1,00	1,78
Rural Distribuída	-	4,86	1,00	4,86
Trecho EEAT2 Recalque 1 – Vera Cruz	-	99,48	1,00	99,48
RAD9 Vera Cruz	RAD9	99,48	1,00	99,48
Vera Cruz (Mar Grande ZA e Ilhota ZA)*	RAD9	10,26	1,00	10,26
Mar Grande ZB2	Proposto	2,39	1,00	2,39
Ilhota ZB e Gamboa	RAD10	34,19	1,45	49,55
Mar Grande ZB1 e Jaburu	RAD11	52,63	1,48	78,08
Trecho EEAT2 Recalque 2 - Bom Despacho/Porto Santo	-	72,00	1,01	72,83
Gameleira ZB e Bom Despacho ZB	RAD12	40,57	1,00	40,57
Gameleira ZA e Bom Despacho ZA1	Proposto	7,02	1,01	7,06
Porto Santo ZB e Manguinhos ZB	Proposto	12,42	1,00	12,42
Porto Santo ZA e Bom Despacho ZA2	Proposto	11,99	1,07	12,78
Trecho EEAT2 Recalque 3 - Itaparica	-	94,67	1,02	96,84
Juerana	Proposto	2,39	1,00	2,39
Misericórdia ZB	RAD14	4,69	1,00	4,69
Misericórdia ZA	Proposto	2,01	1,00	2,01
RAD Itaparica	RAD Itaparica - Proposto	85,59	1,03	87,76
Itaparica (Itaparica ZA2, Ponta de Areia ZA, Amoreiras ZA e Manguinhos ZA)*	Proposto	20,43	1,00	20,43
Ponta de Areia ZB e Amoreiras ZB	RAD15	17,75	1,30	23,15
Itaparica ZB	RAD16	39,92	1,24	49,46
Itaparica ZA1	RAD17	7,49	1,41	10,54

Elaboração: GEOHIDRO, 2015

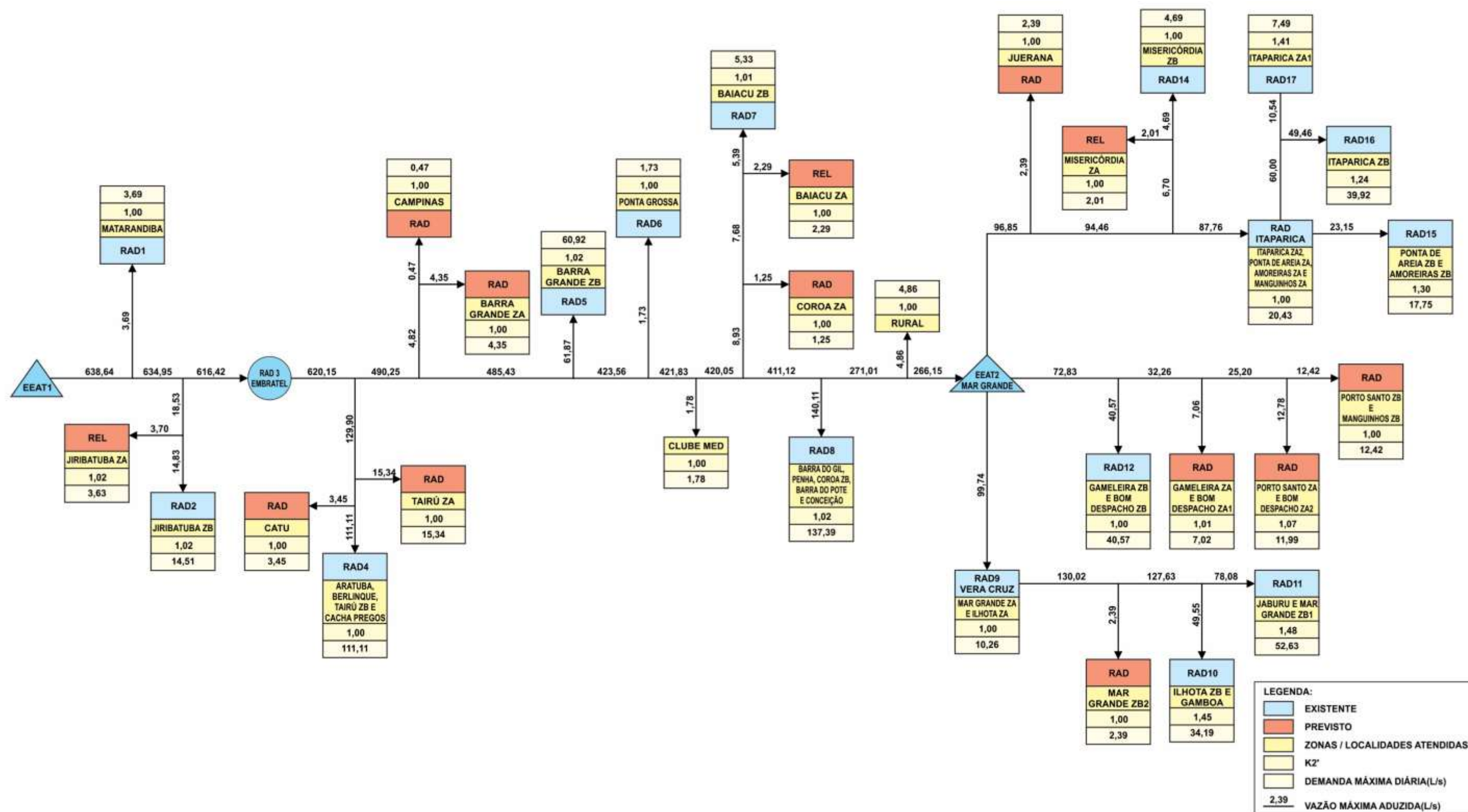


Figura 2.6 – Diagrama Unifilar do Sistema de Adução – Alternativa A Sem Ponte
Elaboração: GEOHIDRO, 2015

A ampliação da EEAT1 é necessária para atender as demandas de final de plano, bem como o reforço na adutora da EE até os reservatórios no Morro da Embratel (RAD3). Esse reforço corresponde a uma linha com 4.700 m de extensão, DN 500 em F°F°, a ser construída paralela às existentes. Também será necessário aumentar a capacidade das adutoras que derivam para Matarandiba e Jiribatuba. A **Figura 2.7** apresenta o esquema geral proposto das adutoras de água tratada entre a ETA e os reservatórios do Morro da Embratel (RAD3).

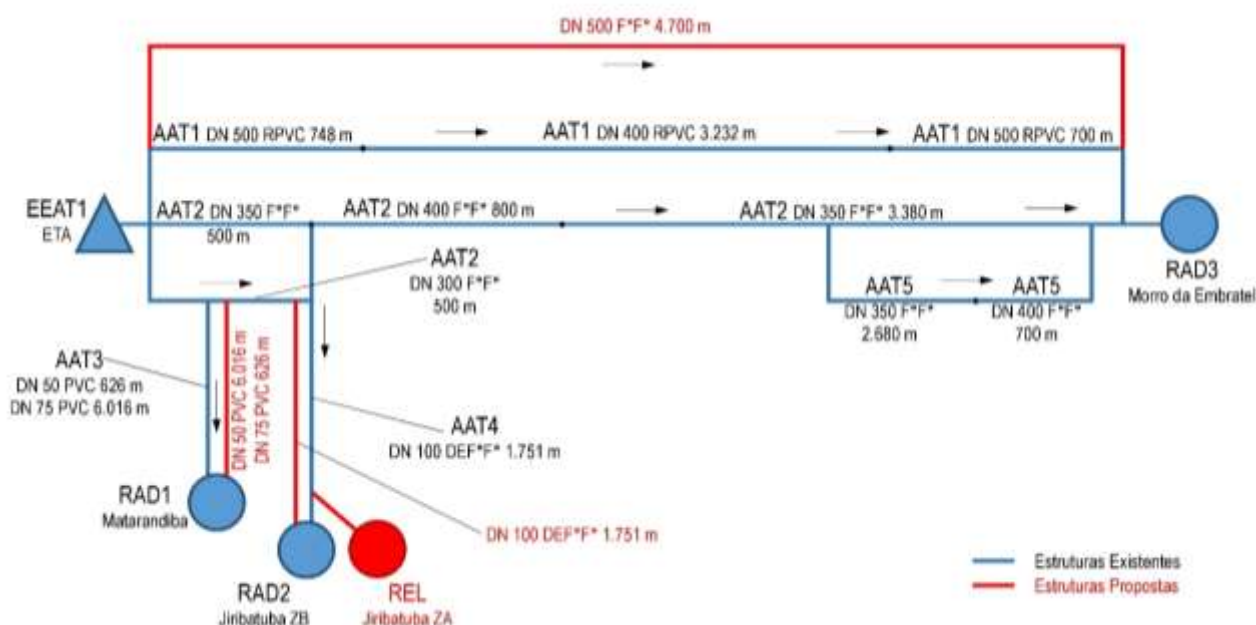


Figura 2.7 – Croqui Básico do Sistema Adutor de Água Tratada – Trecho entre EEAT1 e RAD3 – Sem Ponte
Elaboração: GEOHIDRO, 2015

As adutoras por gravidade que partem dos reservatórios do Morro da Embratel (RAD3) até a EEAT2 e alimentam diversas localidades no trajeto deverão também ser reforçadas para atender as demandas de final de plano (2040). A **Figura 2.8** apresenta o croqui simplificado do sistema adutor de água tratada por gravidade do trecho entre o RAD3 e a EEAT2, com indicação das intervenções propostas.

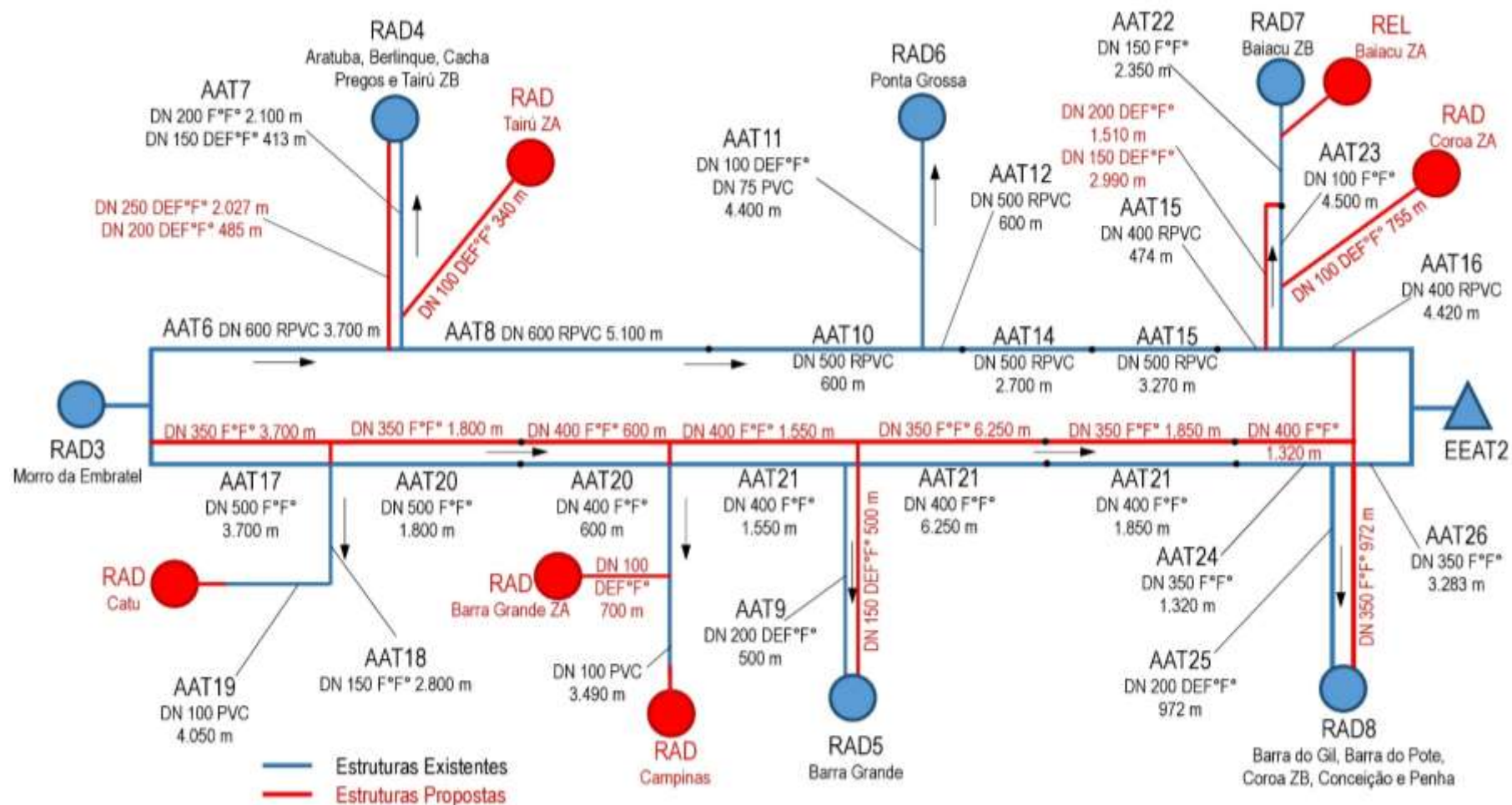


Figura 2.8 – Croqui Básico do Sistema Adutor de Água Tratada – Trecho entre RAD3 e EEAT2 – Sem Ponte

Elaboração: GEOHIDRO, 2015

Além do reforço nas derivações para o RAD4 (Aratuba), RAD5 (Barra Grande), RAD7 (Baiacu) e RAD8 (Barra do Gil), será necessária a ampliação da linha principal até a derivação para Barra do Gil.

Seguindo a mesma concepção proposta para a EEAT2, recomenda-se pela implantação de três adutoras, a primeira visando transportar água tratada para os reservatórios de Vera Cruz (RAD9), a segunda para os reservatórios de Bom Despacho/Porto Santo, enquanto a terceira para alimentar o novo centro de reservação de Itaparica. As **Figura 2.9**, **Figura 2.10** e **Figura 2.11**, mostram os resultados para os trechos para Vera Cruz, Bom Despacho e Itaparica, respectivamente.

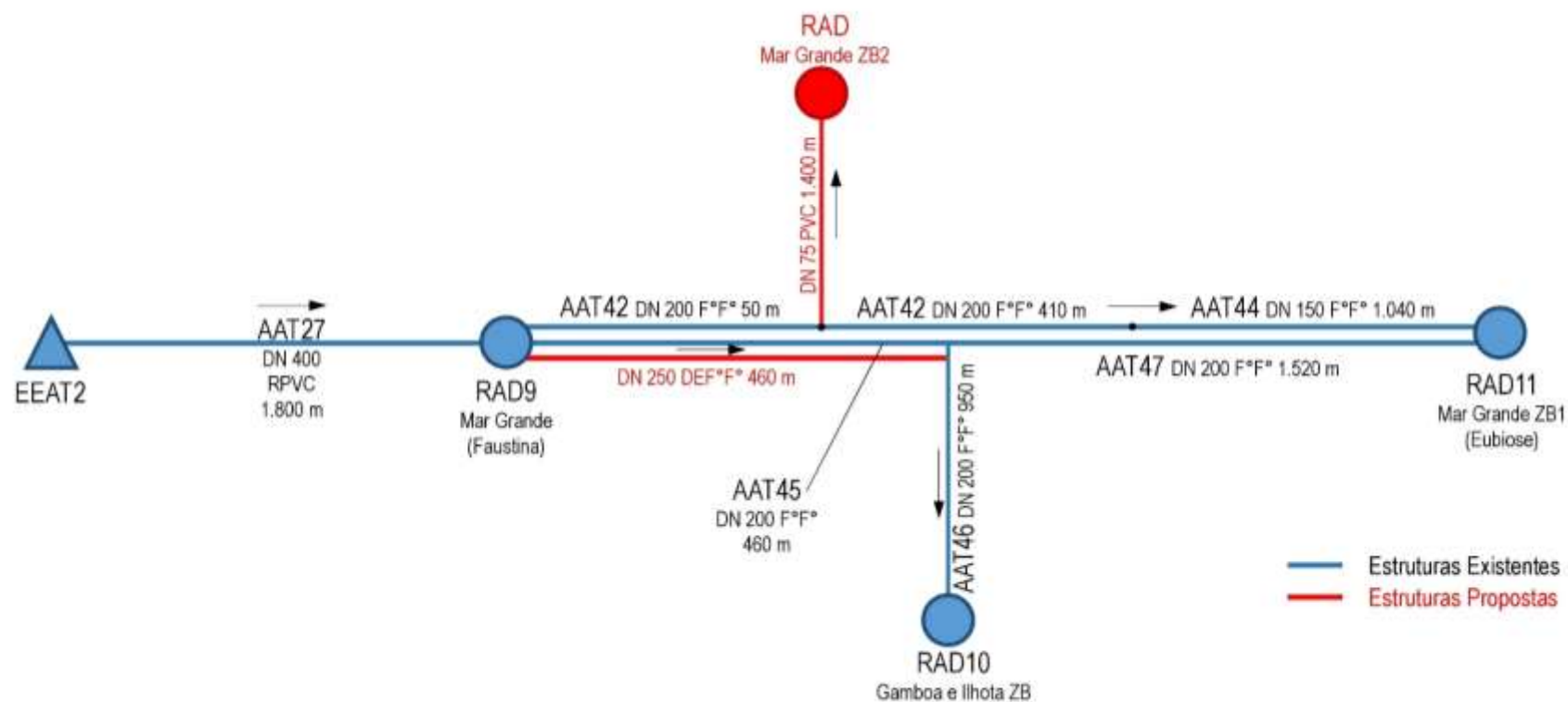


Figura 2.9 – Croqui Básico do Sistema Adutor de Água Tratada – Trecho entre EEAT2 e RAD11 (EEAT2 Recalque 1 – Vera Cruz) – Sem Ponte

Elaboração: GEOHIDRO, 2015

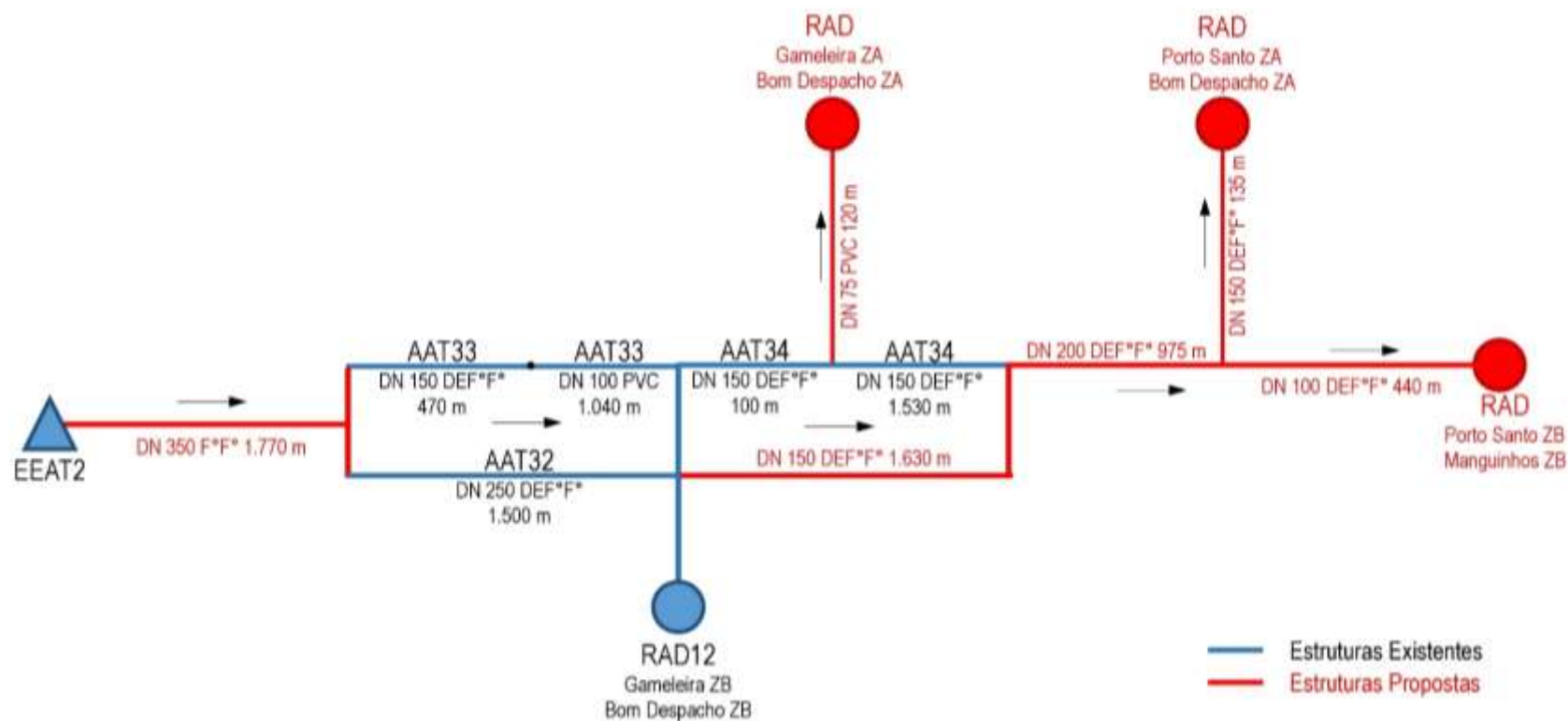


Figura 2.10 – Croqui Básico do Sistema Adutor de Água Tratada – Trecho entre EEAT2 e Bom Despacho e Porto Santo (EEAT2 Recalque 2 – Bom Despacho/Porto Santo) – Sem Ponte

Elaboração: GEOHIDRO, 2015

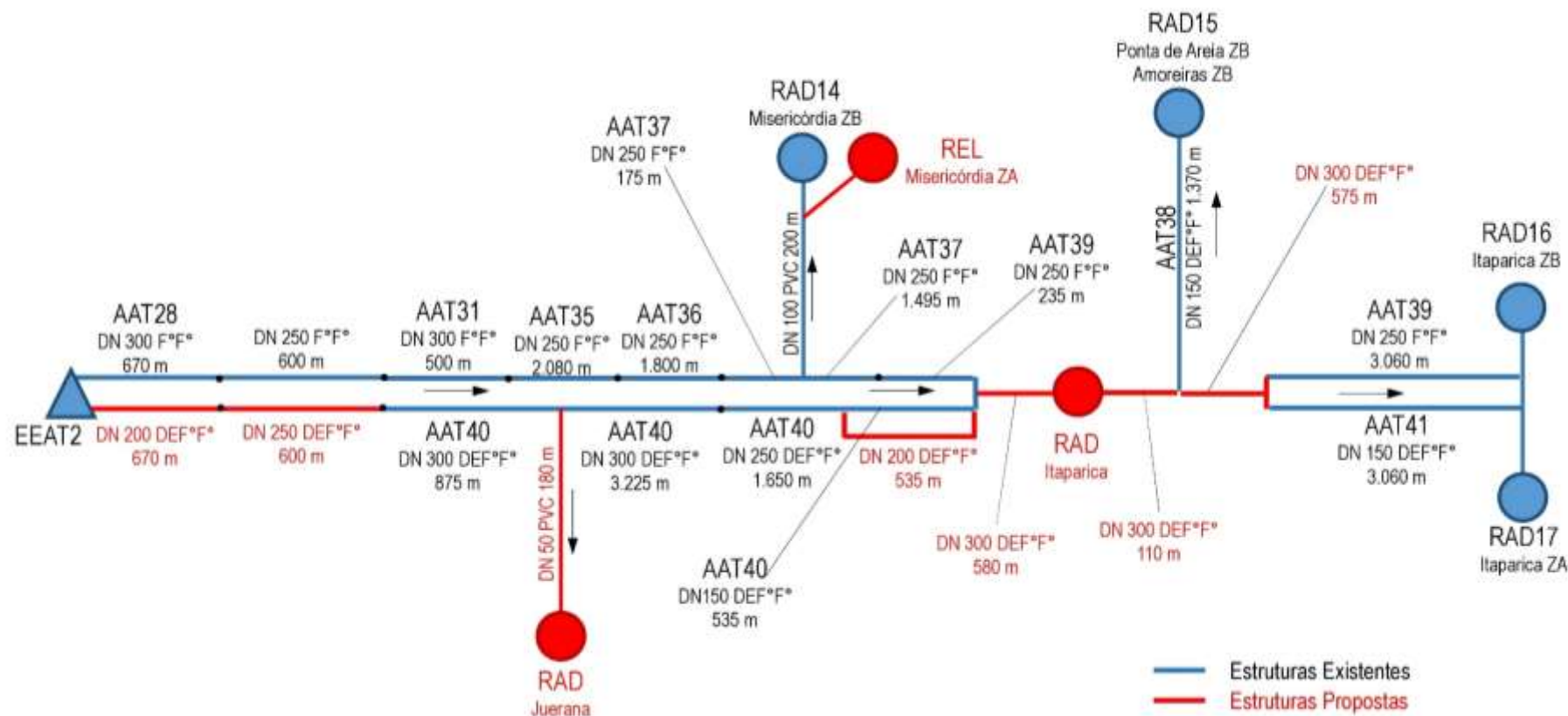


Figura 2.11 – Croqui Básico do Sistema Adutor de Água Tratada – Trecho entre EEAT2 e Itaparica (EEAT2 Recalque 3 – Itaparica) – Sem Ponte

Elaboração: GEOHIDRO, 2015

O **Quadro 2.17** resume as adutoras de água tratada a serem implantadas de forma a reforçar o sistema atual de distribuição, para as demandas de final de plano do cenário sem ponte entre Salvador e Itaparica.

Quadro 2.17 – Resumo das extensões das adutoras de água tratada a serem implantadas no SIAA Ilha de Itaparica – Sem Ponte

TRECHO	ADUTORAS NOVAS (m)										EXT. TOTAL
	PVC PBA CL20		PVC DE F°F°					F°F°			
	50 mm	75 mm	100 mm	150 mm	200 mm	250 mm	300 mm	350 mm	400 mm	500 mm	(m)
EEAT1 - RAD3 (Embratel)	6.016	626	1.751	-	-	-	-	-	-	4.700	13.093
RAD3 - EEAT2	228	-	1.795	3.542	1.996	2.037	-	14.573	3.470	-	27.641
EEAT2 Recalque 1 - Vera Cruz	-	1.400	-	-	-	460	10	-	-	-	1.870
EEAT2 Recalque 2 - Bom Despacho/Porto Santo	-	139	440	1.765	975	-	-	1.770	-	-	5.089
EEAT2 Recalque 3 - Itaparica	214	-	-	-	1.205	600	690	-	-	-	2.709
TOTAL	6.458	2.165	3.986	5.307	4.176	3.097	700	16.343	3.470	4.700	50.403

Elaboração: GEOHIDRO, 2015

Para o equilíbrio hidráulico do sistema e ajuste fino de vazão, deverão ser instalados dispositivos de controle, a exemplo de válvulas borboleta. Esta solução visa evitar que alguns pontos de consumo recebam mais água em detrimento de outros, garantindo-se, portanto, a manutenção das demandas de projeto em todos os ramais do sistema. Salienta-se a necessidade de dispositivo a ser implantado na chegada da EEAT2 para garantir o abastecimento dos reservatórios de Barra do Gil, sem que haja, no entanto, restrição da vazão necessária na estação elevatória.

2.2.2. Centros de Reservação

Atualmente, o SIAA Ilha de Itaparica conta com 16 reservatórios que atendem diretamente as localidades onde estão inseridos e mais três reservatórios centrais principais que fazem parte do sistema de adução e alimentam outros reservatórios: RAD3 (Morro da Embratel), RAD-EEAT2 e RAD9 (Vera Cruz). Além de suprir o déficit atual total de reservação, de 6.419 m³, para atender os volumes necessários às demandas futuras, diversos centros de reservação deverão ser ampliados, enquanto novos reservatórios serão implantados nos setores onde atualmente não há reservação, como Campinas, Catu, Conceição, Tairú, Ponta de Areia e Porto Santo. Além disso, os reservatórios atualmente não utilizados (by-passados) serão reaproveitados. Para tanto, alguns setores de abastecimento, principalmente aqueles cuja cota do reservatório de abastecimento não é suficiente para atender todo o setor, foram divididos em zona alta e baixa de pressão com implantação de novo reservatório para atender a zona alta proposta. A delimitação das zonas de pressão é apresentada no **Item 2.2.3. Redes de Distribuição e Linhas Tronco**. Apenas um reservatório será desativado, o elevado de Cacha Pregos, pois sua altura não é suficiente para atender a localidade bastante plana e extensa. Ao invés de se construir outro reservatório no local, que teria que ser muito maior e mais alto, o setor de Cacha Pregos será unido ao setor de Aratuba, sendo alimentado pelo reservatório apoiado existente a ser ampliado.

No cálculo dos volumes necessários de reservação foi utilizado o critério da NBR 594 – Elaboração de Projetos Hidráulicos de Redes de Distribuição de Água Potável para Abastecimento Público, a qual recomenda um volume igual a 1/3 do consumo máximo diário de cada setor de abastecimento. Procurou-se, sempre que possível, a inclusão do volume total necessário de reservação nas próprias localidades.

O **Quadro 2.18** apresenta a relação dos reservatórios propostos por zona de abastecimento da Alternativa A. Foram consideradas duas etapas de implantação ou ampliação de área de reservação: a primeira etapa para atender a demanda de 2028 e a segunda, quando necessária, para atender a demanda de fim de plano (2040). O quadro apresenta também o valor do coeficiente K_2' , utilizado no cálculo da vazão da adutora que alimenta o reservatório em questão. O coeficiente é calculado em função da relação entre a reservação necessária e a reservação total disponível final (a ser implantada mais a existente), sendo:

$$K_2' = 1,0 + 0,5 \times ((\text{Res. Necessária} - \text{Res. Disponível}) / \text{Res. Necessária})$$

De forma similar, o **Quadro 2.19** apresenta os resultados do dimensionamento das intervenções nos reservatórios centrais, o RAD3 (Morro da Embratel), o RAD-EEAT2, o RAD9 (Vera Cruz) e o RAD Itaparica (centro de reservação proposto para atender as demandas dos reservatórios da sede Itaparica e Amoreiras, além das demandas das áreas altas no entorno). No caso destes centros de reservação que alimentam outros reservatórios, foram consideradas como reservação requerida os déficits dos volumes dos reservatórios que atendem. Ou seja, caso não tenha sido possível implantar volume de reservação de 1/3 do consumo máximo diário no setor de abastecimento, a diferença do volume necessário será armazenada no reservatório central a montante da localidade.

Quadro 2.18 – Volumes de Reservação das Zonas de Abastecimento do SIAA Ilha de Itaparica – Sem Ponte

ZONA DE ABASTECIMENTO	NOME DO RESERVATÓRIO	TIPO	RESERVAÇÃO EXISTENTE (m³)	DEMANDA MÁXIMA DIÁRIA (L/s)		RESERVAÇÃO TOTAL REQUERIDA – 1/3 MÁXIMO DIÁRIO (m³)		DÉFICIT DE RESERVAÇÃO (m³) 2028	RESERVAÇÃO A IMPLANTAR/AMPLIAR 1ª ETAPA	DÉFICIT DE RESERVAÇÃO (m³) 2040	RESERVAÇÃO A IMPLANTAR/AMPLIAR 2ª ETAPA	K ₂ '
				2028	2040	2028	2040					
Matarandiba	RAD1	Apoiado	200	3,27	3,69	94	106	0	0	0	0	1,00
Jiribatuba ZB	RAD2	Apoiado	150	12,81	14,51	369	418	219	250	18	0	1,02
Jiribatuba ZA	Proposto	Elevado	0	3,20	3,63	92	104	92	100	4	0	1,02
Aratuba, Berlinque, Tairú ZB e Cacha Pregos	RAD4	Apoiado	300	95,30	111,11	2.745	3.200	2.445	2.500	400	400	1,00
Tairú ZA	Proposto	Apoiado	0	13,15	15,34	379	442	379	500	0	0	1,00
Catu	Proposto	Apoiado	0	3,01	3,45	87	99	87	100	0	0	1,00
Campinas	Proposto	Apoiado	0	0,45	0,47	13	14	13	50	0	0	1,00
Barra Grande ZA	Proposto	Elevado	0	3,71	4,35	107	125	107	150	0	0	1,00
Barra Grande ZB	RAD5	Apoiado	200	51,85	60,92	1.493	1.754	1.293	1.500	54	0	1,02
Ponta Grossa	RAD6	Apoiado	100	1,57	1,73	45	50	0	0	0	0	1,00
Baiacu ZB	RAD7	Apoiado	150	4,91	5,33	142	153	0	0	3	0	1,01
Baiacu ZA	Proposto	Elevado	0	2,11	2,29	61	66	61	75	0	0	1,00
Coroa ZA	Proposto	Apoiado	0	1,06	1,25	31	36	31	50	0	0	1,00
Barra do Gil, Penha, Coroa ZB, Barra do Pote e Conceição	RAD8	Apoiado	300	116,78	137,39	3.363	3.957	3.063	3.000	657	500	1,02
Vera Cruz (Mar Grande ZA e Ilhota ZA)*	RAD9	Apoiado	1.500	8,62	10,26	248	295	248	*	295	*	1,00
Mar Grande ZB2	Proposto	Apoiado	0	2,01	2,39	58	69	58	75	0	0	1,00
Ilhota ZB e Gamboa	RAD10	Apoiado	100	28,89	34,19	832	985	732	0	885	0	1,45
Mar Grande ZB1 e Jaburu	RAD11	Apoiado	50	44,15	52,63	1.272	1.516	1.222	0	1.466	0	1,48
Juerana	Proposto	Apoiado	0	2,01	2,39	58	69	58	75	0	0	1,00
Gemeleira ZB e Bom Despacho ZB	RAD12	Apoiado	200	35,83	40,57	1.032	1.168	832	800	168	200	1,00
Gemeleira ZA e Bom Despacho ZA1	Proposto	Apoiado	0	6,15	7,02	177	202	177	200	2	0	1,01
Porto Santo ZB e Manguinhos ZB	Proposto	Apoiado	0	11,15	12,42	321	358	321	400	0	0	1,00
Porto Santo ZA e Bom Despacho ZA2	Proposto	Apoiado	0	10,77	11,99	310	345	310	300	45	0	1,07
Misericórdia ZB	RAD14	Apoiado	200	4,44	4,69	128	135	0	0	0	0	1,00
Misericórdia ZA	Proposto	Elevado	0	1,90	2,01	55	58	55	75	0	0	1,00
Itaparica (Itaparica ZA2, Ponta de Areia ZA, Amoreiras ZA e Manguinhos ZA)*	Proposto	Apoiado	0	18,36	20,43	529	588	529	*	588	*	1,00
Ponta de Areia ZB e Amoreiras ZB	RAD15	Apoiado	200	15,85	17,75	456	511	256	0	311	0	1,30
Itaparica ZB	RAD16	Apoiado	600	36,52	39,92	1.052	1.150	452	0	550	0	1,24
Itaparica ZA1	RAD17	Elevado	40	6,85	7,49	197	216	157	0	176	0	1,41

Nota: *Os reservatórios Vera Cruz (RAD9) e Itaparica (Proposto) são reservatórios centrais, embora também alimentem, via linhas tronco específicas, as áreas elevadas em seus entornos. O cálculo dos seus volumes a serem ampliados é apresentado no quadro dos reservatórios principais. Os valores em vermelho significam impossibilidade de aumento de reservação por restrições de espaço.

Elaboração: GEOHIDRO, 2015

Quadro 2.19 – Áreas de Reservação Principais do SIAA Ilha de Itaparica – Alternativa A Sem Ponte

RESERVATÓRIO	NOME DO RESERVATÓRIO	TIPO	RESERVAÇÃO EXISTENTE (m³)	RESERVAÇÃO REQUERIDA (m³)		DÉFICIT DE RESERVAÇÃO (m³) 2028	RESERVAÇÃO A IMPLANTAR/AMPLIAR 1ª ETAPA	DÉFICIT DE RESERVAÇÃO (m³) 2040	RESERVAÇÃO A IMPLANTAR/AMPLIAR 2ª ETAPA	K ₂ '
				2028	2040					
Morro da Embratel	RAD3	Apoiado	1.000	63	215	0	0	0	0	1,00
EEAT2	RAD-EEAT2	Apoiado	1.000	42	48	0	0	0	0	1,00
Vera Cruz	RAD9	Apoiado	1.500	2.202	2.646	702	750	396	400	1,00
Itaparica	RAD Itaparica - Proposto	Apoiado	0	1.394	1.625	1.394	1.500	125	0	1,03

Elaboração: GEOHIDRO, 2015

Como pode ser observado nos quadros anteriores, há necessidade de ampliação da maioria dos centros de reservação. Além disso, percebe-se que os valores do coeficiente K_2' são, em sua grande maioria, iguais ou muito próximos de 1,00, ou seja, as adutoras precisarão transportar apenas as vazões máximas diárias, enquanto os reservatórios serão capazes de compensar os picos diários de consumo. São exceções os reservatórios cujas áreas onde estão localizados não permitem ampliação: RAD10 (Ilhota), RAD11 (Mar Grande), RAD15 (Amoreiras), RAD16 (Itaparica, zona baixa) e RAD17 (Itaparica, zona alta).

2.2.3. Redes de Distribuição e Linhas Tronco

O SIAA Ilha de Itaparica é dividido atualmente em 28 setores comerciais de abastecimento, sendo 21 no Município de Vera Cruz e sete no de Itaparica. Alguns destes setores, como Ilhota e Gamboa, ou Aratuba e Berlinque, fazem parte da mesma rede de distribuição ou zona de abastecimento.

As redes de distribuição são antigas e não atendem com eficiência as demandas máximas horárias, devido principalmente às ampliações feitas ao longo dos anos normalmente sem qualquer critério técnico, visando apenas acompanhar o crescimento da localidade. Em diversas localidades, para aumentar as pressões na rede, especialmente nas áreas mais altas, os reservatórios foram by-passados, resultando em cargas estáticas e dinâmicas muito elevadas, potencializando as perdas nas redes de distribuição.

Foram feitas verificações das linhas tronco das redes, compreendendo os trechos com diâmetro igual ou superior a 100 mm. Para atendimento dos critérios de projeto para atender as pressões mínimas e máximas recomendadas, foi necessária a redefinição das zonas de pressão do sistema e foram definidos novos centros de reservação quando necessários. Os setores de abastecimento são apresentados nos itens seguintes.

2.2.3.1. Matarandiba

Na pequena localidade de Matarandiba, será necessária a ampliação da linha tronco, em uma extensão de 480 m, com a implantação de tubulação DN 100 de PVC DEF°F°, para manter as condições ótimas de funcionamento no final de plano. O reservatório atual, com capacidade de 200 m³, não necessita de ampliação. A **Figura 2.12** apresenta o esquema geral de funcionamento da linha tronco de Matarandiba.

2.2.3.2. Jiribatuba

A localidade de Jiribatuba possui uma área mais alta que atualmente apresenta problemas de abastecimento de água. Para atendimento desta zona alta, a rede de distribuição é ligada diretamente à adutora de água tratada proveniente da EEAT1, resultando em elevadas pressões e, conseqüentemente, potencializando perdas físicas. Desta maneira, a localidade foi dividida em duas zonas: uma baixa, que compreende a maior parte da região, e uma alta.

Para o atendimento da zona baixa, é necessária a ampliação do reservatório existente, com a construção de um apoiado com capacidade de 250 m³ ao lado do existente, além do reforço do trecho inicial da linha tronco.

Para a nova zona alta a ser criada, será construído um reservatório elevado com 16 m de altura de fuste, próximo do reservatório apoiado existente, com capacidade para 100 m³.

A **Figura 2.13** mostra as zonas e intervenções propostas, que incluem 1.335 m de linha tronco com DN 100 e 250 m com DN 150, ambos em PVC DEF°F°.

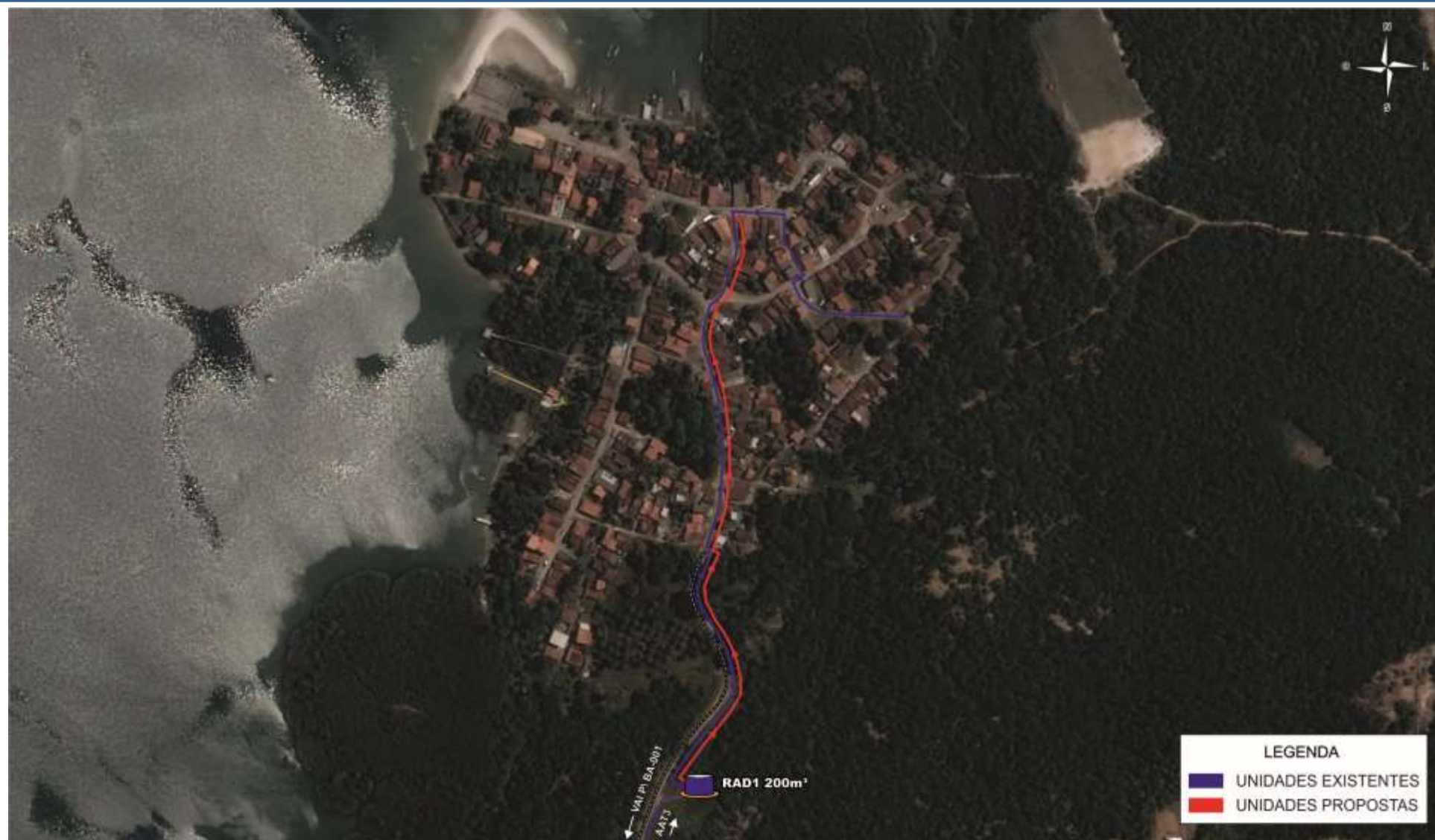


Figura 2.12 – Esquema Geral Proposto da Rede de Abastecimento de Matarandiba – Sem Ponte

Fonte Imagem Base: Google Earth, 2015

Elaboração: GEOHIDRO, 2015



Figura 2.13 – Esquema Geral Proposto da Rede de Abastecimento de Jiribatuba – Sem Ponte

Fonte Imagem Base: Google Earth, 2015

Elaboração: GEOHIDRO, 2015

2.2.3.3. Catu

Atualmente, não há centro de reservação na localidade de Catu, dependendo dos reservatórios do Morro da Embratel e gerando pressões estáticas que chegam a 80 m. Propõe-se a implantação de um reservatório apoiado com capacidade para 150 m³ de reservação próximo da chegada da localidade, além de ampliação da linha tronco, com implantação de 1.100 m de tubulação de 75 mm de diâmetro em PVC PBA CL12 e 160 m de tubulação DN 150 em PVC DEF°F°, como observado na **Figura 2.14**.

2.2.3.4. Aratuba, Berlinque, Tairú e Cacha Pregos

Na concepção atual do SIAA Ilha de Itaparica, a rede da localidade de Tairú é abastecida diretamente pela adutora de água tratada, gerando grandes pressões no sistema. Da mesma maneira, grande parte da rede de Cacha Pregos é ligada à adutora a partir dos reservatórios do Morro da Embratel, ocasionando os mesmos problemas de Tairú. Para solução do problema, foram criadas duas zonas, uma alta que compreende a porção mais elevada de Tairú, a ser abastecida por reservatório apoiado a ser implantado próximo a BA-001, e uma baixa que engloba Cacha Pregos, Berlinque, Aratuba e a porção baixa de Tairú. Esta zona baixa será alimentada pelo RAD4 de Aratuba a ser ampliado em duas etapas: 2.500 m³ na primeira etapa e 400 m³ na segunda etapa. Para atendimento dos critérios de projeto até o final de plano, deverão ser implantados 14.225 m de linhas tronco com diâmetros variando de 100 mm a 500 mm, para reforçar as existentes. A **Figura 2.15** ilustra a delimitação das zonas altas e baixas e o esquema geral das linhas tronco.

2.2.3.5. Campinas

Campinas é uma pequena localidade que atualmente não conta com centro de reservação próprio, embora a linha tronco possa atender não apenas as demandas atuais, mas também as futuras. Desta maneira, propõe-se a construção de um reservatório apoiado de 50 m³ próximo da entrada da localidade, como observado na **Figura 2.16**.

2.2.3.6. Barra Grande

Devido, principalmente, à ocupação desordenada em Barra Grande, a rede de distribuição teve que ser conectada diretamente à adutora de água tratada, após realização de *by-pass* no reservatório local. Este tipo de situação gera os problemas relatados anteriormente para outras localidades, como pressões estáticas muito elevadas, de mais de 80 m.

Dividindo a localidade em zona alta e baixa, é possível voltar a se utilizar o reservatório existente para atendimento da zona baixa. Já para a zona alta, será necessária a construção de um novo reservatório elevado com capacidade para 150 m³ de armazenamento e 12 m de altura de fuste, próximo da estrada para Campinas.

A **Figura 2.17** mostra as intervenções propostas na rede de Barra Grande que incluem, além da implantação do reservatório elevado, a ampliação do existente com a construção de um apoiado ao seu lado com 1.500 m³ de reservação e reforço das linhas tronco (1.160 m com DN 100, 2.550 m com DN 150, 2.150 m com DN 250 e 500 m com DN 300, todos em PVC DEF°F°).

2.2.3.7. Ponta Grossa

A rede de distribuição de água da localidade de Ponta Grossa é atendida por reservatório apoiado, cuja capacidade de armazenamento de 100 m³ é suficiente para atender as demandas de final de plano. Como pode ser observado na **Figura 2.18**, será necessária a ampliação da linha tronco com a implantação de 2.400 m de rede com DN 50 mm em PVC PBA CL12.

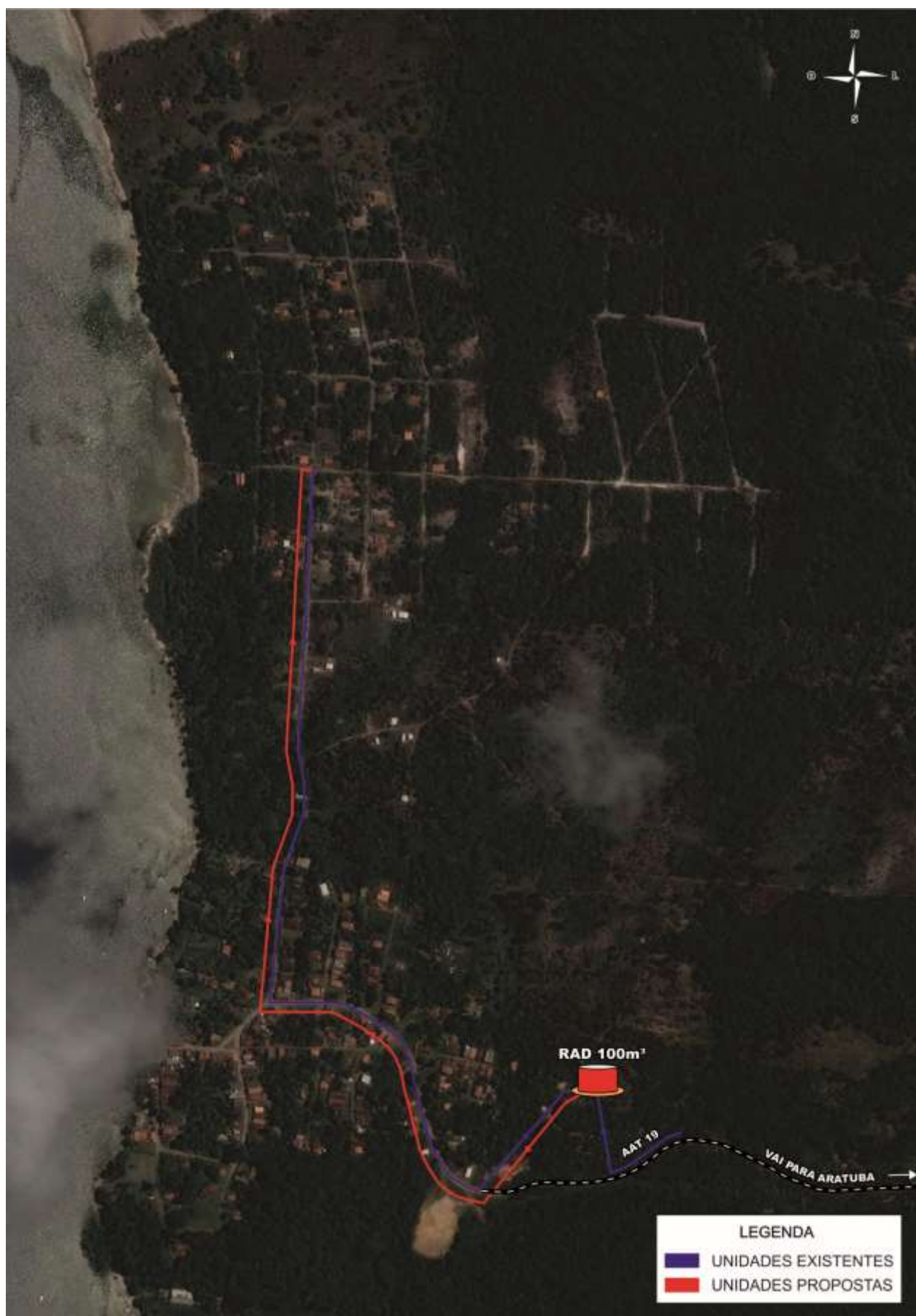


Figura 2.14 – Esquema Geral Proposto da Rede de Abastecimento de Catu – Sem Ponte

Fonte Imagem Base: Google Earth, 2015

Elaboração: GEOHIDRO, 2015



Figura 2.15 – Esquema Geral Proposto da Rede de Abastecimento de Aratuba, Berlinque, Tairú e Cacha Pregos – Sem Ponte

Fonte Imagem Base: Google Earth, 2015

Elaboração: GEOHIDRO, 2015

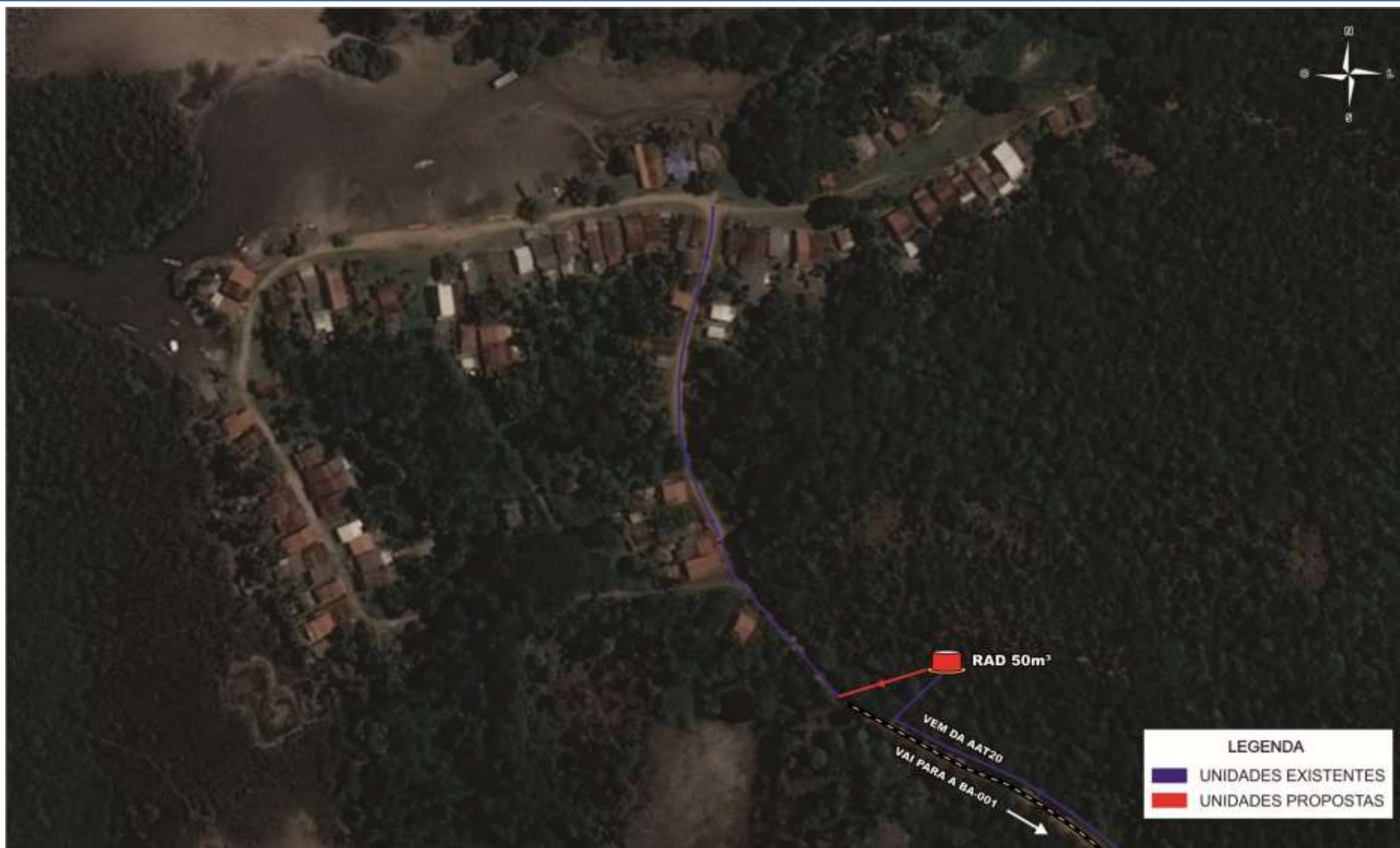


Figura 2.16 – Esquema Geral Proposto da Rede de Abastecimento de Campinas – Sem Ponte

Fonte Imagem Base: Google Earth, 2015

Elaboração: GEOHIDRO, 2015



Figura 2.17 – Esquema Geral Proposto da Rede de Abastecimento de Barra Grande – Sem Ponte

Fonte Imagem Base: Google Earth, 2015

Elaboração: GEOHIDRO, 2015



Figura 2.18 – Esquema Geral Proposto da Rede de Abastecimento de Ponta Grossa – Sem Ponte

Fonte Imagem Base: Google Earth, 2015

Elaboração: GEOHIDRO, 2015

2.2.3.8. Baiacu

A localidade de Baiacu apresenta uma condição de abastecimento de água semelhante à de Jiribatuba, com a parte mais elevada com problemas de pressão. Propõe-se dividir a área em duas zonas, uma baixa, atendida pelo reservatório atual e outra alta, atendida por um reservatório elevado de 75 m³ de capacidade e fuste com 12 m de altura a ser construído na área de reservação atual. Na **Figura 2.19** é apresentada a delimitação das zonas de Baiacu, com indicação dos reforços das linhas tronco, em um total de 675 m de extensão, com diâmetros de 75 mm e 100 mm.

2.2.3.9. Barra do Gil, Barra do Pote, Conceição, Coroa e Penha

Atualmente, os setores comerciais de Barra do Gil, Coroa e Penha fazem parte da mesma rede de distribuição, que deveria ser alimentada por um reservatório apoiado existente. Devido às condições de cota e das linhas tronco atuais, o reservatório não é operado, estando by-passado. Em outras palavras, a rede é alimentada diretamente pela adutora de água tratada a partir dos reservatórios do Morro da Embratel. Esta situação indesejável é a mesma dos setores de Conceição e Coroa, contíguos aos outros mencionados.

Para mudança da situação atual, constatou-se a necessidade de divisão do setor comercial de Coroa em zona alta e zona baixa. Enquanto propõe-se que a alta seja abastecida por reservatório apoiado com capacidade para armazenamento de 50 m³ a ser implantado nas proximidades da estrada que dá acesso à Baiacu, propõe-se que a rede de distribuição da zona baixa de Coroa funcione em conjunto com as redes de Barra do Gil, Barra do Pote, Conceição e Penha. Esta zona baixa será abastecida pelo reservatório existente, que deverá ser ampliado em 3.000 m³ em uma primeira etapa e mais 500 m³ em uma segunda etapa. A **Figura 2.20** ilustra a definição das zonas alta e baixa com indicação dos centros de reservação, além dos trechos das linhas tronco a serem ampliadas, que totalizam 10.770 m de tubulação a ser implantada.

2.2.3.10. Ilhota e Gamboa

As redes de distribuição das localidades de Ilhota e Gamboa são atendidas por reservatório apoiado com capacidade de 100 m³ em área bastante confinada de Ilhota, impossibilitando sua ampliação. Além disso, parte da localidade apresenta cotas elevadas que dificultam o abastecimento através do reservatório existente. Pelos motivos expostos, buscou-se a melhoria do sistema com a divisão da localidade de Ilhota em zona alta e zona baixa, a duplicação da linha tronco existente para atendimento da zona baixa e o atendimento da alta através de linha tronco a ser implantada a partir do RAD9 (Vera Cruz). Este reservatório apoiado, que atualmente alimenta os reservatórios de Mar Grande e de Ilhota, atenderia também as áreas altas em seu entorno, através de linhas tronco específicas. A **Figura 2.21** mostra a proposta de solução da rede de abastecimento de Ilhota e Gamboa.

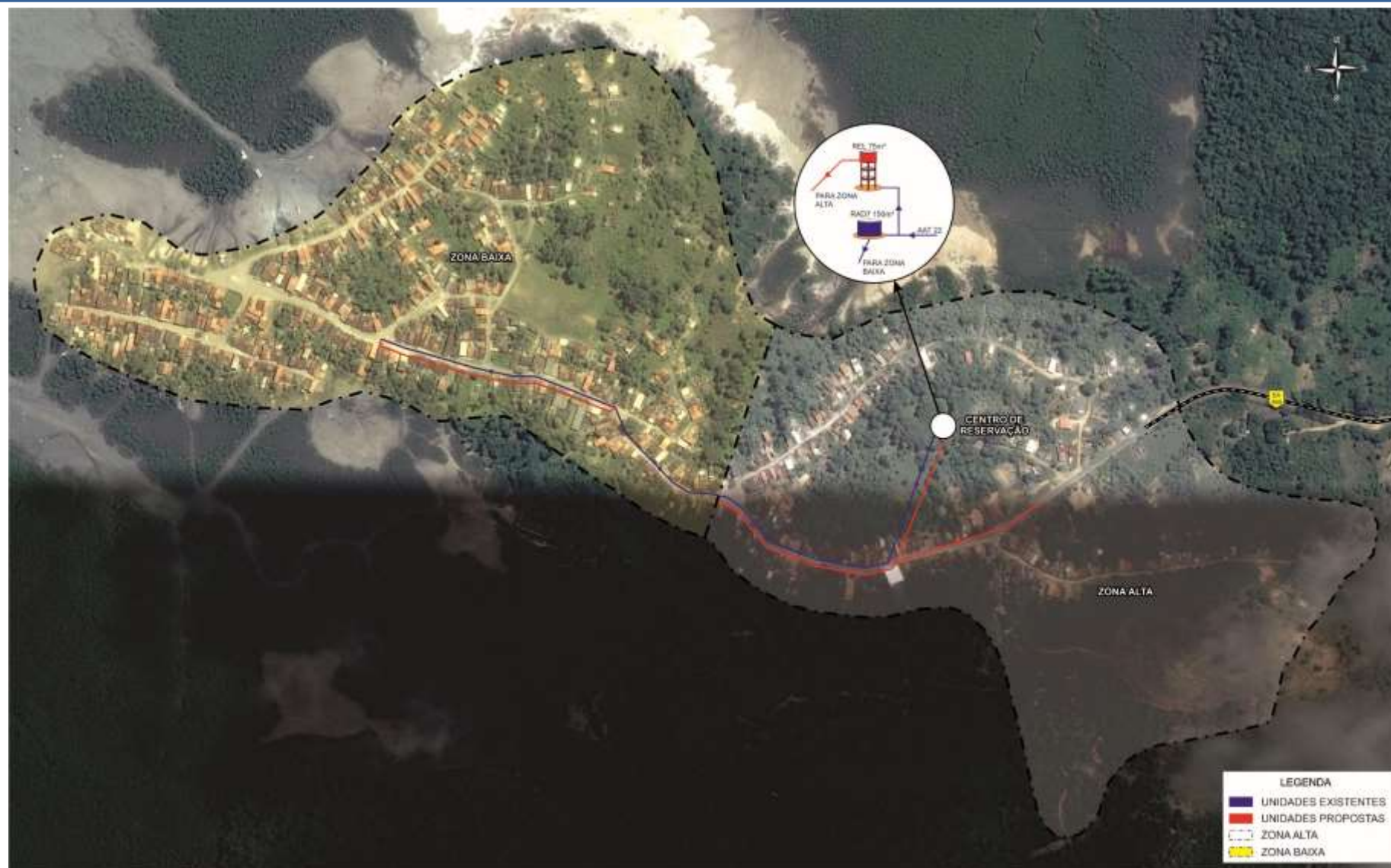


Figura 2.19 – Esquema Geral Proposto da Rede de Abastecimento de Baiacu – Sem Ponte

Fonte Imagem Base: Google Earth, 2015

Elaboração: GEOHIDRO, 2015



Figura 2.20 – Esquema Geral Proposto da Rede de Abastecimento de Barra do Gil, Barra do Pote, Conceição, Coroa e Penha – Sem Ponte

Fonte Imagem Base: Google Earth, 2015

Elaboração: GEOHIDRO, 2015

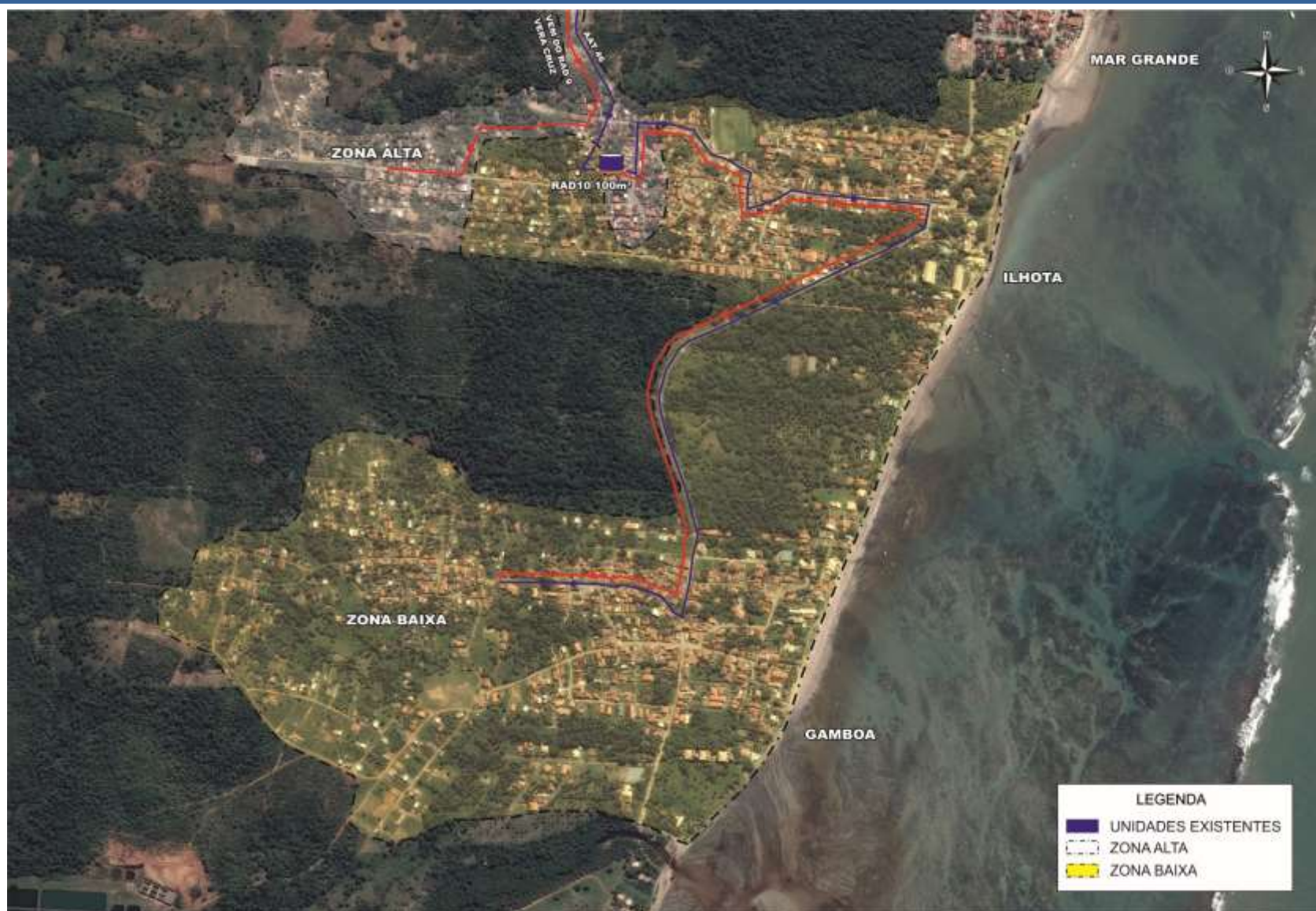


Figura 2.21 – Esquema Geral Proposto da Rede de Abastecimento de Ilhota e Gamboa – Sem Ponte

Fonte Imagem Base: Google Earth, 2015

Elaboração: GEOHIDRO, 2015

2.2.3.11. Mar Grande e Jaburu

Mar Grande e Jaburu são setores comerciais contíguos aos de Ilhota e Gamboa e apresentam situações bastante semelhantes. O reservatório existente é confinado, não permitindo ampliação, além de não possibilitar o atendimento das áreas de cota mais elevada. Desta maneira, propõe-se solução semelhante à anterior: atendimento da zona alta por linha tronco a partir do RAD 9 (Vera Cruz) e zona baixa pelo reservatório existente com reforço das linhas tronco. Adicionalmente, a porção mais setentrional de Mar Grande, no entorno da BA-001 apresenta elevação semelhante à da zona baixa, mas é separada desta por uma elevação que corresponde à zona alta. Isto inviabiliza a utilização de rede de distribuição única em todas as áreas de cota baixa, devido ao trecho elevado em seu miolo. Por tanto, separou-se esta área mais próxima da BA-001, denominando-a zona baixa 2 a porção do lado direito, alimentada por reservatório apoiado próprio a ser implantando e como zona Juerana a porção do lado esquerdo da BA-001, evitando a travessia da rodovia estadual por rede de distribuição de água.

Na **Figura 2.22** é indicada a divisão das zonas de Mar Grande e Jaburu e os trechos das linhas tronco deficitários e que precisam de reforço. Já na **Figura 2.23**, apresenta-se o esquema geral das linhas tronco da zona de Juerana. Enquanto os reservatórios das zonas baixa 1 e baixa 2 de Mar Grande serão abastecidos pelo RAD9 (Vera Cruz), o reservatório proposto para Juerana receberá água tratada a partir da EEAT2, com derivação da adutora que segue para a sede de Itaparica.

2.2.3.12. Gameleira e Bom Despacho

Os setores comerciais da Gameleira e Bom Despacho fazem parte da mesma rede de distribuição de água, com exceção de duas áreas mais elevadas. Enquanto na maior parte dos dois setores (zona baixa) a rede é alimentada pelo reservatório apoiado existente de 200 m³ de capacidade, a porção mais alta é alimentada diretamente pela adutora de água tratada a partir da EEAT2. Desta forma, propõe-se manter a zona baixa atendida pelo RAD existente a ser ampliado, enquanto a zona alta seria alimentada por novo reservatório em cota mais alta a ser construído. Adicionalmente, uma pequena área de Bom Despacho atualmente necessita da utilização de *booster* na rede para o atendimento das pressões, devido a sua posição mais elevada. Propõe-se que esta área seja incorporada à zona alta de Porto Santo, possibilitando o fornecimento de água dentro dos padrões de pressão, sem a necessidade de recalque adicional.

A **Figura 2.24** ilustra as zonas de pressão propostas e indica os trechos das linhas tronco a serem ampliados, em um total de 6.152 m de extensão.

2.2.3.13. Porto Santo e Manguinhos

Atualmente, a localidade de Porto Santo tem parte de sua rede de abastecimento de água alimentada pelas linhas tronco de Bom Despacho, com o auxílio de *booster*, e parte alimentada pela linha tronco da rede de Amoreiras. Já a rede da localidade de Manguinhos é conectada à de Amoreiras, necessitando de *boosters* para seu pleno funcionamento.

As características físicas da região de Porto Santo demandam a criação de uma zona alta, que engloba também uma pequena porção de Bom Despacho e uma zona baixa. Propõe-se a construção de um reservatório apoiado para atender a zona baixa e outro em cota mais elevada para atender a alta. Além disso, dividiu-se Manguinhos também em área alta e baixa. Pela proximidade da baixa com Porto Santo, propõe-se uni-las, criando uma zona baixa abrangendo parte de Porto Santo e Manguinhos. Já a parte alta pode ser melhor atendida juntamente com a zona alta das localidades de Amoreiras e Ponta de Areia, expostas no capítulo seguinte.

Uma ilustração das zonas definidas é mostrada na **Figura 2.25**, que indica também os reservatórios propostos e os trechos das linhas tronco a serem construídos.



Figura 2.22 – Esquema Geral Proposto da Rede de Mar Grande e Jaburu – Sem Ponte

Fonte Imagem Base: Google Earth, 2015

Elaboração: GEOHIDRO, 2015



Figura 2.23 – Esquema Geral Proposto da Rede de Juerana – Sem Ponte

Fonte Imagem Base: Google Earth, 2015

Elaboração: GEOHIDRO, 2015



Figura 2.24 – Esquema Geral Proposto da Rede de Gameleira e Bom Despacho – Sem Ponte

Fonte Imagem Base: Google Earth, 2015

Elaboração: GEOHIDRO, 2015



Figura 2.25 – Esquema Geral Proposto da Rede de Porto Santo e Manguinhos (ZB)– Sem Ponte

Fonte Imagem Base: Google Earth, 2015

Elaboração: GEOHIDRO, 2015

2.2.3.14. Misericórdia

Assim como em outras localidades atendidas pelo SIAA Ilha de Itaparica, o reservatório que deveria alimentar a rede de distribuição de água de Misericórdia está fora de funcionamento, devido ao *by-pass* implantado para aumentar as pressões na rede, especialmente nas áreas mais altas. Este tipo de solução resulta em pressões maiores que as recomendadas, aumentando a possibilidade de perdas de água.

Para atender toda a localidade com níveis de pressão satisfatórios, propõe-se sua divisão em zona alta e baixa. A zona baixa a ser atendida pelo reservatório apoiado existente, enquanto a alta por um reservatório elevado, com 75 m³ de reservação e 12 m de altura de fuste, a ser implantado na área de reservação atual. Na **Figura 2.26** são expostas as zonas propostas além dos trechos das linhas tronco a serem ampliados.

2.2.3.15. Amoreiras, Ponta de Areia e Manguinhos

O reservatório que deveria atender as localidades de Amoreiras e Ponta de Areia, além de estar em local confinado impossibilitando ampliação, não está atualmente sendo utilizado, pois está *by-passado* para o atendimento da rede de distribuição dentro das pressões mínimas exigidas. A situação se confirma pela existência de uma área com cota bem mais elevada que o restante da localidade. Desta maneira, convém criar duas zonas diferentes, uma baixa atendendo as áreas mais próximas do nível do mar de Ponta de Areia e Amoreiras e uma alta atendendo o restante das localidades, inclusive a parte mais elevada de Manguinhos.

Como é observado na **Figura 2.27**, a zona baixa deverá ser alimentada pelo reservatório apoiado existente, enquanto a zona alta pelo RAD Itaparica a ser implantado, através de linha tronco independente. Com estas soluções e a implantação de alguns trechos de linhas tronco, será possível atender as redes de distribuição dentro dos parâmetros necessários de pressão.

2.2.3.16. Itaparica

Atualmente, a sede de Itaparica é atendida por duas zonas de abastecimento, uma baixa e outra alta. Enquanto esta é atendida por reservatório elevado, aquela é alimentada por reservatório apoiado. No entanto, as áreas de reservação estão confinadas em área bastante densa, impossibilitando ampliações. Além destas duas zonas, há uma terceira área (denominada zona alta 2) que faz parte do setor comercial Itaparica, situada ao longo da BA-532, cuja rede de distribuição é alimentada diretamente pela adutora de água tratada que vem da EEAT2, resultando em pressões por vezes muito elevadas.

Como solução para atender as demandas de final de plano, propõe-se a criação de um novo centro de reservação em um terreno de cota elevada próximo da entrada da sede municipal de Itaparica, denominado RAD Itaparica. Os reservatórios implantados neste local poderiam alimentar, não apenas os reservatórios existentes de Itaparica e Amoreiras via adutoras por gravidade, mas também as redes de distribuição das áreas elevadas em seu entorno (zona alta 2 de Itaparica e zona alta de Ponta de Areia, Amoreiras e Manguinhos).

Na **Figura 2.28** é apresentada a divisão das zonas de abastecimento da sede de Itaparica, com o esquema geral das linhas tronco que atendem a zona baixa e a alta 2, com indicação dos trechos a serem implantados e do RAD Itaparica proposto. Já na **Figura 2.29**, pode-se observar a delimitação da zona alta 1 e suas linhas tronco com os trechos a serem ampliados em vermelho.



Figura 2.26 – Esquema Geral Proposto da Rede de Misericórdia – Sem Ponte

Fonte Imagem Base: Google Earth, 2015

Elaboração: GEOHIDRO, 2015



Figura 2.27 – Esquema Geral Proposto da Rede de Amoreiras, Ponta de Areia e Manguinhos (ZA) – Sem Ponte

Fonte Imagem Base: Google Earth, 2015

Elaboração: GEOHIDRO, 2015



Figura 2.28 – Esquema Geral Proposto da Rede de Itaparica (Zona Baixa e Alta 2) – Sem Ponte

Fonte Imagem Base: Google Earth, 2015

Elaboração: GEOHIDRO, 2015

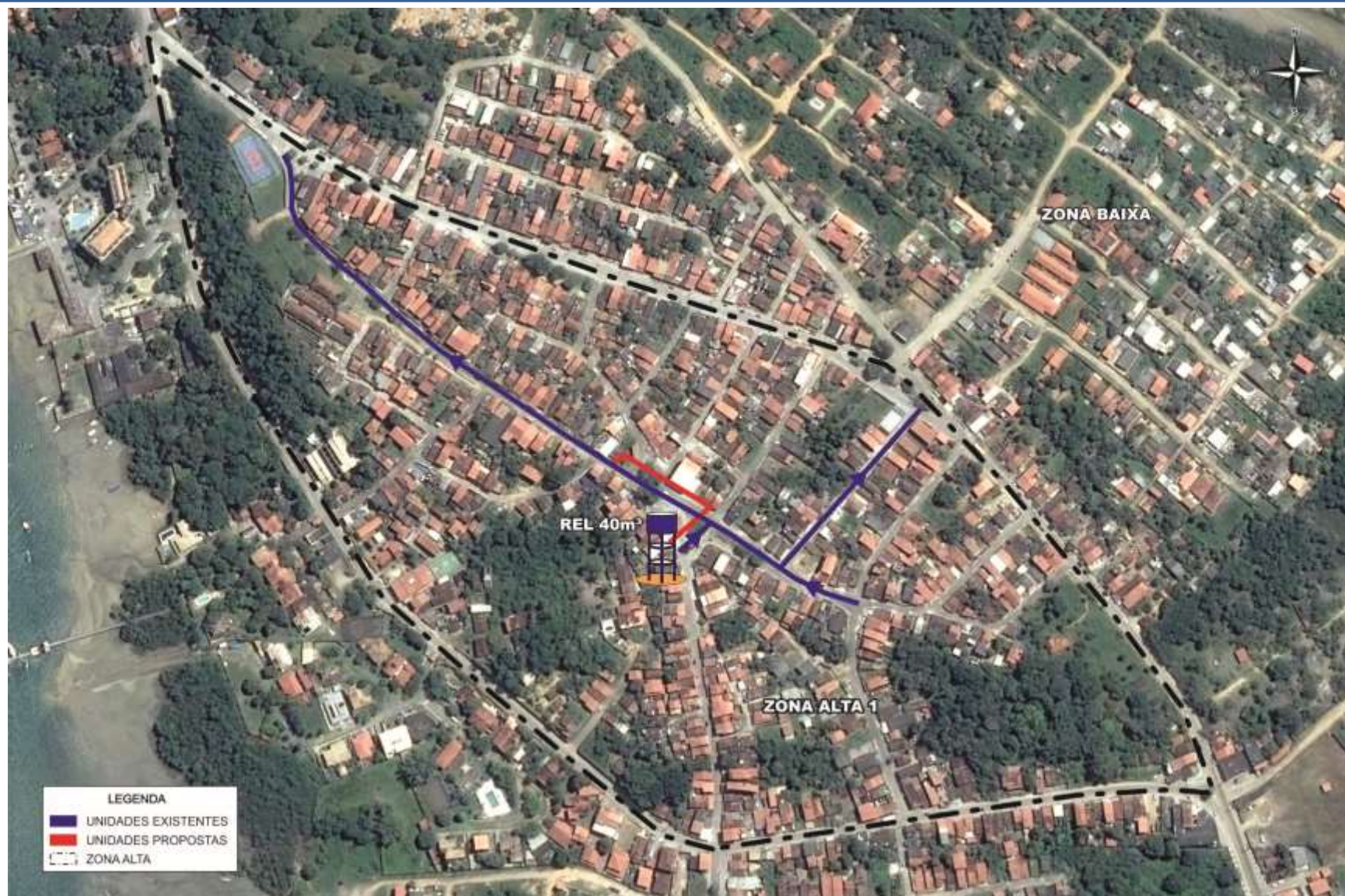


Figura 2.29 – Esquema Geral Proposto da Rede de Itaparica (Zona Alta 1) – Sem Ponte

Fonte Imagem Base: Google Earth, 2015

Elaboração: GEOHIDRO, 2015

2.2.3.17. Considerações Finais

O dimensionamento dos reforços das linhas tronco apresentadas nos capítulos anteriores, para atender as demandas de final de plano resultou em um total de 71.437 m de tubulação de linha tronco a ser implantado, conforme indicado no **Quadro 2.20**.

Para efeito de orçamento, faz-se necessário prever também as ampliações das redes secundárias. De acordo com os dados do COPAE, a extensão total da rede de distribuição do SIAA Itaparica corresponde a 410.422 m, subtraindo-se 71.437 m da rede principal avaliada, têm-se 338.985 m de rede secundária.

Por conta do tempo de uso da rede existente, está se admitindo que 30% da rede secundária existente está comprometida, necessitando, portanto, de substituição de 101.696 m de tubulação. Com base em projetos similares, foi adotada a seguinte distribuição por diâmetros da referida extensão:

- 50% de extensão com DN 50 = 50.848 m;
- 35% de extensão com DN 75 = 35.593 m;
- 10% de extensão com DN 100 = 10.170 m;
- 5% de extensão com DN 150 = 5.085 m.

Quadro 2.20 – Resumo das Linhas Tronco a Serem Implantadas – Sem Ponte

LOCALIDADE	LINHAS TRONCO NOVAS (m)										EXT. TOTAL (m)
	PVC PBA CL12		PVC DEF°F°					F°F°			
	50 mm	75 mm	100 mm	150 mm	200 mm	250 mm	300 mm	350 mm	400 mm	500 mm	
Matarandiba	-	-	480	-	-	-	-	-	-	-	480
Jiribatuba	-	-	1.335	250	-	-	-	-	-	-	1.585
Catu	-	1.100	-	160	-	-	-	-	-	-	1.260
Aratuba, Berlinque, Tairú e Cacha Pregos	-	-	485	1.660	2.707	2.146	3.637	685	1.800	1.105	14.225
Campinas	120	-	-	-	-	-	-	-	-	-	120
Barra Grande	-	-	1.160	2.550	-	2.150	500	-	-	-	6.360
Ponta Grossa	2.400	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.400
Baiacu	-	200	475	-	-	-	-	-	-	-	675
Barra do Gil, Barra do Pote, Coroa, Conceição e Penha	-	1.000	960	2.425	1.685	-	825	2.015	880	980	10.770
Ilhota e Gamboa	-	-	-	310	1.635	485	-	-	-	-	2.430
Mar Grande, Jaburu e Juerana	-	1.850	2.540	1.715	1.270	360	50	-	-	-	7.785
Gameleira e Bom Despacho	-	1.044	3.307	948	379	-	474	-	-	-	6.152
Porto Santo e Manguinhos	-	-	870	1.020	2.020	-	-	-	-	-	3.910
Misericórdia	-	-	1.805	-	-	-	-	-	-	-	1.805
Amoreiras, Ponta de Areia e Manguinhos	-	-	730	2.050	2.560	750	-	-	-	-	6.090
Itaparica	-	2.200	2.025	690	475	-	-	-	-	-	5.390
TOTAL	2.520	7.394	16.172	13.778	12.731	5.891	5.486	2.700	2.680	2.085	71.437

Elaboração: GEOHIDRO, 2015

2.2.4. Ligações Domiciliares

A quantidade das novas ligações domiciliares, estimada em 17.018 unidades, foi obtida a partir do número atual de domicílios residenciais, descontando-se o total das economias residenciais (ativas faturadas medidas e inativas medidas), conforme informadas no COPAE da EMBASA.

2.2.5. Custos das Intervenções Propostas

A composição dos custos de ampliação do Sistema Produtor do SIAA Ilha de Itaparica se deu a partir do estudo de concepção e viabilidade apresentado, no qual fica clara a necessidade de algumas intervenções, cujos custos são divididos em três parcelas distintas: implantação do sistema, planos e programas ambientais e desapropriações, conforme relacionadas a seguir.

a) Custo de Implantação

▪ Estações Elevatórias de Água Tratada

Será ampliada a estação elevatória EEAT1, enquanto a EEAT2 será substituída, separada em três sistemas independentes de recalque, com as seguintes características:

- EEAT1: vazão de 639 L/s, AMT de 86 m e potência total de 1.200 cv;
- EEAT2 Recalque 1 - Vera Cruz: vazão de 99 L/s, AMT de 72 m e potência total de 150 cv;
- EEAT2 Recalque 2 - Bom Despacho/Porto Santo: vazão de 73 L/s, AMT de 84 m e potência total de 150 cv;
- EEAT 2 Recalque 3 - Itaparica: vazão de 97 L/s, AMT de 84 m e potência total de 200 cv.

Todas as estações elevatórias serão do tipo convencional, isto é, casa de bombas mais poço de sucção. Como se trata de ampliação, considerou-se um custo equivalente a 60% de uma EE nova de 1.200 cv para a EEAT1. Para a substituição da EEAT2, foi considerado o custo de 70% de uma EE nova para cada recalque, considerando que serão aproveitadas estruturas da existente, como por exemplo, o poço de sucção.

Foi previsto custo de desapropriação em área contígua a EEAT2, para a ampliação de espaço, estimada em 2.100 m².

▪ Adutoras de Água Tratada

Serão implantadas 50.403 m de adutoras de água tratada, conforme **Quadro 2.17**. Elas reforçarão as adutoras existentes para atendimento das demandas de final de plano.

▪ Reservatórios de Abastecimento

Propõe-se a implantação de 15 novos reservatórios, além da ampliação de seis outros, conforme **Quadro 2.18**. Alguns centros de reservação terão intervenções apenas em uma etapa, enquanto outros serão objetos-de ampliação em duas etapas.

▪ Redes de Distribuição e Linhas Tronco

Será necessária a implantação de 71.437 m de linhas tronco para reforço das redes de distribuição, como exposto no **Quadro 2.20**, além de 101.696 m de rede secundária.

▪ Ligações Domiciliares

Foram estimadas em 17.018 o número ligações domiciliares necessárias para eliminar o déficit atual.

▪ *Resumo dos Custos de Implantação*

Conforme **Quadro 2.21**, a seguir, que resume os custos de obras apresentados anteriormente, o investimento necessário para a ampliação do Sistema de Distribuição é da ordem de **R\$ 84,0 milhões**, considerando também um valor para a instalação de Canteiro de Obras e outro para serviços não previstos nesta fase de estudos (Eventuais), os quais representam 1,2% e 20% do custo da obra, respectivamente.

Quadro 2.21 – Custos de Implantação do Sistema de Distribuição – Cenário Sem Ponte

ITEM	DESCRIÇÃO	UNID.	QUANT.	CUSTO (R\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
1	CANTEIRO E ADMINISTRAÇÃO DA OBRA				995.564,92
2	UNIDADES DO SISTEMA PROPOSTO DE DISTRIBUIÇÃO				69.136.452,43
2.1	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA				4.274.641,36
2.1.1	Ampliação EEAT1 - 1.200 CV	unid.	1,00	2.746.543,14	2.746.543,14
2.1.2	EEAT2 - Recalque 1 - Vera Cruz - 150 CV	unid.	1,00	462.046,31	462.046,31
2.1.3	EEAT2 - Recalque 2 - Bom Despacho - 150 CV	unid.	1,00	462.046,31	462.046,31
2.1.4	EEAT2 - Recalque 3 - Itaparica - 200 CV	unid.	1,00	604.005,59	604.005,59
2.2	ADUTORA DE ÁGUA TRATADA				19.582.051,82
2.2.1	Trecho entre EEAT1 e RAD3				4.917.515,32
	Adutora - DN 50 - PVC PBA CL12	m	6.016,00	71,31	429.000,96
	Adutora - DN 75 - PVC PBA CL12	m	626,00	81,24	50.856,24
	Adutora - DN 100 - PVC DEF°F°	m	1.751,00	101,12	177.061,12
	Adutora - DN 500 - F°F°	m	4.700,00	906,51	4.260.597,00
2.2.2	Trecho entre RAD3 e EEAT2				12.056.226,95
	Adutora - DN 50 - PVC PBA CL12	m	228,00	71,31	16.258,68
	Adutora - DN 100 - PVC DEF°F°	m	1.795,00	101,12	181.510,40
	Adutora - DN 150 - PVC DEF°F°	m	3.542,00	180,23	638.374,66
	Adutora - DN 200 - PVC DEF°F°	m	1.996,00	245,45	489.918,20
	Adutora - DN 250 - PVC DEF°F°	m	2.037,00	312,44	636.440,28
	Adutora - DN 350 - F°F°	m	14.573,00	546,91	7.970.119,43
	Adutora - DN 400 - F°F°	m	3.470,00	611,99	2.123.605,30
2.2.3	Trecho EEAT2 Recalque 1 - Vera Cruz				261.331,60
	Adutora - DN 75 - PVC PBA CL12	m	1.400,00	81,24	113.736,00
	Adutora - DN 250 - PVC DEF°F°	m	460,00	312,44	143.722,40
	Adutora - DN 300 - PVC DEF°F°	m	10,00	387,32	3.873,20
2.2.4	Trecho EEAT2 Recalque 2 - Bom Despacho/Porto Santo				1.581.235,56
	Adutora - DN 75 - PVC PBA CL12	m	139,00	81,24	11.292,36
	Adutora - DN 100 - PVC DEF°F°	m	440,00	101,12	44.492,80
	Adutora - DN 150 - PVC DEF°F°	m	1.765,00	180,23	318.105,95
	Adutora - DN 200 - PVC DEF°F°	m	975,00	245,45	239.313,75
	Adutora - DN 350 - F°F°	m	1.770,00	546,91	968.030,70
2.2.5	Trecho EEAT2 Recalque 3 - Itaparica				765.742,39
	Adutora - DN 50 - PVC PBA CL12	m	214,00	71,31	15.260,34
	Adutora - DN 200 - PVC DEF°F°	m	1.205,00	245,45	295.767,25
	Adutora - DN 250 - PVC DEF°F°	m	600,00	312,44	187.464,00
	Adutora - DN 300 - PVC DEF°F°	m	690,00	387,32	267.250,80

Quadro 2.21 – Custos de Implantação do Sistema de Distribuição – Cenário Sem Ponte (continuação)

ITEM	DESCRIÇÃO	UNID.	QUANT.	CUSTO (R\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
2.3	RESERVAÇÃO				10.108.780,91
2.3.1	RAD Jiribatuba 250 m³ - Zona Baixa	unid.	1,00	267.506,68	267.506,68
2.3.2	REL Jiribatuba 100 m³ - Zona Alta	unid.	1,00	204.551,00	204.551,00
2.3.3	RAD Aratuba 2.500 m³ - Zona Baixa	unid.	1,00	1.308.407,00	1.308.407,00
2.3.4	RAD Aratuba 400 m³ - Zona Baixa	unid.	1,00	413.408,00	413.408,00
2.3.5	RAD Tairú 500 m³ - Zona Alta	unid.	1,00	454.427,00	454.427,00
2.3.6	RAD Catu 100 m³	unid.	1,00	109.048,07	109.048,07
2.3.7	RAD Campinas 50 m³	unid.	1,00	86.288,54	86.288,54
2.3.8	RAL Barra Grande 150 m³ - Zona Alta	unid.	1,00	228.313,00	228.313,00
2.3.9	RAD Barra Grande 1.500 m³ - Zona Baixa	unid.	1,00	873.417,00	873.417,00
2.3.10	REL Baiacu 75 m³ - Zona Alta	unid.	1,00	156.583,00	156.583,00
2.3.11	RAD Coroa 50 m³ - Zona Alta	unid.	1,00	86.288,54	86.288,54
2.3.12	RAD Barra do Gil 3.000 m³ - Zona Baixa	unid.	1,00	1.531.902,00	1.531.902,00
2.3.13	RAD Barra do Gil 500 m³ - Zona Baixa	unid.	1,00	454.427,00	454.427,00
2.3.14	RAD Vera Cruz 750 m³	unid.	1,00	557.674,50	557.674,50
2.3.15	RAD Vera Cruz 400 m³	unid.	1,00	413.408,00	413.408,00
2.3.16	RAD Mar Grande 75 m³ - Zona Baixa 2	unid.	1,00	95.789,55	95.789,55
2.3.17	RAD Juerana 75 m³	unid.	1,00	95.789,55	95.789,55
2.3.18	RAD Bom Despacho 800 m³ - Zona Baixa	unid.	1,00	578.444,00	578.444,00
2.3.19	RAD Bom Despacho 200 m³ - Zona Baixa	unid.	1,00	199.657,14	199.657,14
2.3.20	RAD Bom Despacho 200 m³ - Zona Alta	unid.	1,00	199.657,14	199.657,14
2.3.21	RAD Porto Santo 400 m³ - Zona Baixa	unid.	1,00	413.408,00	413.408,00
2.3.22	RAD Porto Santo 300 m³ - Zona Alta	unid.	1,00	350.386,21	350.386,21
2.3.23	REL Misericórdia 75 m³ - Zona Alta	unid.	1,00	156.583,00	156.583,00
2.3.24	RAD Itaparica 1.500 m³	unid.	1,00	873.417,00	873.417,00
2.4	DISTRIBUIÇÃO				30.065.578,34
2.4.1	Rede Principal - Linhas Tronco				20.037.130,85
	Linha Tronco - DN 50 - PVC PBA CL12	m	2.520,00	84,86	213.847,20
	Linha Tronco - DN 75 - PVC PBA CL12	m	7.394,00	99,42	735.111,48
	Linha Tronco - DN 100 - PVC DEF°F°	m	16.172,00	121,43	1.963.765,96
	Linha Tronco - DN 150 - PVC DEF°F°	m	13.778,00	204,43	2.816.636,54
	Linha Tronco - DN 200 - PVC DEF°F°	m	12.731,00	288,41	3.671.747,71
	Linha Tronco - DN 250 - PVC DEF°F°	m	5.891,00	366,06	2.156.459,46
	Linha Tronco - DN 300 - PVC DEF°F°	m	5.486,00	458,45	2.515.056,70
	Linha Tronco - DN 350 - F°F°	m	2.700,00	659,73	1.781.271,00
	Linha Tronco - DN 400 - F°F°	m	2.680,00	732,51	1.963.126,80
	Linha Tronco - DN 500 - F°F°	m	2.085,00	1.064,80	2.220.108,00
2.4.2	Rede Secundária				10.028.447,49
	Rede Secundária - DN 50 - PVC PBA CL12	m	50.847,75	84,86	4.314.940,07
	Rede Secundária - DN 75 - PVC PBA CL12	m	35.593,43	99,42	3.538.698,31
	Rede Secundária - DN 100 - PVC PBA CL12	m	10.169,55	111,64	1.135.328,56
	Rede Secundária - DN 150 - PVC DEF°F°	m	5.084,78	204,43	1.039.480,55

Quadro 2.21 – Custos de Implantação do Sistema de Distribuição – Cenário Sem Ponte (continuação)

ITEM	DESCRIÇÃO	UNID.	QUANT.	CUSTO (R\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
2.5	LIGAÇÕES DOMICILIARES				5.105.400,00
2.5.1	Ligações Domiciliares	unid.	17.018,00	300,00	5.105.400,00
3	EVENTUAIS (20% do item 2)				13.827.290,49
CUSTO TOTAL (R\$)					83.959.307,83

Elaboração: GEOHIDRO, 2015

b) Custos do Planos e Programas Ambientais

Conforme previsto no Edital, foi elaborado um relatório específico, intitulado *Estudo Ambiental Expedito das Alternativas* no Apêndice 1 na Parte 2 do Volume 10 do Tomo III – Estudos de Concepção e Viabilidade, cujo conteúdo apresenta os planos e programas ambientais referentes à implantação do SIAA Ilha de Itaparica. De acordo com o mencionado relatório, o custo total para planos e programas ambientais é de R\$ 690.000,00. O custo detalhado pode ser visto no relatório específico citado.

c) Custos de Desapropriações

Para a ampliação do Sistema de Distribuição serão necessárias algumas desapropriações, para ampliação da área da EEAT2 e ampliação ou implantação de áreas de reservação, conforme **Quadro 2.22**.

Quadro 2.22 – Custos de Desapropriação do Sistema de Distribuição no Cenário Sem Ponte

ITEM	DESCRIÇÃO	UNID.	QUANT.	CUSTO (R\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
1	DESAPROPRIAÇÃO				
1.1	Estação Elevatória de Água Tratada - Área Rural	m²	2.100,00	10,00	21.000,00
1.2	Reservação - Área Rural	m²	800,00	10,00	8.000,00
1.3	Reservação - Área Urbana	m²	17.025,00	50,00	851.250,00
CUSTO TOTAL (R\$)					880.250,00

Elaboração: GEOHIDRO, 2015

d) Resumo dos Custos

Com base nos investimentos, custos com planos e ações ambientais e com desapropriações, que foram apresentados nos itens anteriores, foi elaborado o **Quadro 2.23**, que indica um custo total da ordem de **R\$ 85,5 milhões** para o Sistema de Distribuição.

Quadro 2.23 – Resumo do Custo Total de Ampliação do Sistema de Distribuição no Cenário Sem Ponte

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	CUSTO TOTAL (R\$)
a	Investimentos	83.959.307,83
b	Planos e Programas Ambientais	690.000,00
c	Desapropriações	880.250,00
TOTAL		85.529.557,83

Elaboração: GEOHIDRO, 2015

2.3. AÇÕES A SEREM REALIZADAS (CENÁRIO SEM PONTE SALVADOR/ITAPARICA)

Em linhas gerais, os sistemas propostos serão constituídos das seguintes unidades e intervenções:

Sistema Produtor Proposto (Cenário Sem Ponte):

- Implantação de barragem de acumulação no Rio Jaguaripe;
- Implantação de uma estação elevatória de água bruta, EEAB1 (800 cv);
- Implantação de 45.420,00 m de adutora de água bruta com DN 700 e DN 800;

- Implantação de uma caixa de passagem;
- Implantação de ETA convencional com capacidade para tratar 583 L/s, com ETL;

Sistema Distribuidor Proposto (Cenário Sem Ponte):

- Ampliação da EEAT1 (1.200 cv);
- Substituição da EEAT2, com implantação de três recalques:
 - EEAT2 Recalque 1 - Vera Cruz (150 cv);
 - EEAT2 Recalque 2 - Bom Despacho/Porto Santo (150 cv);
 - EEAT 2 Recalque 3 - Itaparica (200 cv);
- Implantação de 50.403 m de adutoras de água tratada para reforço e ampliação do sistema adutor;
- Implantação de 15 novos reservatórios e ampliação de outros seis;
- Implantação de 71.437 m de linhas tronco e 101.696 m de rede secundária nas redes de distribuição;
- Implantação de 17.018 novas ligações domiciliares.

A **Figura 2.30** ilustra o croqui da concepção proposta do Sistema Produtor e Distribuidor do SIAA Ilha de Itaparica Cenário Sem Ponte.



Figura 2.30 – Croqui das Concepções dos Sistemas Produtor e Distribuidor do SIAA Ilha de Itaparica Cenário Sem Ponte
Elaboração: GEOHIDRO, 2015

O custo total para implantação do sistema proposto do SIAA Ilha de Itaparica Cenário Sem Ponte é da ordem de **R\$ 283,7 Milhões**, conforme demonstrado no **Quadro 2.24**, a seguir.

Quadro 2.24 – Resumo dos Custos dos Sistemas Propostos para a Ilha de Itaparica Sem Ponte (Data base: Jul/2014)

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	CUSTO TOTAL (R\$)
1.	SISTEMA PRODUTOR PROPOSTO (CENÁRIO SEM PONTE)	198.148.950,40
	Investimento	188.103.228,40
	Planos e Programas Ambientais	7.090.000,00
	Desapropriações	2.955.722,00
2.	SISTEMA DISTRIBUIDOR PROPOSTO (CENÁRIO SEM PONTE)	85.529.557,83
	Investimento	83.959.307,83
	Planos e Programas Ambientais	690.000,00
	Desapropriações	880.250,00
TOTAL		283.678.508,23

2.4. DEFINIÇÃO DAS ETAPAS DE OBRAS (CENÁRIO SEM PONTE SALVADOR/ITAPARICA)

Para subsidiar o planejamento financeiro e indicar prioridades nas intervenções necessárias ao SIAA Ilha de Itaparica foram definidos os anos de implantação das obras para o sistema produtor e distribuidor, de modo a garantir a continuidade, melhoria dos serviços e confiabilidade dos sistemas, otimizando, contudo, os investimentos.

Em função da evolução da demanda ao longo do horizonte de planejamento do PARMS (2015 a 2040), as obras previstas foram escalonadas em seis períodos, a fim de serem compatibilizados com o cronograma dos planos plurianuais, assim divididos:

- Período 1: ano de 2016 a 2019;
- Período 2: ano de 2020 a 2023;
- Período 3: ano de 2024 a 2027;
- Período 4: ano de 2028 a 2031;
- Período 5: ano de 2032 a 2035;
- Período 6: ano de 2036 a 2040.

Como o sistema existente não atende à demanda de água atual dos municípios estudados, foram previstas, em quase sua totalidade, as obras para o primeiro ano de vigência do Plano (2016), incluindo os programas ambientais e as desapropriações, já que estas são ações que precedem a execução das obras.

A rede de distribuição secundária não foi caracterizada como urgente e, portanto, poderá ser implementada por etapas igualmente divididas no período 2 ao 6. Para os reservatórios foi feita uma análise técnica, avaliando o aumento da demanda de água com a capacidade das referidas unidades.

2.5. CRONOGRAMA DE INVESTIMENTOS (CENÁRIO SEM PONTE SALVADOR/ITAPARICA)

Com base nas etapas de obra foi elaborado o cronograma físico-financeiro a valor corrente, **Quadro 2.25** adiante, cujo conteúdo contempla todos os investimentos necessários à implantação das obras do sistema produtor e distribuidor ao longo do horizonte de projeto que é de 25 anos.

Como pode ser observado no **Quadro 2.25**, o orçamento total do empreendimento é de **R\$ 283.678.508,24**, sendo que deste serão necessários R\$ 269.701.556,47, que representa 95,07% do custo total, no primeiro ano de vigência do Plano (2016) para implantação das obras de caráter emergencial.

Quadro 2.25 – Cronograma Físico-Financeiro – SIAA Ilha de Itaparica cenário SEM ponte

HORIZONTE DE IMPLANTAÇÃO		CUSTO A VALOR CORRENTE (R\$)																									%	
		PERÍODO 1				PERÍODO 2				PERÍODO 3				PERÍODO 4				PERÍODO 5				PERÍODO 6						TOTAL (R\$)
ANO		2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040		
SISTEMA PRODUTOR	Barragem	74.504.943,81																									74.504.943,81	26,26%
	Captação	139.656,00																									139.656,00	0,05%
	Estações Elevatórias	3.048.548,66																									3.048.548,66	1,07%
	Adutoras	91.673.206,19																									91.673.206,19	32,32%
	ETA	18.736.873,75																									18.736.873,75	6,60%
SISTEMA DISTRIBUIDOR	Estações Elevatórias	5.191.124,47																									5.191.124,47	1,83%
	Adutoras	23.780.443,73																									23.780.443,73	8,38%
	Reservatórios	10.477.698,41										242.463,63	551.856,15			502.042,68	502.042,68										12.276.103,54	4,33%
	Redes de Distribuição e Linhas Tronco	24.333.091,70				2.435.709,33				2.435.709,33				2.435.709,33				2.435.709,33				2.435.709,33					36.511.638,34	12,87%
	Ligações Prediais	6.199.997,76																									6.199.997,76	2,19%
PLANOS E PROGRAMAS AMBIENTAIS		7.780.000,00																									7.780.000,00	2,74%
DESAPROPRIAÇÕES		3.835.972,00																									3.835.972,00	1,35%
TOTAL (R\$)		269.701.556,47	0,00	0,00	0,00	2.435.709,33	0,00	0,00	0,00	2.435.709,33	0,00	242.463,63	551.856,15	2.435.709,33	0,00	502.042,68	502.042,68	2.435.709,33	0,00	0,00	0,00	2.435.709,33	0,00	0,00	0,00	0,00	283.678.508,24	-
%		95,07%	0,00%	0,00%	0,00%	0,86%	0,00%	0,00%	0,00%	0,86%	0,00%	0,09%	0,19%	0,86%	0,00%	0,18%	0,18%	0,86%	0,00%	0,00%	0,00%	0,86%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	-	100,00%

Notas: No custo de cada unidade foram considerados os custos do canteiro e administração da obra (1,2%) e dos eventuais (20%) para as obras não previstas;
No custo da Adutora foram incluídos os custos da Caixa de Passagem e das Travessias nas Rodovias.

Fonte: GEOHIDRO, 2015

3. DESCRIÇÃO DAS OBRAS DOS SISTEMAS PRODUTOR E DISTRIBUIDOR PROPOSTOS PARA O SIAA ILHA DE ITAPARICA CENÁRIO COM PONTE SALVADOR/ITAPARICA

O atual sistema de abastecimento de água é suprido por manancial de superfície, o reservatório do Rio Tapera no Município de Jaguaripe, através de captação por tomada direta, com uma vazão aduzida de 88,67 L/s. 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, na própria Ilha de Itaparica e nas proximidades da ponte do Funil, que liga a Ilha ao Continente. Fazem ainda parte do sistema duas estações elevatórias de água tratada (EEAT1 – ETA e EEAT2 – Vera Cruz), dois reservatórios principais (Embratel e Mar Grande), diversos reservatórios menores e redes de distribuição.

Como pode ser visto no Tomo II - Volume 1 – Capítulo 14 – *Estudo Populacional e Demanda dos Municípios de Vera Cruz e Itaparica*, o atual sistema não atende as demandas atuais e de fim de plano, sendo necessário um sistema complementar de abastecimento de água dos municípios de Vera Cruz e Itaparica.

Conforme apresentado no Tomo III – Volume 10 – Parte 1/2 - *Estudos de Concepção e Viabilidade dos Municípios de Vera Cruz e Itaparica*, a vazão necessária para complementar o SIAA Ilha de Itaparica é de 830,5 L/s. O sistema produtor será complementado por uma barragem de acumulação a ser construída no rio Jaguaripe e o sistema de distribuição irá priorizar a reservação nas localidades atendidas.

O cenário COM ponte considera a implantação da ponte Salvador/Ilha de Itaparica, o que irá aumentar o fluxo populacional para os municípios de Vera Cruz e Itaparica e, conseqüentemente, a demanda de água.

As concepções propostas, bem como os custos destes sistemas serão reapresentadas neste relatório.

3.1. SISTEMA PRODUTOR PROPOSTO (CENÁRIO COM PONTE SALVADOR/ITAPARICA)

3.1.1. Manancial

O manancial para o cenário com ponte é o mesmo do apresentado no item **2.1. SISTEMA PRODUTOR PROPOSTO (CENÁRIO SEM PONTE)**, sub item **2.1.1. Manancial**. O aspecto que diferencia para o cenário com ponte é a concepção do Sistema Produtor Proposto para o SIAA Ilha de Itaparica, apresentado na **Figura 3.1** a seguir.



Figura 3.1 – Croqui da Concepção do Sistema Produtor Proposto para o SIAA Ilha de Itaparica Com Ponte
Elaboração: GEOHIDRO, 2015

3.1.2. Captação

A captação prevista consistiu de uma tomada direta, a ser instalada no barramento proposto, com diâmetro de 800 mm. Essa unidade terá a função de alimentar, por gravidade, a estação elevatória de água bruta, denominada EEAB 1, a ser implantada à jusante da referida barragem.

3.1.3. Sistema Adutor Principal

Para alimentar a nova ETA do sistema, a ser implantada ao lado do tratamento atual situado na Ilha de Itaparica, foi proposto um sistema adutor principal com extensão total de 45,4 km, se iniciando na primeira estação elevatória, prevista próxima a barragem no rio Jaguaripe. Este sistema compreende um trecho por recalque seguido de outro por gravidade, com extensões de 11,4 km e 34,0 km, respectivamente.

Os conjuntos motor-bombas da EEAB1 devem ser idênticos, visando facilitar aquisição, manutenção, operação e reposição de peças. A elevatória não necessitará de poço de sucção, pois esta será alimentada diretamente da tomada d'água instalada na barragem.

Recomenda-se que este sistema seja automatizado, cabendo à equipe de operação da EMBASA apenas vistorias de rotina.

Visando fazer a transição entre funcionamento por recalque e por gravidade, previu-se uma caixa de passagem, batizada de CP1, a ser implantada na estaca Est. 11,4 km. A caixa de passagem consiste em um reservatório do tipo apoiado, em concreto armado, com capacidade de 100 m³.

Com extensão da ordem de 34,0 km, o trecho por gravidade do sistema adutor compreende uma adutora em série, com uma tubulação DN 900 nos primeiros 13,6 km seguida de outra com DN 800 de 20,42 km de extensão. A solução de mudança de diâmetro foi adotada visando evitar uma estação de bombeamento e uma caixa de passagem no caminhamento entre a CP1 e a ETA. Esta solução traz uma boa vantagem operacional, pois reduz a manutenção e a reposição de peças eletromecânicas exigidas por uma unidade de bombeamento.

A tubulação será construída nas faixas de domínio das estradas BA-496 e BA-001, minimizando os impactos ambientais e os investimentos, visto que as tubulações serão implantadas em áreas já antropizadas. Sendo assim, não serão necessárias as construções de estradas de serviço para implantação e manutenção das adutoras.

Resumidamente, o sistema adutor principal, que pode ser visualizado na **Figura 3.2**, a seguir, engloba três trechos distintos, os quais serão descritos mais adiante.

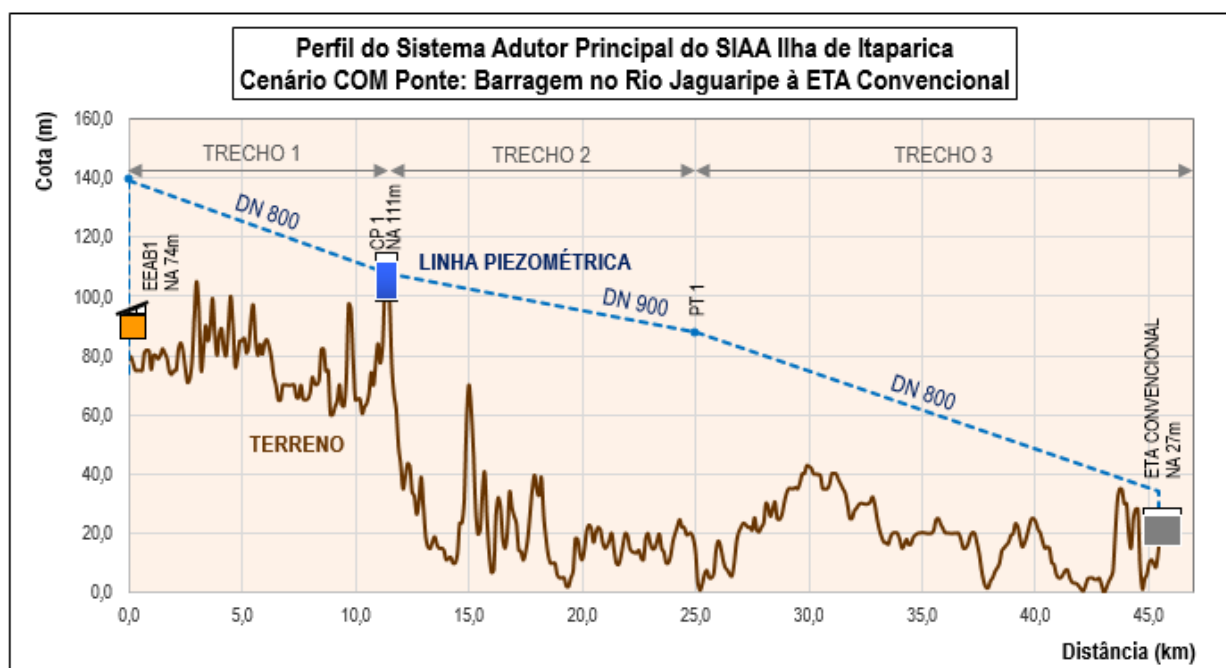


Figura 3.2 – Perfil do Sistema Adutor Principal do SIAA Ilha de Itaparica para o Sistema Produtor Com Ponte
Elaboração: GEOHIDRO, 2015

▪ Trecho 1 – Por Recalque

O Trecho 1, com extensão total de 11.400,00 m, DN 800 e vazão total de 831 L/s, é o trecho por recalque compreendido entre a EEAB1 (Est. 0 km) e a CP1 (Est. 11,4 km). A EEAB1 será implantada próxima ao barramento dando início a adução de água bruta. Cada conjunto motor-bomba terá uma potência de 600 cv.

Em sequência, seguem as características mais importantes da adutora e do conjunto elevatório no **Quadro 3.1** e **Quadro 3.2**.

Quadro 3.1 – Características Hidráulicas da Adutora - Trecho 1 Com Ponte (EEAB1 à CP1)

VAZÃO (L/s)	D _{INTERNO} (mm)	K (mm)	L (m)	V (m/s)	J (m/km)	Hf _{DIST} (m)	Hf _{LOC} (m)	Hf _{TOTAL} (m)
831	813	0,20	11.400,00	1,60	2,46	28,06	1,40	29,46

Elaboração: GEOHIDRO, 2015

Quadro 3.2 – Características dos Conjuntos Elevatórios da EEAB1 (Com Ponte)

NÍVEL D'ÁGUA (m)	COTA TERRENO JUSANTE (m)	DESNÍVEL GEOMÉTRICO (m)	Hf _{UNIDADES} (m)	AMT (m.c.a)	COTA PIEZOM. MONT. (m)	COTA PIEZOM. JUS. (m)	VAZÃO (L/s)	BHP (cv)	POTÊNCIA ADOTADA (cv)
74,00	108,00	34,00	2	65,5	139,46	108,00	831	1139,09	1200,00

Elaboração: GEOHIDRO, 2015

Recomenda-se na fase de projeto, na pose da curva da bomba, analisar a potência do equipamento para variação mínima do desnível geométrico.

▪ Trecho 2 – Por Gravidade

Visando fazer a transição entre funcionamento por recalque e por gravidade, foi prevista uma caixa de passagem, batizada de CP1, a ser implantada na estaca Est. 11,4 km, com capacidade de 100m³, devendo ser construída em concreto armado.

Portanto, com extensão total de 13.600,00 m e vazão de 831 L/s, o trecho 2 interliga por gravidade a CP1 ao PT1 (Est. 25,0 km), em uma adutora de ferro fundido com DN 900.

O **Quadro 3.3**, a seguir, apresenta as características mais importantes deste trecho por gravidade.

Quadro 3.3 – Características Hidráulicas da Adutora - Trecho 2 (CP1 ao PT1)

VAZÃO (L/s)	D _{INTERNO} (mm)	K (mm)	L (m)	V (m/s)	J (m/km)	H _{fDIST} (m)	H _{fLOC} (m)	H _{fTOTAL} (m)
831	914	0,20	13.600,00	1,26	1,34	18,25	0,91	19,16

Elaboração: GEOHIDRO, 2015

A cota da caixa de passagem CP1 é 108,0 m e a do PT1 é 16,6 m, resultando em uma disponibilidade de carga de 91,34 m, valor superior à perda de carga total.

▪ **Trecho 3 – Por Gravidade**

Com extensão de 20.420,00 m, diâmetro DN 800 e vazão igual aos trechos anteriores, o Trecho 3 interliga o PT1 (Est. 25,0 km) com a ETA (Est. 45,4 km).

O **Quadro 3.4**, a seguir, apresenta as características deste segmento da adutora.

Quadro 3.4 – Características Hidráulicas da Adutora - Trecho 2 (PT1 à ETA)

VAZÃO (L/s)	D _{INTERNO} (mm)	K (mm)	L (m)	V (m/s)	J (m/km)	H _{fDIST} (m)	H _{fLOC} (m)	H _{fTOTAL} (m)
831	813	0,20	20.420,00	1,60	2,46	50,26	2,51	52,77

Elaboração: GEOHIDRO, 2015

Salienta-se a necessidade de se implantar na chegada da ETA uma estrutura de controle, por exemplo, uma válvula borboleta. Esta solução visa permitir o ajuste fino de pressões e vazões à montante dessa unidade, parâmetros que são variáveis no horizonte do sistema.

3.1.4. Estação de Tratamento

Quanto ao tipo de tratamento, poderia se recomendar por uma ETA do tipo Filtro Russo, desde quando a água do rio Jaguaripe apresenta uma qualidade de razoável a boa, conforme atestada pelo INEMA. No entanto, mesmo apresentando um custo de implantação mais elevado, recomenda-se por uma ETA Convencional para o tratamento da água desse manancial, tendo em vista os seguintes aspectos:

- Os dados disponibilizados pelo INEMA são insuficientes, pois cobrem um período relativamente curto (2008 a 2014). Por não se dispor de uma série histórica mais longa, não se pode afirmar que a água desse manancial tenha apresentado, em épocas anteriores, parâmetros não compatíveis com um tratamento do tipo Filtro Russo;
- Caso a bacia hidrográfica do manancial venha receber no futuro contribuições que comprometam a qualidade de suas águas, uma ETA do tipo Filtro Russo poderá tornar-se inadequada; e
- Conforme apresentado em relatório anterior, os resultados das análises da água do Rio Tapera feitas pela EMBASA no atual ponto de captação do SIAA Ilha de Itaparica, no período janeiro a maio de 2014, foram satisfatórios, o que justifica a manutenção do tratamento atual, que é do tipo Filtro Russo. Os valores médios do parâmetro cor real, no período analisado, se situaram na faixa de 20 a 50 mg Pt/L, portanto inferiores ao limite mínimo recomendável pela RESOLUÇÃO CONAMA Nº 357/05 Valores Máximos Permitidos (VMP), que é de 75 mg Pt/L.

No entanto, segundo dados da própria EMBASA, o valor máximo da cor real, em maio de 2013, foi de 100 mg Pt/L. Portanto, por segurança, seria prudente considerar a possibilidade de que a água da Barragem do Tapera venha apresentar no futuro uma qualidade não compatível com uma ETA do tipo Filtro Russo, seja por conta de elevados valores de cor real, conforme já verificada no passado, ou mesmo outros parâmetros. Neste caso, uma transferência provisória da água dessa barragem para a nova ETA, do tipo Convencional, certamente seria uma boa solução do ponto de vista operacional.

3.1.5. Custos do Sistema Produtor Proposto

Resumidamente, a concepção prevista para o Sistema Produtor Proposto no cenário Com Ponte previu a implantação de uma barragem com captação por tomada direta a ser implantada no rio Jaguaripe, 01 adutora de água bruta, 01 estação de bombeamento, 01 caixa de passagem e 01 estação de tratamento de água convencional incluindo o tratamento dos seus efluentes.

Para orçamentação foram considerados os critérios, bem como os custos unitários que estão demonstrados no Capítulo 2 - CRITÉRIOS E CUSTOS ADOTADOS do Tomo III – Volume 10 – Parte 1/2 - *Estudos de Concepção e Viabilidade dos Municípios de Vera Cruz e Itaparica*.

a) Custo de Implantação

▪ Barragem no Rio Jaguaripe

O custo detalhado da barragem pode ser visto no Tomo III – Volume 10 – Parte 1/2 - *Estudos de Concepção e Viabilidade dos Municípios de Vera Cruz e Itaparica* do presente Plano. A seguir, será mostrado o resumo dos custos para implantação da obra no rio Jaguaripe.

Em linhas gerais, a orçamentação foi elaborada com vistas a obter-se os preços finais mais próximos da realidade, tendo como principais referências os condicionantes explicitados a seguir:

- Barramento
- Custo do Projeto Executivo
- Desapropriação
- Desmatamento
- Gerenciamento de obras
- Custo dos Planos e Programas Ambientais
- Obras Complementares

O custo total para a implantação da barragem no rio Jaguaripe, conforme demonstrado no **Quadro 3.5**, a seguir, é da ordem de R\$ 61 milhões e a desapropriação é da ordem de R\$ 3 milhões. Os custos dos planos e programas ambientais da barragem estão incluídos no item **d) Custos do Planos e Programas Ambientais** que serão mostrados posteriormente.

Quadro 3.5 - Resumo dos investimentos e de desapropriação da barragem no rio Jaguaripe (Data base: Jul/2014)

ITEM	CUSTO (R\$)
Investimento	61.351.238,32
Barramento	46.007.585,41
Valor do Projeto	4.460.191,64
Desmatamento Mata Fechada	2.022.721,00
Desmatamento Mata Aberta	1.499.526,60
Gerenciamento da Obra	2.760.455,12
Obras Complementares	4.600.758,54
Desapropriação	2.801.722,00

Elaboração: GEOHIDRO, 2015

▪ Captação

A captação prevista consistiu de uma tomada direta no lago da barragem no rio Jaguaripe, com diâmetro de 800 mm. O custo estimado para esta unidade, que compreende a instalação de crivo, válvula de bloqueio e conexões, foi de R\$ 150.000,00.

▪ Estação Elevatória de Água Bruta 01 (EEAB 01)

A EEAB1, cujas principais características são: vazão de 831 L/s, AMT de 65,5 m e potência de cada bomba de 600 cv, não terá poço de sucção pois o reservatório artificial já servirá de carga de sucção para os conjuntos motor-bomba. Em virtude do exposto, foi considerado 80% do preço unitário da EEAB1.

Não foi previsto desapropriação visto que a EEAB1 será implantada na área do barramento, já desapropriada.

▪ Linha de Transmissão

Devido à proximidade da EEAB1 com a barragem no rio Jaguaripe, não serão necessárias construções de novas linhas de transmissão para elevatória, devendo ser aproveitada a rede elétrica do próprio barramento.

▪ Adutora de Água Bruta

A adutora a ser implantada será em ferro fundido, com extensão total de 45.400,00 m e com diâmetros de 800 e 900 mm. O DN 800 corresponde a uma extensão de 20.420,00 m e o DN 900 a 13.600,00 m.

A adutora com DN 800 será implantada em trechos que passam por vias habitadas e que totalizam 850,00 m dos 31.820,00 m. Esses trechos pertencem a zonas urbanas e seu custo unitário foi considerado como sendo de rede de distribuição.

▪ Caixa de Passagem

Foi prevista 01 caixa de passagem (CP) com volume de 100 m³. Para efeito de orçamento, o custo desta unidade é equivalente a um reservatório apoiado.

A área da CP terá 20x20 m totalizando uma área de desapropriação de 400 m².

▪ Estação de Tratamento de Água (ETA)

Construção de uma ETA Convencional com capacidade para tratar 831 L/s aduzido do manancial alternativo, projetada para uma área de 15.000,00 m² que deverá ser desapropriada.

▪ Estação de Tratamento de Lodo (ETL)

Foi prevista a construção de uma ETL para tratamento dos efluentes da ETA.

▪ Travessias de Rodovias e Ferrovias

Para cruzamento da adutora com as rodovias Federais e Estaduais existentes ao longo do seu percurso, foram previstas 3 travessias, a serem executadas através de método não destrutivo. A travessia recomendada é do tipo "Tunnel Liner", com tubo camisa em chapa metálica corrugada ARMCO ou similar, com diâmetro 1,60 m e 50,00 m de extensão, dotada de registros de parada nas suas extremidades.

▪ Resumo dos Custos de Implantação

Conforme **Quadro 3.6**, a seguir, resume os custos de obras apresentados anteriormente, considerando ainda um valor para a instalação de Canteiro de Obras e outro para serviços não previstos nesta fase de estudos (Eventuais), os quais representam 1,2% e 20% do custo da obra, respectivamente. O investimento necessário para a implantação do Sistema Produtor Proposto para o SIAA Ilha de Itaparica cenário Com Ponte é da ordem de **R\$ 216 Milhões**.

Quadro 3.6 – Custos de Implantação a Valor Presente do Sistema Produtor Com Ponte (Data base: Jul/2014)

ITEM	DESCRIÇÃO	UNID	QUANT.	CUSTO (R\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
1	CANTEIRO E ADMINISTRAÇÃO DA OBRA				2.561.410,73
2	UNIDADES DO SISTEMA PROPOSTO				177.875.744,98
2.1	BARRAGEM				61.351.238,32
	Implantação do Barramento	unid	1,00	46.007.585,41	46.007.585,41
	Valor de Projeto	unid	1,00	4.460.191,64	4.460.191,64
	Desmatamento Mata Fechada	há	100,00	20.227,21	2.022.721,00
	Desmatamento Mata Aberta	há	248,74	6.028,49	1.499.526,60
	Gerenciamento da obra	unid	1,00	2.760.455,12	2.760.455,12
	Obras Complementares	unid	1,00	4.600.758,54	4.600.758,54
2.2	CAPTAÇÃO				150.000,00
	Tomada direta	unid	1,00	150.000,00	150.000,00
2.3	REDE ELÉTRICA				0,00
	Linha de transmissão de energia elétrica	km	0,00	90.000,00	0,00
2.4	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA BRUTA				3.662.057,52
	Implantação da EEAB1 (Potência do sistema = 1200cv)	cj	1,00	3.662.057,52	3.662.057,52
2.5	ADUTORA DE ÁGUA BRUTA				89.865.225,60
	Adutora FºFº DN 800 (Área rural)	m	30.970,00	1.901,53	58.890.384,10
	Adutora FºFº DN 900 (Área rural)	m	13.600,00	2.136,98	29.062.928,00
	Adutora FºFº DN 800 (Área urbana)	m	850,00	2.249,31	1.911.913,50
2.6	CAIXA DE PASSAGEM				109.048,07
	Caixa de passagem de 100m³	unid	1,00	109.048,07	109.048,07
2.7	TRAVESSIAS NAS RODOVIAS				840.000,00
	Travessia BA-496, L=50,00m	unid	1,00	280.000,00	280.000,00
	Travessia BR-420, L=50,00m	unid	1,00	280.000,00	280.000,00
	Travessia BA-534, L=50,00m	unid	1,00	280.000,00	280.000,00
2.8	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA (ETA) E LODO (ETL)				21.898.175,47
	Implantação da ETA	unid	1,00	19.708.978,13	19.708.978,13
	Tratamento dos efluentes da ETA	unid	1,00	2.189.197,34	2.189.197,34
3	EVENTUAIS (20% do item 2)				35.575.149,00
CUSTO TOTAL (R\$)					216.012.304,70

Elaboração: GEOHIDRO, 2015

b) Custos do Planos e Programas Ambientais

Conforme previsto no Edital, foi elaborado um relatório específico, intitulado *Estudo Ambiental Expedido das Alternativas* apresentado no Apêndice 1 na Parte 2 do Volume 10 do Tomo III – Estudos de Concepção e Viabilidade, cujo conteúdo apresenta os planos e programas ambientais referentes à implantação do SIAA Ilha de Itaparica. De acordo com o mencionado relatório, o custo total dos planos e programas ambientais para implantação do Sistema Produtor Proposto da ilha é de R\$ 7.090.000,00. O custo detalhado pode ser visto no relatório específico citado.

c) Custos das Desapropriações

Foram previstas desapropriações para as unidades da Barragem, Caixa de Passagem e Estação de Tratamento de Água (ETA). Não foi prevista desapropriação para a Estação Elevatória porque esta será construída na área do barramento já desapropriado. As áreas estimadas, bem como os custos de cada unidade podem ser visualizadas no **Quadro 3.7**.

Quadro 3.7 – Custo de Desapropriação a Valor Presente do Sistema Produtor Com Ponte (Data base: Jul/2014)

ITEM	DESCRIÇÃO	UNID	QUANT.	CUSTO (R\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
1	DESAPROPRIAÇÃO				
	Barragem	m²	5.603.444,00	0,50	2.801.722,00
	Caixa de Passagem	m²	400,00	10,00	4.000,00
	Estação de Tratamento de Água	m²	15.000,00	10,00	150.000,00
CUSTO TOTAL (R\$)					2.955.722,00

Elaboração: GEOHIDRO, 2015

d) Resumo dos Custos do Sistema Produtor Proposto (Cenário Com Ponte)

Com base nos investimentos e custos operacionais apresentados anteriormente, foi elaborado o **Quadro 3.8**, na sequência, que resume os custos totais do Sistema Produtor Proposto. O orçamento total a valor presente equivale a, aproximadamente, **R\$ 226,2 Milhões**.

Quadro 3.8 – Resumo do Custo Total a Valor Presente do Sistema Produtor Com Ponte (Data base: Jul/2014)

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	CUSTO A VALOR PRESENTE (R\$)
a	Investimentos	216.012.304,70
b	Planos e Programas Ambientais	7.090.000,00
c	Desapropriações	2.955.722,00
TOTAL		226.058.026,70

Elaboração: GEOHIDRO, 2015

3.2. SISTEMA DISTRIBUIDOR PROPOSTO (CENÁRIO COM PONTE SALVADOR/ITAPARICA)

A **Figura 3.3** apresenta de forma simplificada o esquema geral proposto no Tomo III - Estudos de Concepção e Viabilidade para o sistema de distribuição de água tratada do SIAA Ilha de Itaparica no cenário com ponte Salvador/Itaparica, que é apresentado em mais detalhes nos itens seguintes.



Figura 3.3 - Esquema Geral Simplificado do Sistema de Distribuição do SIAA Ilha de Itaparica – Cenário Com Ponte
Elaboração: GEOHIDRO, 2015

3.2.1. Estações Elevatórias e Adutoras de Água Tratada

3.2.1.1. Estações elevatórias de água tratada

A solução apresentada para as estações elevatórias de água tratada é semelhante às apresentadas no cenário sem ponte, mas se utilizando as vazões calculadas no cenário mais otimista, que considera a construção de ponte entre Salvador e a Ilha de Itaparica. Assim como no cenário anterior, a estação elevatória EEAT1 será ampliada, enquanto a EEAT2 será substituída, para atenderem as demandas de final de plano do sistema.

▪ EEAT1

De forma a se aproveitar ao máximo as estruturas existentes do sistema, a alternativa proposta prevê a ampliação da EEAT1 para que possa atender plenamente as vazões máximas de final de plano (2040) no cenário mais otimista. Desta maneira, a nova ETA convencional a ser implantada deverá ser construída para que seu efluente chegue por gravidade ao poço de sucção da EEAT1, de 1.000 m³.

Para atender esta nova concepção, o poço de sucção poderá ser reaproveitado, com pequenas adequações nos seus barriletes. Sobre a casa de bombas existente, que atualmente abriga três conjuntos elevatórios e dispõe de espaço disponível para futuras ampliações, recomenda-se pelo seu reaproveitamento, porém com a substituição dos conjuntos motobomba e ampliação dos barriletes.

A EEAT1 será ampliada para uma potência total instalada de 1.700 cv (cada conjunto motobomba com 850 cv, sendo dois em paralelo e um de reserva/rodízio) e altura manométrica total de 88,54 m, com capacidade para 878,56 L/s. A solução de prever conjuntos elevatórios em paralelo foi adotada para todas as elevatórias das duas alternativas estudadas, com o propósito de flexibilizar a operação do sistema, visto a grande variação anual de demandas da Ilha de Itaparica dada sua vocação turística.

▪ EEAT2

Para garantir um melhor atendimento aos reservatórios de distribuição, recomenda-se, assim como no cenário sem ponte, pela descentralização dos bombeamentos da EEAT2, isto é, implantação de três recalques independentes, sendo:

- Recalque 1: responsável pelo abastecimento dos reservatórios de Vera Cruz;
- Recalque 2: encarregado de alimentar os reservatórios de Bom Despacho/Porto Santo; e
- Recalque 3: tendo a função de abastecer o reservatório novo de Itaparica (alimentando no caminho Juerana e Misericórdia).

Sobre o reaproveitamento da estrutura existente, recomenda-se pela manutenção do poço de sucção atual, de 1.000 m³, adequando-se o seu barrilete, com vista a atender as novas demandas. A casa de bombas existente, no entanto, deverá ser desativada, pois não comporta a implementação da nova concepção, que consiste na instalação de 9 conjuntos motobomba, pois cada recalque contará com 3 conjuntos, dois deles com funcionamento em paralelo e outro de reserva/rodízio. Desta maneira, a EEAT2 será substituída por uma nova no mesmo local, mas com três recalques independentes.

O Recalque 1 - Vera Cruz terá capacidade para 148,08 L/s e uma altura manométrica total de 74,84 m. A potência instalada total será de 250 cv.

O Recalque 2 - Bom Despacho/Porto Santo deverá bombear 110,31 L/s com uma altura manométrica total de 84,74 m, requerendo uma potência total de 200 cv.

O Recalque 3 - Itaparica terá uma potência de 300 cv, recalcando 150,11 L/s com uma altura manométrica total de 85,90 m.

O **Quadro 3.9** resume as principais características da EEAT1 e dos novos recalques da EEAT2 do SIAA Ilha de Itaparica.

Quadro 3.9 - Características técnicas das Estações Elevatórias de Água Tratada - SIAA Itaparica – Com Ponte

ESTAÇÃO ELEVATÓRIA	Nº DE CONJUNTOS	VAZÃO (L/s)	ALTURA MANOMÉTRICA TOTAL (m.c.a.)	POTÊNCIA INSTALADA (cv)
EEAT1	2 + 1 (Reserva)	873,22	88,51	1.700
EEAT2 Recalque 1 – Vera Cruz	2 + 1 (Reserva)	148,08	74,84	250
EEAT2 Recalque 2 - Bom Despacho/Porto Santo	2 + 1 (Reserva)	110,31	84,74	200
EEAT2 Recalque 3 - Itaparica	2 + 1 (Reserva)	150,11	85,90	300

Elaboração: GEOHIDRO, 2015

3.2.1.2. Adutoras de água tratada

Para atender as demandas de final de plano (2040) no cenário mais otimista, foram dimensionados reforços nas adutoras existentes de água tratada, além de novas adutoras ou novos trechos para atender os reservatórios propostos a serem implantados, conforme visualizado na **Figura 3.3**.

Na determinação da vazão de cada uma das adutoras foi considerada a demanda máxima diária da localidade a ser atendida. Para as localidades que contam com déficit de reservação, a vazão a ser aduzida foi calculada aplicando-se um coeficiente de correção K_2' , que visa compensar a falta de reservação. O referido coeficiente K_2' varia de 1,0 a 1,5, sendo: a) $K_2' = 1,0$ quando a reservação existente atende à reservação requerida; b) $K_2' = 1,5$ quando inexistente reservação.

Portanto, apenas para os casos de déficit de reservação, o uso do coeficiente K_2' visa majorar a demanda máxima diária de forma a compensar parte da variação horária da vazão e, consequentemente, garantir o pleno atendimento na distribuição do sistema. Em resumo, o coeficiente K_2' leva em conta a relação entre a reservação necessária e a reservação disponível, conforme expressão a seguir:

$$K_2' = 1,0 + 0,5 \times ((\text{Res. Necessária} - \text{Res. Disponível}) / \text{Res. Necessária})$$

O cálculo dos K_2' é apresentado no item seguinte, que trata dos reservatórios de distribuição. Utilizando estes valores, foi elaborado o **Quadro 3.10**, que demonstra as vazões a serem aduzidas no sistema e é complementado pela **Figura 3.4** que apresenta, na forma de diagrama unifilar, as vazões utilizadas no cálculo das adutoras de água tratada.

Quadro 3.10 – Vazões de Adução de Água Tratada do SIAA Itaparica – Com Ponte

ZONA DE ABASTECIMENTO	NOME DO RESERVATÓRIO	DEMANDA MÁXIMA DIÁRIA (L/s)	K_2'	VAZÃO DE ADUÇÃO (L/s)
		2040		2040
Trecho EEAT1-RAD3	-	873,22	1,00	873,22
Matarandiba	RAD1	4,54	1,00	4,54
Jiribatuba ZB	RAD2	18,96	1,00	18,96
Jiribatuba ZA	Proposto	4,74	1,00	4,74
Trecho RAD3 - EEAT2	RAD3	844,98	1,00	847,99
Aratuba, Berlinque, Tairú ZB e Cacha Pregos	RAD4	135,83	1,01	137,77
Tairú ZA	Proposto	19,00	1,04	19,82
Catu	Proposto	4,28	1,00	4,28
Campinas	Proposto	0,65	1,00	0,65

Quadro 3.10 – Vazões de Adução de Água Tratado do SIAA Itaparica – Com Ponte (continuação)

ZONA DE ABASTECIMENTO	NOME DO RESERVATÓRIO	DEMANDA MÁXIMA DIÁRIA (L/s)	K ₂ '	VAZÃO DE ADUÇÃO (L/s)
		2040		2040
Barra Grande ZA	Proposto	5,47	1,02	5,61
Barra Grande ZB	RAD5	76,61	1,00	76,72
Ponta Grossa	RAD6	2,19	1,00	2,19
Baiacu ZB	RAD7	6,94	1,00	6,94
Baiacu ZA	Proposto	2,97	1,00	2,97
Coroa ZA	Proposto	1,61	1,00	1,61
Barra do Gil, Penha, Coroa ZB, Barra do Pote e Conceição	RAD8	176,02	1,00	176,02
Derivação Club Med	-	2,00	1,00	2,00
Rural Distribuída	-	5,67	1,00	5,67
Trecho EEAT2 Recalque 1 - Vera Cruz	-	147,91	1,00	148,08
RAD9 Vera Cruz	RAD9	147,91	1,00	148,08
Vera Cruz (Mar Grande ZA e Ilhota ZA)*	RAD9	15,45	1,00	15,45
Mar Grande ZB2	Proposto	3,62	1,02	3,69
Ilhota ZB e Gamboa	RAD10	49,76	1,47	72,90
Mar Grande ZB1 e Jaburu	RAD11	79,07	1,49	117,74
Trecho EEAT2 Recalque 2 - Bom Despacho/Porto Santo	-	108,79	1,01	110,30
Gemeleira ZB e Bom Despacho ZB	RAD12	61,14	1,02	62,20
Gemeleira ZA e Bom Despacho ZA1	Proposto	10,47	1,00	10,49
Porto Santo ZB e Manguinhos ZB	Proposto	18,95	1,00	18,95
Porto Santo ZA e Bom Despacho ZA2	Proposto	18,23	1,02	18,67
Trecho EEAT2 Recalque 3 - Itaparica	-	149,05	1,01	150,11
Juerana	Proposto	3,62	1,02	3,69
Misericórdia ZB	RAD14	7,39	1,03	7,62
Misericórdia ZA	Proposto	3,17	1,00	3,17
RAD Itaparica	RAD Itaparica - Proposto	134,87	1,01	135,63
Itaparica (Itaparica ZA2, Ponta de Areia ZA, Amoreiras ZA e Manguinhos ZA)*	Proposto	31,59	1,00	31,59
Ponta de Areia ZB e Amoreiras ZB	RAD15	26,85	1,37	36,80
Itaparica ZB	RAD16	64,36	1,34	86,12
Itaparica ZA1	RAD17	12,07	1,44	17,41

Elaboração: GEOHIDRO, 2015

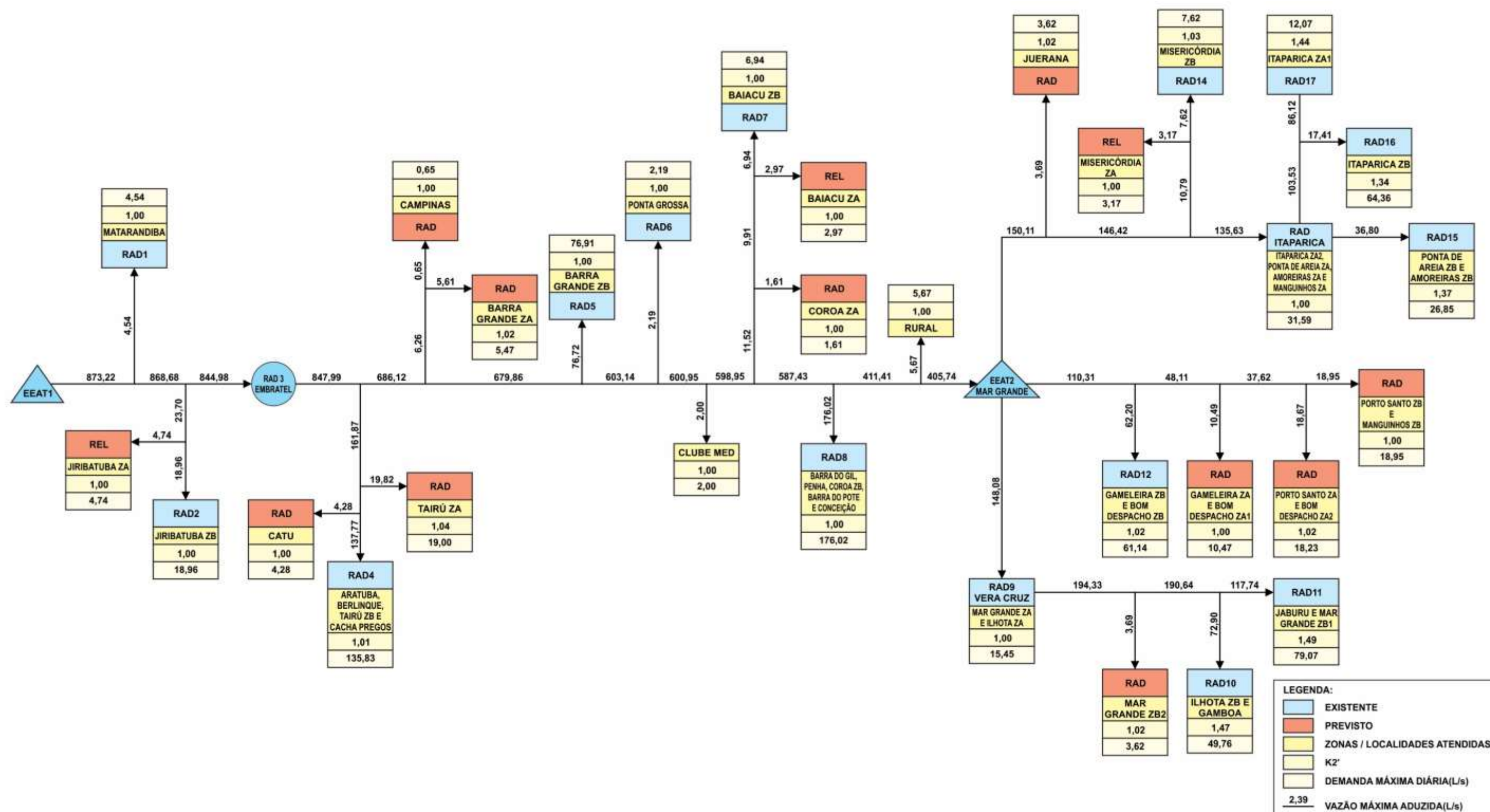


Figura 3.4 – Diagrama Unifilar do Sistema de Adução – Com Ponte
Elaboração: GEOHIDRO, 2015

Assim como no outro cenário, a ampliação da EEAT1 é necessária para aduzir as demandas de final de plano, assim como deverá ser implantado reforço na adutora da EE até os reservatórios no Morro da Embratel (RAD3). Esse reforço corresponde a uma linha com 4.700 m de extensão, DN 600 em F°F°, a ser construída paralela às existentes. Também será necessário aumentar a capacidade das adutoras que derivam para Matarandiba e Jiribatuba. A **Figura 3.5** apresenta o esquema geral proposto das adutoras de água tratada entre a ETA e os reservatórios do Morro da Embratel (RAD3).

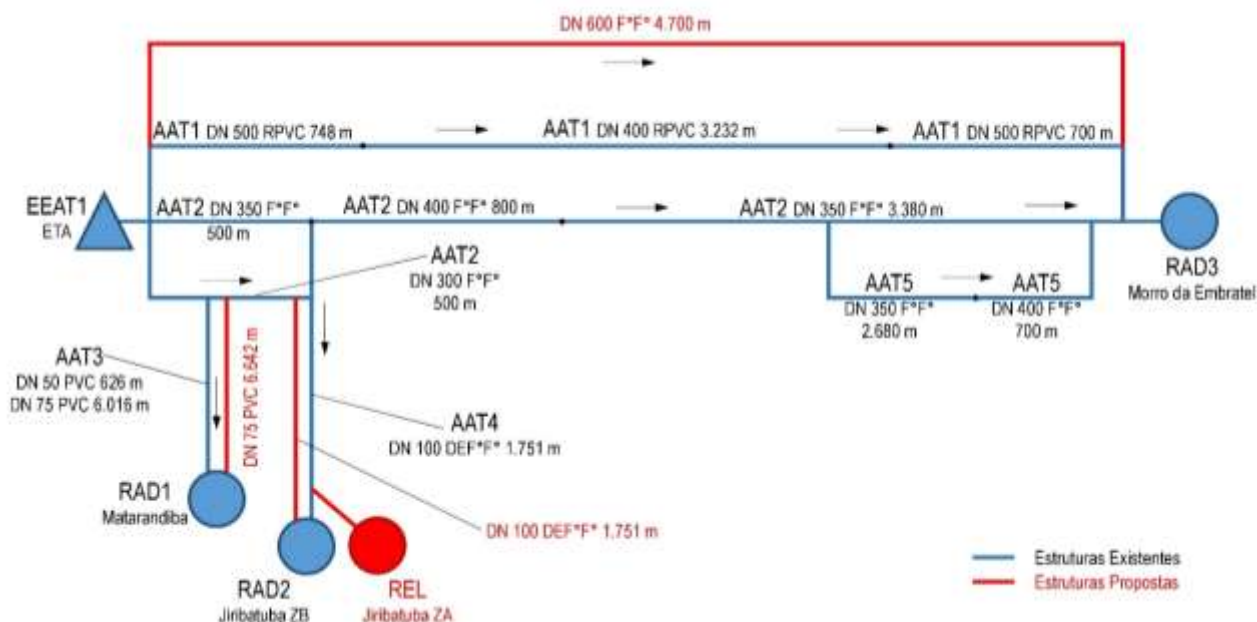


Figura 3.5 – Croqui Básico do Sistema Adutor de Água Tratada – Trecho entre EEAT1 e RAD3 – Com Ponte
Elaboração: GEOHIDRO, 2015

As adutoras por gravidade que partem dos reservatórios do Morro da Embratel (RAD3) até a EEAT2 e alimentam diversas localidades no trajeto foram também reforçadas para atender as demandas de final de plano (2040) no cenário de maior demanda (com ponte). A **Figura 3.6** apresenta o croqui simplificado do sistema adutor de água tratada proposto, do trecho entre o RAD3 e a EEAT2, com indicações das intervenções propostas.

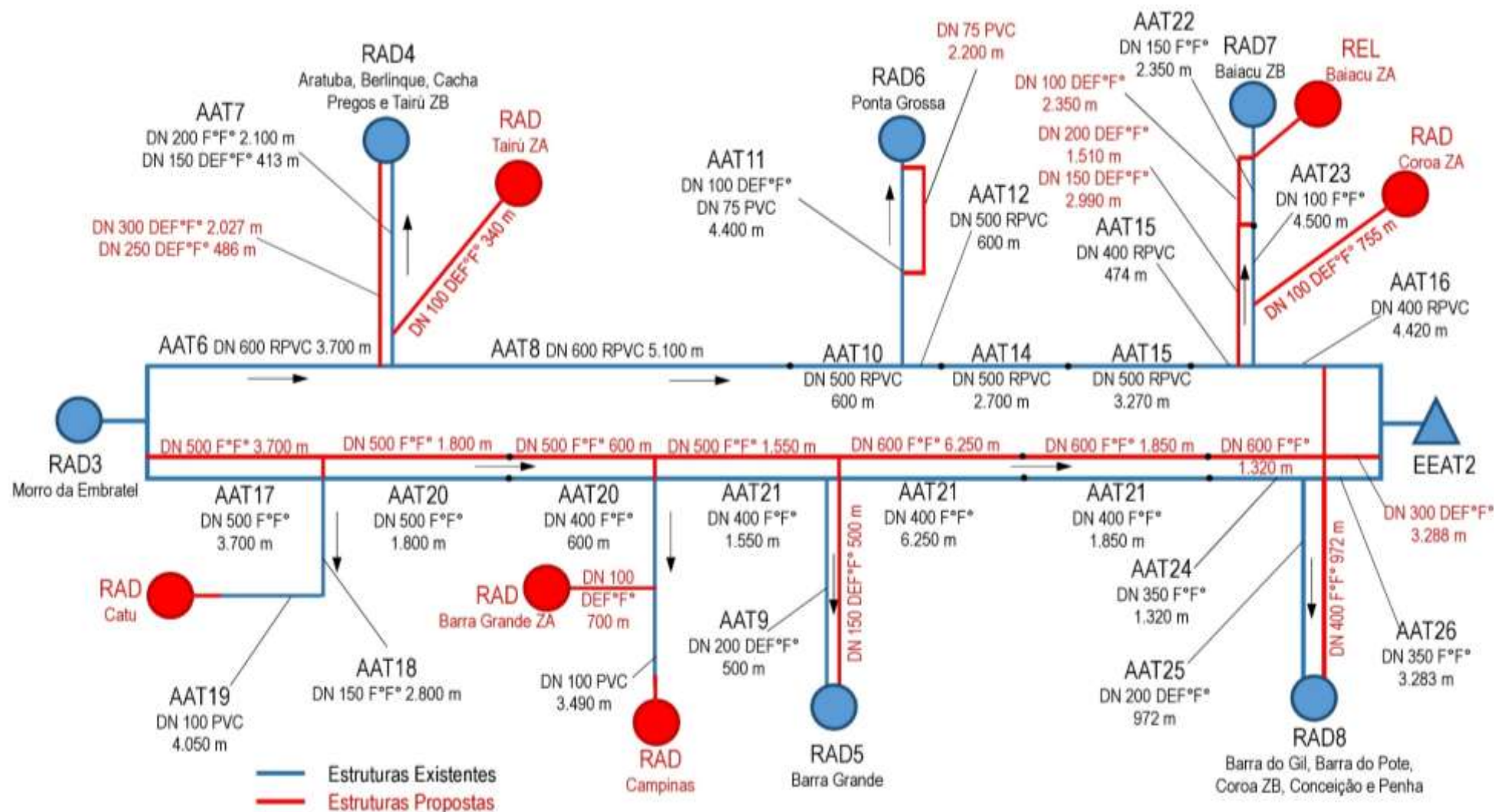


Figura 3.6 – Croqui Básico do Sistema Adutor de Água Tratada – Trecho entre RAD3 e EEAT2 – Com Ponte
 Elaboração: GEOHIDRO, 2015

Além do reforço nas derivações para o RAD4 (Aratuba), RAD5 (Barra Grande), RAD7 (Baiacu) e RAD8 (Barra do Gil), será necessária a ampliação da linha principal, do RAD3 até a EEAT2.

Assim como nas alternativas do cenário anterior, recomenda-se pela implantação de três adutoras a partir da EEAT2, a primeira visando transportar água tratada para os reservatórios de Vera Cruz (RAD9), a segunda para os reservatórios de Bom Despacho/Porto Santo, enquanto a terceira para alimentar o novo centro de reservação de Itaparica. Nas **Figura 3.7**, **Figura 3.8** e **Figura 3.9**, são apresentados os trechos para Vera Cruz, Bom Despacho e Itaparica, respectivamente.

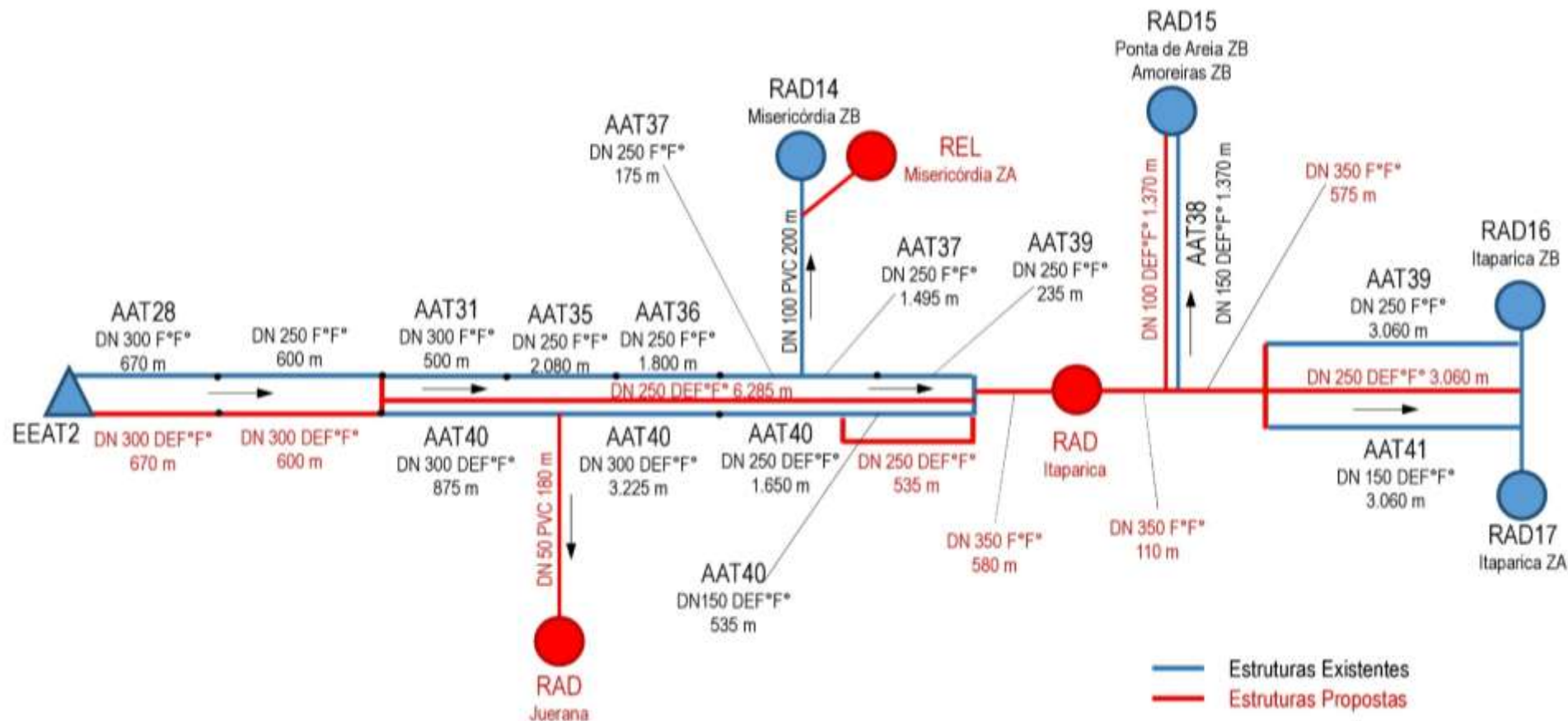


Figura 3.7 – Croqui Básico do Sistema Adutor de Água Tratada – Trecho entre EEAT2 e Vera Cruz (EEAT2 Recalque 1 – Vera Cruz) – Com Ponte

Elaboração: GEOHIDRO, 2015

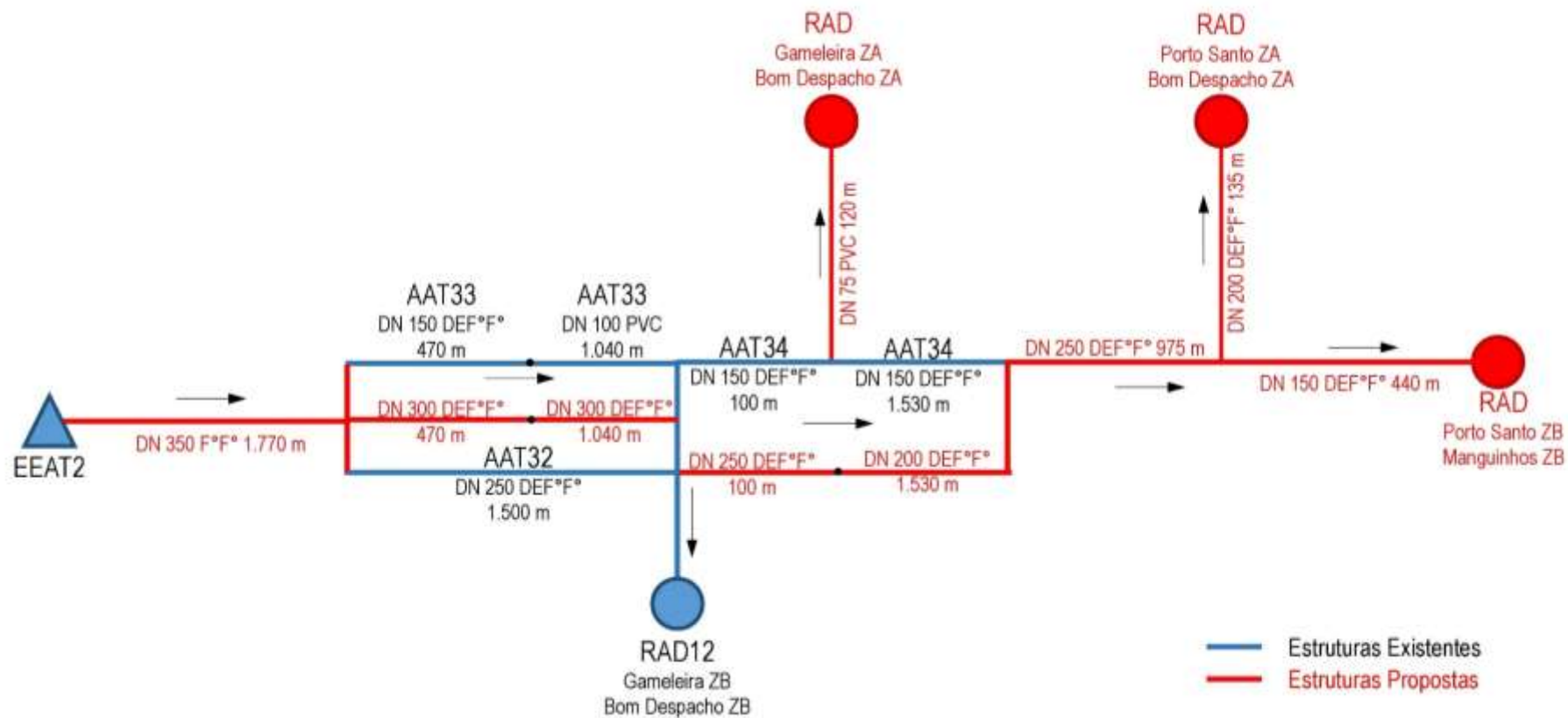


Figura 3.8 – Croqui Básico do Sistema Adutor de Água Tratada – Trecho entre EEAT2 e Bom Despacho e Porto Santo (EEAT2 Recalque 2 – Bom Despacho/Porto Santo) – Com Ponte

Elaboração: GEOHIDRO, 2015

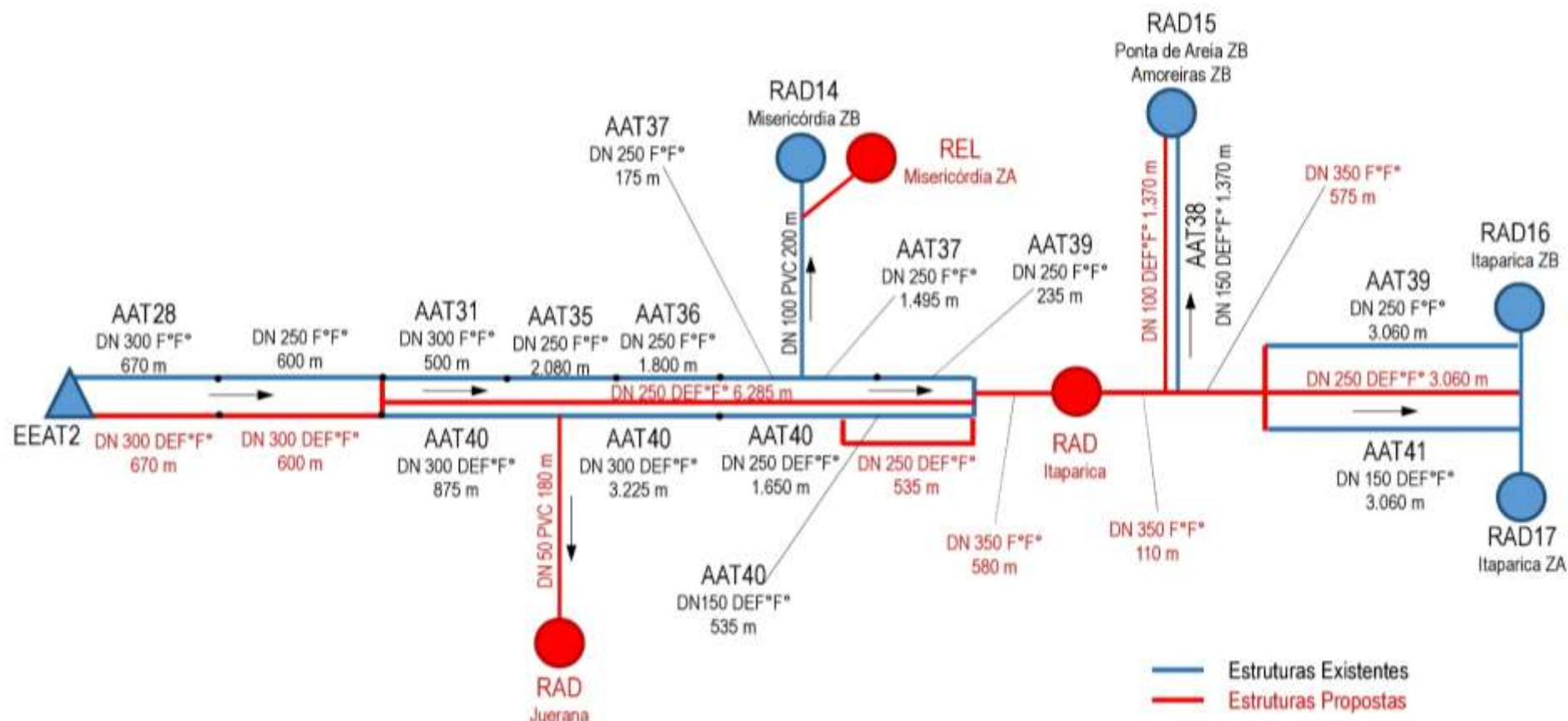


Figura 3.9 – Croqui Básico do Sistema Adutor de Água Tratada – Trecho entre EEAT2 e Itaparica (EEAT2 Recalque 3 – Itaparica) – Com Ponte

Elaboração: GEOHIDRO, 2015

O **Quadro 3.11** resume as adutoras de água tratada a serem implantadas de forma a reforçar o sistema para as demandas de final de plano.

Quadro 3.11 – Resumo das extensões das adutoras de água tratada a serem implantadas no SIAA Ilha de Itaparica – Com Ponte

TRECHO	ADUTORAS NOVAS (m)											EXT. TOTAL (m)
	PVC PBA CL20		PVC DE F°F°					F°F°				
	50 mm	75 mm	100 mm	150 mm	200 mm	250 mm	300 mm	350 mm	400 mm	500 mm	600 mm	
EEAT1 - RAD3 (Embratel)	-	6.642	1.751	-	-	-	-	-	-	-	4.700	13.093
RAD3 - EEAT2	228	2.200	4.145	3.552	1.510	486	5.325	-	972	7.650	9.421	35.489
EEAT2 Recalque 1 - Vera Cruz	-	1.810	1.000	990	-	-	460	10	-	-	-	4.270
EEAT2 Recalque 2 - Bom Despacho/Porto Santo	-	120	459	135	2.605	1.510	-	1.770	-	-	-	6.599
EEAT2 Recalque 3 - Itaparica	214	-	1.370	-	-	9.880	1.270	1.360	-	-	-	14.094
TOTAL	442	10.772	8.725	4.678	4.115	11.876	7.055	3.140	972	7.650	14.121	73.546

Elaboração: GEOHIDRO, 2015

Para o equilíbrio hidráulico do sistema e ajuste fino de vazão, deverão ser instalados dispositivos de controle, a exemplo de válvulas borboleta. Esta solução visa evitar que alguns pontos de consumo recebam mais água em detrimento de outros, garantindo-se, portanto, a manutenção das demandas de projeto em todos os ramais do sistema. Salienta-se a necessidade de dispositivo a ser implantado na chegada da EEAT2 para garantir o abastecimento dos reservatórios de Barra do Gil, sem que haja, no entanto, restrição da vazão necessária na estação elevatória.

3.2.2. Centros de Reservação

Atualmente, o SIAA Ilha de Itaparica conta com 16 reservatórios que atendem diretamente as localidades onde estão inseridos e mais três reservatórios centrais principais que fazem parte do sistema de adução e alimentam outros reservatórios: RAD3 (Morro da Embratel), RAD-EEAT2 e RAD9 (Vera Cruz). Além de suprir o déficit atual total de reservação, de 6.419 m³, para atender os volumes necessários às demandas futuras, diversos centros de reservação deverão ser ampliados, enquanto novos reservatórios serão implantados nos setores onde atualmente não há reservação, como Campinas, Catu, Conceição, Tairú, Ponta de Areia e Porto Santo. Além disso, os reservatórios atualmente não utilizados (by-passados) serão reaproveitados. Para tanto, alguns setores de abastecimento, principalmente aqueles cuja cota do reservatório de abastecimento não é suficiente para atender todo o setor, foram divididos em zona alta e baixa de pressão com implantação de novo reservatório para atender a zona alta proposta. A delimitação das zonas de pressão é apresentada no **Item 2.2.3. Redes de Distribuição e Linhas Tronco**. Assim como nas alternativas do cenário anterior, um reservatório será desativado, o elevado de Cacha Pregos, pois sua altura não é suficiente para atender a localidade bastante plana e extensa. Ao invés de se construir outro reservatório no local, que teria que ser muito maior e mais alto, o setor de Cacha Pregos será unido ao setor de Aratuba, sendo alimentado pelo reservatório apoiado existente a ser ampliado.

No cálculo dos volumes necessários de reservação foi utilizado o critério da NBR 594 – Elaboração de Projetos Hidráulicos de Redes de Distribuição de Água Potável para Abastecimento Público, a qual recomenda um volume igual a 1/3 do consumo máximo diário de cada setor de abastecimento no cenário com ponte entre Salvador e Itaparica. Procurou-se, sempre que possível, a inclusão do volume total necessário de reservação nas próprias localidades.

O **Quadro 3.12** apresenta a relação dos reservatórios propostos por zona de abastecimento da Alternativa A. Foram consideradas duas etapas de implantação ou ampliação de área de reservação: a primeira etapa para

atender a demanda de 2028 e a segunda, quando necessária, para atender a demanda de fim de plano (2040). O quadro apresenta também o valor do coeficiente K_2' , utilizado no cálculo da vazão da adutora que alimenta o reservatório em questão. O coeficiente é calculado em função da relação entre a reservação necessária e a reservação total disponível final (a ser implantada mais a existente), sendo:

$$K_2' = 1,0 + 0,5 \times ((\text{Res. Necessária} - \text{Res. Disponível}) / \text{Res. Necessária})$$

De forma similar, o **Quadro 3.13** apresenta os resultados do dimensionamento das intervenções nos reservatórios centrais, o RAD3 (Morro da Embratel), o RAD-EEAT2, o RAD9 (Vera Cruz) e o RAD Itaparica (centro de reservação proposto para atender as demandas dos reservatórios da sede Itaparica e Amoreiras, além das demandas das áreas altas no entorno). No caso destes centros de reservação que alimentam outros reservatórios, foram consideradas como reservação requerida os déficits dos volumes dos reservatórios que atendem. Ou seja, caso não tenha sido possível implantar volume de reservação de 1/3 do consumo máximo diário no setor de abastecimento, a diferença do volume necessário será armazenada no reservatório central a montante da localidade.

Quadro 3.12 – Volumes de Reservação das Zonas de Abastecimento do SIAA Ilha de Itaparica – Com Ponte

ZONA DE ABASTECIMENTO	NOME DO RESERVATÓRIO	TIPO	RESERVAÇÃO EXISTENTE (m³)	DEMANDA MÁXIMA DIÁRIA (L/s)		RESERVAÇÃO TOTAL REQUERIDA - 1/3 MÁXIMO DIÁRIO (m³)		DÉFICIT DE RESERVAÇÃO (m³) 2028	RESERVAÇÃO A IMPLANTAR/AMPLIAR 1ª ETAPA	DÉFICIT DE RESERVAÇÃO (m³) 2040	RESERVAÇÃO A IMPLANTAR/AMPLIAR 2ª ETAPA	K ₂ '
				2028	2040	2028	2040					
Matarandiba	RAD1	Apoiado	200	4,04	4,54	116	131	0	0	0	0	1,00
Jiribatuba ZB	RAD2	Apoiado	150	16,29	18,96	469	546	319	400	0	0	1,00
Jiribatuba ZA	Proposto	Elevado	0	4,07	4,74	117	137	117	150	0	0	1,00
Aratuba, Berlinque, Tairú ZB e Cacha Pregos	RAD4	Apoiado	300	117,08	135,83	3.372	3.912	3.072	3.000	612	500	1,01
Tairú ZA	Proposto	Apoiado	0	16,24	19,00	468	547	468	500	47	0	1,04
Catu	Proposto	Apoiado	0	3,73	4,28	107	123	107	150	0	0	1,00
Campinas	Proposto	Apoiado	0	0,59	0,65	17	19	17	50	0	0	1,00
Barra Grande ZA	Proposto	Elevado	0	4,60	5,47	132	158	132	150	8	0	1,02
Barra Grande ZB	RAD5	Apoiado	200	64,33	76,61	1.853	2.206	1.653	1.500	506	500	1,00
Ponta Grossa	RAD6	Apoiado	100	1,97	2,19	57	63	0	0	0	0	1,00
Baiacu ZB	RAD7	Apoiado	150	6,25	6,94	180	200	30	50	0	0	1,00
Baiacu ZA	Proposto	Elevado	0	2,68	2,97	77	86	77	100	0	0	1,00
Coroa ZA	Proposto	Apoiado	0	1,33	1,61	38	46	38	50	0	0	1,00
Barra do Gil, Penha, Coroa ZB, Barra do Pote e Conceição	RAD8	Apoiado	300	146,05	176,02	4.206	5.069	3.906	4.000	769	1.000	1,00
Vera Cruz (Mar Grande ZA e Ilhota ZA)*	RAD9	Apoiado	1.500	11,52	15,45	332	445	332	*	445	*	1,00
Mar Grande ZB2	Proposto	Apoiado	0	2,68	3,62	77	104	77	100	4	0	1,02
Ilhota ZB e Gamboa	RAD10	Apoiado	100	38,05	49,76	1.096	1.433	996	0	1.333	0	1,47
Mar Grande ZB1 e Jaburu	RAD11	Apoiado	50	58,92	79,07	1.697	2.277	1.647	0	2.227	0	1,49
Juerana	Proposto	Apoiado	0	2,68	3,62	77	104	77	100	4	0	1,02
Gameleira ZB e Bom Despacho ZB	RAD12	Apoiado	200	49,45	61,14	1.424	1.761	1.224	1.100	461	400	1,02
Gameleira ZA e Bom Despacho ZA1	Proposto	Apoiado	0	8,40	10,47	242	301	242	300	1	0	1,00
Porto Santo ZB e Manguinhos ZB	Proposto	Apoiado	0	15,65	18,95	451	546	451	600	0	0	1,00
Porto Santo ZA e Bom Despacho ZA2	Proposto	Apoiado	0	15,08	18,23	434	525	434	500	25	0	1,02
Misericórdia ZB	RAD14	Apoiado	200	6,47	7,39	186	213	0	0	13	0	1,03
Misericórdia ZA	Proposto	Elevado	0	2,77	3,17	80	91	80	100	0	0	1,00
Itaparica (Itaparica ZA2, Ponta de Areia ZA, Amoreiras ZA e Manguinhos ZA)*	Proposto	Apoiado	0	25,93	31,59	747	910	747	*	910	*	1,00
Ponta de Areia ZB e Amoreiras ZB	RAD15	Apoiado	200	22,11	26,85	637	773	437	0	573	0	1,37
Itaparica ZB	RAD16	Apoiado	600	52,89	64,36	1.523	1.854	923	0	1.254	0	1,34
Itaparica ZA1	RAD17	Elevado	40	9,92	12,07	286	348	246	0	308	0	1,44

Nota: *Os reservatórios Vera Cruz (RAD9) e Itaparica (Proposto) são reservatórios centrais, embora também alimentem, via linhas tronco específicas, as áreas elevadas em seus entornos. O cálculo dos seus volumes a serem ampliados é apresentado no quadro dos reservatórios principais. Os valores em vermelho significam impossibilidade de aumento de reservação por restrições de espaço.

Elaboração: GEOHIDRO, 2015

Quadro 3.13 – Áreas de Reservação Principais do SIAA Ilha de Itaparica – Com Ponte

RESERVATÓRIO	NOME DO RESERVATÓRIO	TIPO	RESERVAÇÃO EXISTENTE (m³)	RESERVAÇÃO REQUERIDA (m³)		DÉFICIT DE RESERVAÇÃO (m³) 2028	RESERVAÇÃO A IMPLANTAR/AMPLIAR 1ª ETAPA	DÉFICIT DE RESERVAÇÃO (m³) 2040	RESERVAÇÃO A IMPLANTAR/AMPLIAR 2ª ETAPA	K ₂ '
				2028	2040					
Morro da Embratel	RAD3	Apoiado	1.000	225	173	0	0	0	0	1,00
EEAT2	RAD-EEAT2	Apoiado	1.000	124	105	0	0	0	0	1,00
Vera Cruz	RAD9	Apoiado	1.500	2.975	4.010	1.475	1.500	1.010	1.000	1,00
Itaparica	RAD Itaparica - Proposto	Apoiado	0	2.353	3.044	2.353	2.500	544	500	1,01

Elaboração: GEOHIDRO, 2015

Como pode ser observado nos quadros anteriores, há necessidade de ampliação da maioria dos centros de reservação. Além disso, percebe-se que os valores do coeficiente K_2' são, em sua grande maioria, iguais ou muito próximos de 1,00, ou seja, as adutoras precisarão transportar apenas as vazões máximas diárias, enquanto os reservatórios serão capazes de compensar os picos diários de consumo. São exceções os reservatórios cujas áreas onde estão localizados não permitem ampliação: RAD10 (Ilhota), RAD11 (Mar Grande), RAD15 (Amoreiras), RAD16 (Itaparica, zona baixa) e RAD17 (Itaparica, zona alta).

3.2.3. Redes de Distribuição e Linhas Tronco

O SIAA Ilha de Itaparica é dividido atualmente em 28 setores comerciais de abastecimento, sendo 21 no Município de Vera Cruz e sete no de Itaparica. Alguns destes setores, como Ilhota e Gamboa, ou Aratuba e Berlinque, fazem parte da mesma rede de distribuição ou zona de abastecimento.

As redes de distribuição são antigas e não atendem com eficiência as demandas máximas horárias, devido principalmente às ampliações feitas ao longo dos anos normalmente sem qualquer critério técnico, visando apenas acompanhar o crescimento da localidade. Em diversas localidades, para aumentar as pressões na rede, especialmente nas áreas mais altas, os reservatórios foram by-passados, resultando em cargas estáticas e dinâmicas muito elevadas, potencializando as perdas nas redes de distribuição.

Foram feitas verificações das linhas tronco das redes, compreendendo os trechos com diâmetro igual ou superior a 100 mm. Para atendimento dos critérios de projeto para atender as pressões mínimas e máximas recomendadas, foi necessária a redefinição das zonas de pressão do sistema e foram definidos novos centros de reservação quando necessários. Os setores de abastecimento são apresentados nos itens seguintes.

3.2.3.1. Matarandiba

Na pequena localidade de Matarandiba, será necessária a ampliação da linha tronco, em uma extensão de 480 m, com a implantação de tubulação DN 100 de PVC DEF°F°, para manter as condições ótimas de funcionamento no final de plano. O reservatório atual, com capacidade de 200 m³, não necessita de ampliação. A **Figura 3.10** apresenta o esquema geral de funcionamento da linha tronco de Matarandiba.

3.2.3.2. Jiribatuba

A localidade de Jiribatuba possui uma área mais alta que atualmente apresenta problemas de abastecimento de água. Para atendimento desta zona alta, a rede de distribuição é ligada diretamente à adutora de água tratada proveniente da EEAT1, resultando em elevadas pressões e, conseqüentemente, potencializando perdas físicas. Desta maneira, a localidade foi dividida em duas zonas: uma baixa, que compreende a maior parte da região, e uma alta.

Para o atendimento da zona baixa, é necessária a ampliação do reservatório existente, com a construção de um apoiado com capacidade de 400 m³ ao lado do existente, além do reforço do trecho inicial da linha tronco.

Para a nova zona alta a ser criada, será construído um reservatório elevado com 16 m de altura de fuste, próximo do reservatório apoiado existente, com capacidade para 150 m³.

A **Figura 3.11** mostra as zonas e intervenções propostas, que incluem 645 m de linha tronco com DN 100 e 940 m com DN 150, ambos em PVC DEF°F°.

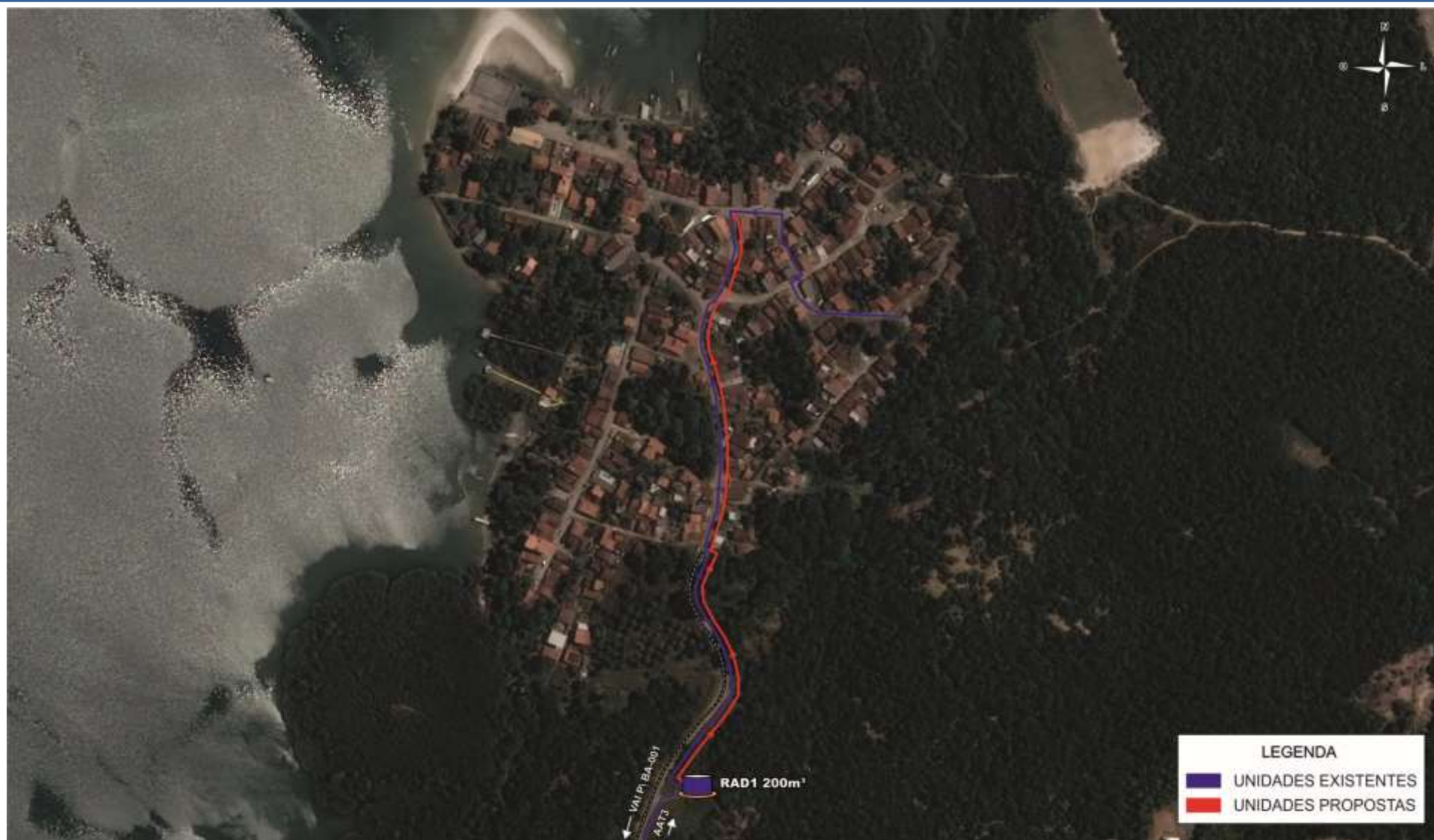


Figura 3.10 – Esquema Geral Proposto da Rede de Abastecimento de Matarandiba – Com Ponte

Fonte Imagem Base: Google Earth, 2015

Elaboração: GEOHIDRO, 2015



Figura 3.11 – Esquema Geral Proposto da Rede de Abastecimento de Jiribatuba – Com Ponte

Fonte Imagem Base: Google Earth, 2015

Elaboração: GEOHIDRO, 2015

3.2.3.3. Catu

Atualmente, não há centro de reservação na localidade de Catu, dependendo dos reservatórios do Morro da Embratel e gerando pressões estáticas que chegam a 80 m. Propõe-se a implantação de um reservatório apoiado com capacidade para 150 m³ de reservação próximo da chegada da localidade, além de ampliação da linha tronco, com implantação de 1.260 m de tubulação com diâmetros de 75 mm a 150 mm, como observado na **Figura 3.12**.

3.2.3.4. Aratuba, Berlinque, Tairú e Cacha Pregos

Na concepção atual do SIAA Ilha de Itaparica, a rede da localidade de Tairú é abastecida diretamente pela adutora de água tratada, gerando grandes pressões no sistema. Da mesma maneira, grande parte da rede de Cacha Pregos é ligada à adutora a partir dos reservatórios do Morro da Embratel, ocasionando os mesmos problemas de Tairú. Para solução do problema, foram criadas duas zonas, uma alta que compreende a porção mais elevada de Tairú, a ser abastecida por reservatório apoiado a ser implantado próximo a BA-001, e uma baixa que engloba Cacha Pregos, Berlinque, Aratuba e a porção baixa de Tairú. Esta zona baixa será alimentada pelo RAD4 de Aratuba a ser ampliado em duas etapas: 3.000 m³ na primeira etapa e 500 m³ na segunda etapa. Para atendimento dos critérios de projeto até o final de plano, deverão ser implantados 14.225 m de linhas tronco com diâmetros variando de 100 mm a 500 mm, para reforçar as existentes. A **Figura 3.13** ilustra a delimitação das zonas altas e baixas e o esquema geral das linhas tronco.

3.2.3.5. Campinas

Campinas é uma pequena localidade que atualmente não conta com centro de reservação próprio. Desta maneira, propõe-se a construção de um reservatório apoiado de 50 m³ próximo da entrada da localidade, além de 120 m de linha tronco adicionais, como observado na **Figura 3.14**.

3.2.3.6. Barra Grande

Devido, principalmente, à ocupação desordenada em Barra Grande, a rede de distribuição teve que ser conectada diretamente à adutora de água tratada, após realização de *by-pass* no reservatório local. Este tipo de situação gera os problemas relatados anteriormente para outras localidades, como pressões estáticas muito elevadas, de mais de 80 m.

Dividindo a localidade em zona alta e baixa, é possível voltar a se utilizar o reservatório existente para atendimento da zona baixa. Já para a zona alta, será necessária a construção de um novo reservatório elevado com capacidade para 150 m³ de armazenamento e 12 m de altura de fuste, próximo da estrada para Campinas.

A **Figura 3.15** mostra as intervenções propostas na rede de Barra Grande que incluem, além da implantação do reservatório elevado, a ampliação do existente com a construção de um apoiado ao seu lado com 1.500 m³ de reservação na primeira etapa e 500 m³ na segunda, além de reforço das linhas tronco (760 m com DN 100, 2.19 m com DN 150, 760 m com DN 200 e 2.650 m com DN 300, todos em PVC DEF°F°).

3.2.3.7. Ponta Grossa

A rede de distribuição de água da localidade de Ponta Grossa é atendida por reservatório apoiado, cuja capacidade de armazenamento de 100 m³ é suficiente para atender as demandas de final de plano. Como pode ser observado na **Figura 3.16**, será necessária a ampliação da linha tronco com a implantação de 2.400 m de rede com DN 75 mm em PVC PBA CL12.

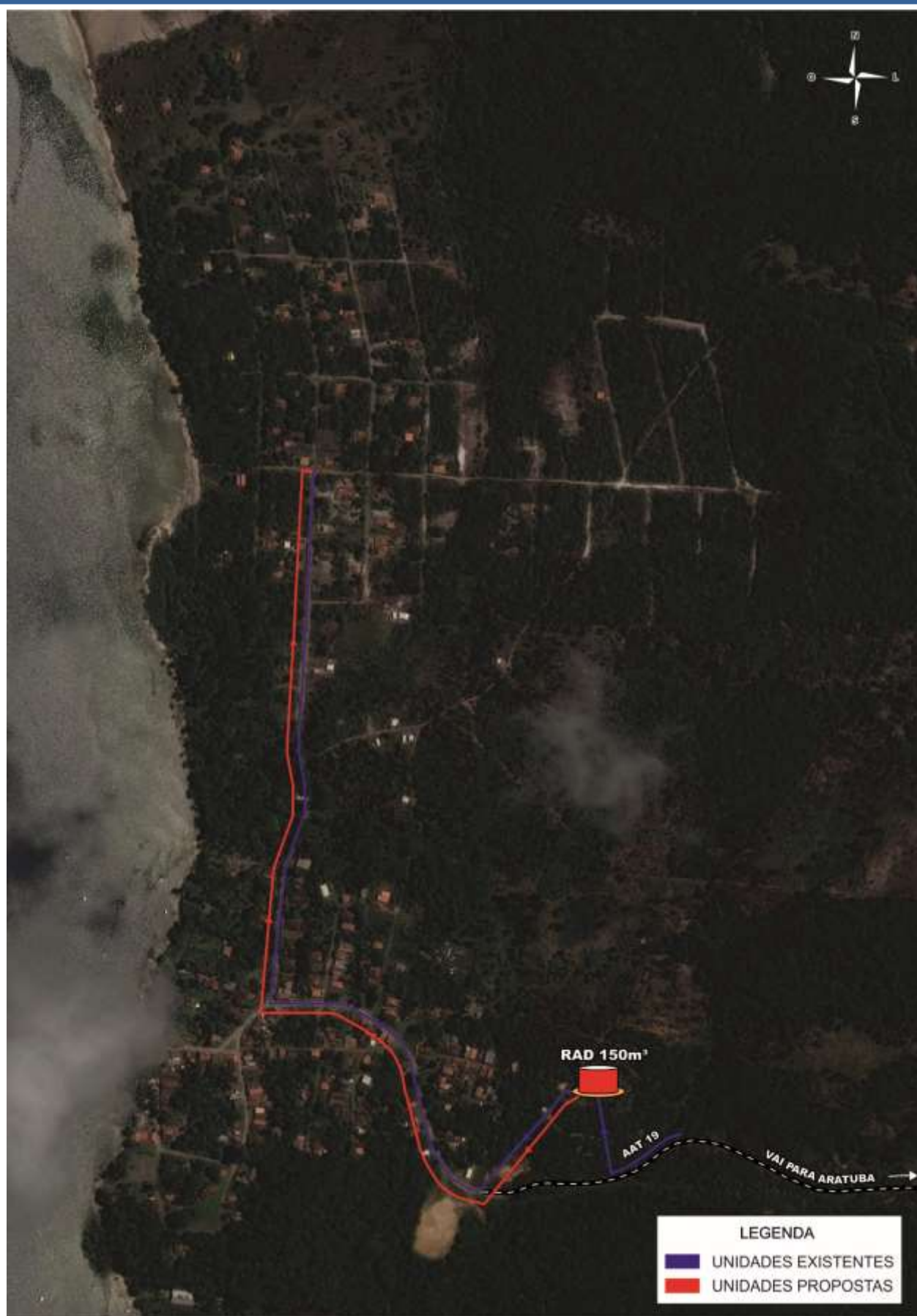


Figura 3.12 – Esquema Geral Proposto da Rede de Abastecimento de Catu – Com Ponte

Fonte Imagem Base: Google Earth, 2015

Elaboração: GEOHIDRO, 2015



Figura 3.13 – Esquema Geral Proposto da Rede de Abastecimento de Aratuba, Berlinque, Tairú e Cacha Pregos – Com Ponte

Fonte Imagem Base: Google Earth, 2015

Elaboração: GEOHIDRO, 2015

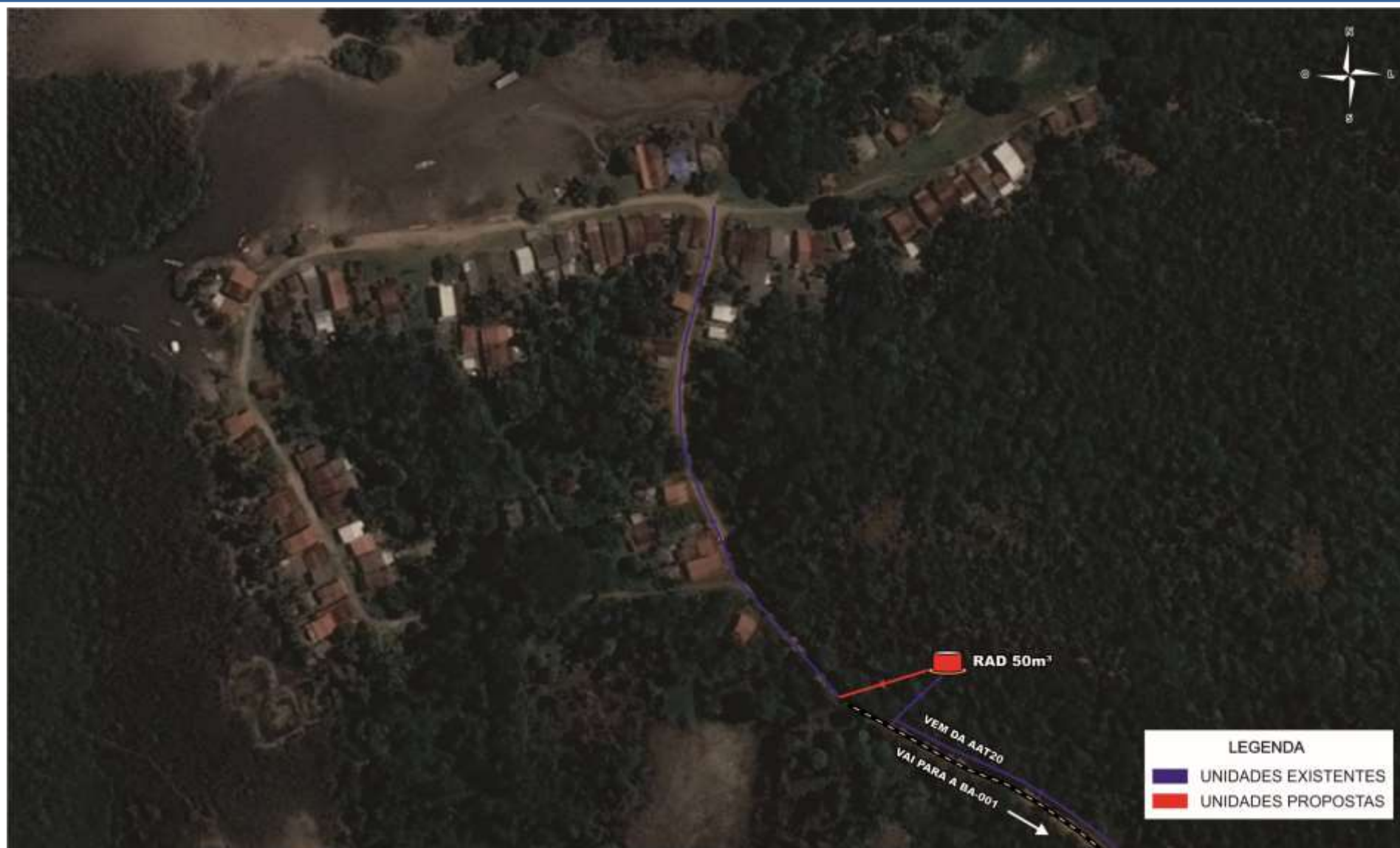


Figura 3.14 – Esquema Geral Proposto da Rede de Abastecimento de Campinas – Com Ponte

Fonte Imagem Base: Google Earth, 2015

Elaboração: GEOHIDRO, 2015



Figura 3.15 – Esquema Geral Proposto da Rede de Abastecimento de Barra Grande – Com Ponte

Fonte Imagem Base: Google Earth, 2015

Elaboração: GEOHIDRO, 2015



Figura 3.16 – Esquema Geral Proposto da Rede de Abastecimento de Ponta Grossa – Com Ponte

Fonte Imagem Base: Google Earth, 2015

Elaboração: GEOHIDRO, 2015

3.2.3.8. Baiacu

A localidade de Baiacu apresenta uma condição de abastecimento de água semelhante à de Jiribatuba, com a parte mais elevada com problemas de pressão. Propõe-se dividir a área em duas zonas, uma baixa, atendida pelo reservatório atual a ser ampliado e outra alta, atendida por um reservatório elevado de 100 m³ de capacidade e fuste com 12 m de altura a ser construído na área de reservação atual. Na **Figura 3.17** é apresentada a delimitação das zonas de Baiacu, com indicação dos reforços das linhas tronco, em um total de 675 m de extensão, com diâmetros de 75 mm e 100 mm.

3.2.3.9. Barra do Gil, Barra do Pote, Conceição, Coroa e Penha

Atualmente, os setores comerciais de Barra do Gil, Coroa e Penha fazem parte da mesma rede de distribuição, que deveria ser alimentada por um reservatório apoiado existente. Devido às condições de cota e das linhas tronco atuais, o reservatório não é operado, estando by-passado. Em outras palavras, a rede é alimentada diretamente pela adutora de água tratada a partir dos reservatórios do Morro da Embratel. Esta situação indesejável é a mesma dos setores de Conceição e Coroa, contíguos aos outros mencionados.

Para mudança da situação atual, constatou-se a necessidade de divisão do setor comercial de Coroa em zona alta e zona baixa. Enquanto propõe-se que a alta seja abastecida por reservatório apoiado com capacidade para armazenamento de 50 m³ a ser implantado nas proximidades da estrada que dá acesso à Baiacu, propõe-se que a rede de distribuição da zona baixa de Coroa funcione em conjunto com as redes de Barra do Gil, Barra do Pote, Conceição e Penha. Esta zona baixa será abastecida pelo reservatório existente, que deverá ser ampliado em 4.000 m³ em uma primeira etapa e mais 1.000 m³ em uma segunda etapa. A **Figura 3.18** ilustra a definição das zonas alta e baixa com indicação dos centros de reservação, além dos trechos das linhas tronco a serem ampliadas, que totalizam 10.770 m de tubulação a ser implantada.

e) Ilhota e Gamboa

As redes de distribuição das localidades de Ilhota e Gamboa são atendidas por reservatório apoiado com capacidade de 100 m³ em área bastante confinada de Ilhota, impossibilitando sua ampliação. Além disso, parte da localidade apresenta cotas elevadas que dificultam o abastecimento através do reservatório existente. Pelos motivos expostos, buscou-se a melhoria do sistema com a divisão da localidade de Ilhota em zona alta e zona baixa, a duplicação da linha tronco existente para atendimento da zona baixa e o atendimento da alta através de linha tronco a ser implantada a partir do RAD9 (Vera Cruz). Este reservatório apoiado, que atualmente alimenta os reservatórios de Mar Grande e de Ilhota, atenderia também as áreas altas em seu entorno, através de linhas tronco específicas. A **Figura 3.19** mostra a proposta de solução da rede de abastecimento de Ilhota e Gamboa.



Figura 3.17 – Esquema Geral Proposto da Rede de Abastecimento de Baiacu – Com Ponte

Fonte Imagem Base: Google Earth, 2015

Elaboração: GEOHIDRO, 2015



Figura 3.18 – Esquema Geral Proposto da Rede de Abastecimento de Barra do Gil, Barra do Pote, Conceição, Coroa e Penha – Com Ponte

Fonte Imagem Base: Google Earth, 2015

Elaboração: GEOHIDRO, 2015

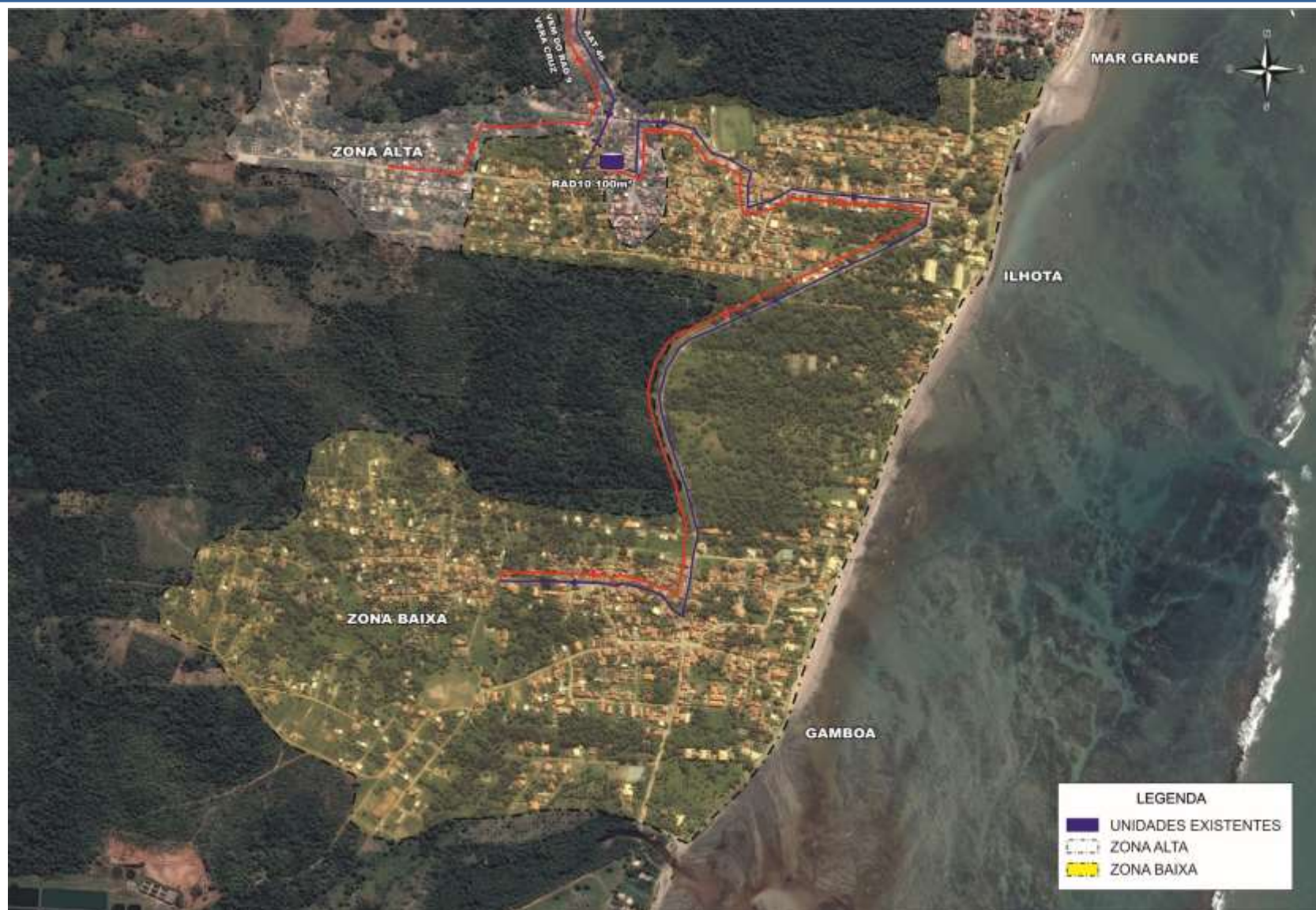


Figura 3.19 – Esquema Geral Proposto da Rede de Abastecimento de Ilhota e Gamboa – Com Ponte

Fonte Imagem Base: Google Earth, 2015

Elaboração: GEOHIDRO, 2015

3.2.3.10. Mar Grande e Jaburu

Mar Grande e Jaburu são setores comerciais contíguos aos de Ilhota e Gamboa e apresentam situações bastante semelhantes. O reservatório existente é confinado, não permitindo ampliação, além de não possibilitar o atendimento das áreas de cota mais elevada. Desta maneira, propõe-se solução semelhante à anterior: atendimento da zona alta por linha tronco a partir do RAD 9 (Vera Cruz) e zona baixa pelo reservatório existente com reforço das linhas tronco. Adicionalmente, a porção mais setentrional de Mar Grande, no entorno da BA-001 apresenta elevação semelhante à da zona baixa, mas é separada desta por uma elevação que corresponde à zona alta. Isto inviabiliza a utilização de rede de distribuição única em todas as áreas de cota baixa, devido ao trecho elevado em seu miolo. Por tanto, separou-se esta área mais próxima da BA-001, denominando-a zona baixa 2 a porção do lado direito, alimentada por reservatório apoiado próprio a ser implantando e como zona Juerana a porção do lado esquerdo da BA-001, evitando a travessia da rodovia estadual por rede de distribuição de água.

Na **Figura 3.20** é indicada a divisão das zonas de Mar Grande e Jaburu e os trechos das linhas tronco deficitários e que precisam de reforço. Já na **Figura 3.21**, apresenta-se o esquema geral das linhas tronco da zona de Juerana. Enquanto os reservatórios das zonas baixa 1 e baixa 2 de Mar Grande serão abastecidos pelo RAD9 (Vera Cruz), o reservatório proposto para Juerana receberá água tratada a partir da EEAT2, com derivação da adutora que segue para a sede de Itaparica.

3.2.3.11. Gameleira e Bom Despacho

Os setores comerciais da Gameleira e Bom Despacho fazem parte da mesma rede de distribuição de água, com exceção de duas áreas mais elevadas. Enquanto na maior parte dos dois setores (zona baixa) a rede é alimentada pelo reservatório apoiado existente de 200 m³ de capacidade, a porção mais alta é alimentada diretamente pela adutora de água tratada a partir da EEAT2. Desta forma, propõe-se manter a zona baixa atendida pelo RAD existente a ser ampliado, enquanto a zona alta seria alimentada por novo reservatório em cota mais alta a ser construído. Adicionalmente, uma pequena área de Bom Despacho atualmente necessita da utilização de *booster* na rede para o atendimento das pressões, devido a sua posição mais elevada. Propõe-se que esta área seja incorporada à zona alta de Porto Santo, possibilitando o fornecimento de água dentro dos padrões de pressão, sem a necessidade de recalque adicional.

A **Figura 3.22** ilustra as zonas de pressão propostas e indica os trechos das linhas tronco a serem ampliados, em um total de 7.483 m de extensão.

3.2.3.12. Porto Santo e Manguinhos

Atualmente, a localidade de Porto Santo tem parte de sua rede de abastecimento de água alimentada pelas linhas tronco de Bom Despacho, com o auxílio de *booster*, e parte alimentada pela linha tronco da rede de Amoreiras. Já a rede da localidade de Manguinhos é conectada à de Amoreiras, necessitando de *boosters* para seu pleno funcionamento.

As características físicas da região de Porto Santo demandam a criação de uma zona alta, que engloba também uma pequena porção de Bom Despacho e uma zona baixa. Propõe-se a construção de um reservatório apoiado para atender a zona baixa e outro em cota mais elevada para atender a alta. Além disso, dividiu-se Manguinhos também em área alta e baixa. Pela proximidade da baixa com Porto Santo, propõe-se uni-las, criando uma zona baixa abrangendo parte de Porto Santo e Manguinhos. Já a parte alta pode ser melhor atendida juntamente com a zona alta das localidades de Amoreiras e Ponta de Areia, expostas no item seguinte.

Uma ilustração das zonas definidas é mostrada na **Figura 3.23**, que indica também os reservatórios propostos e os trechos das linhas tronco a serem construídos.

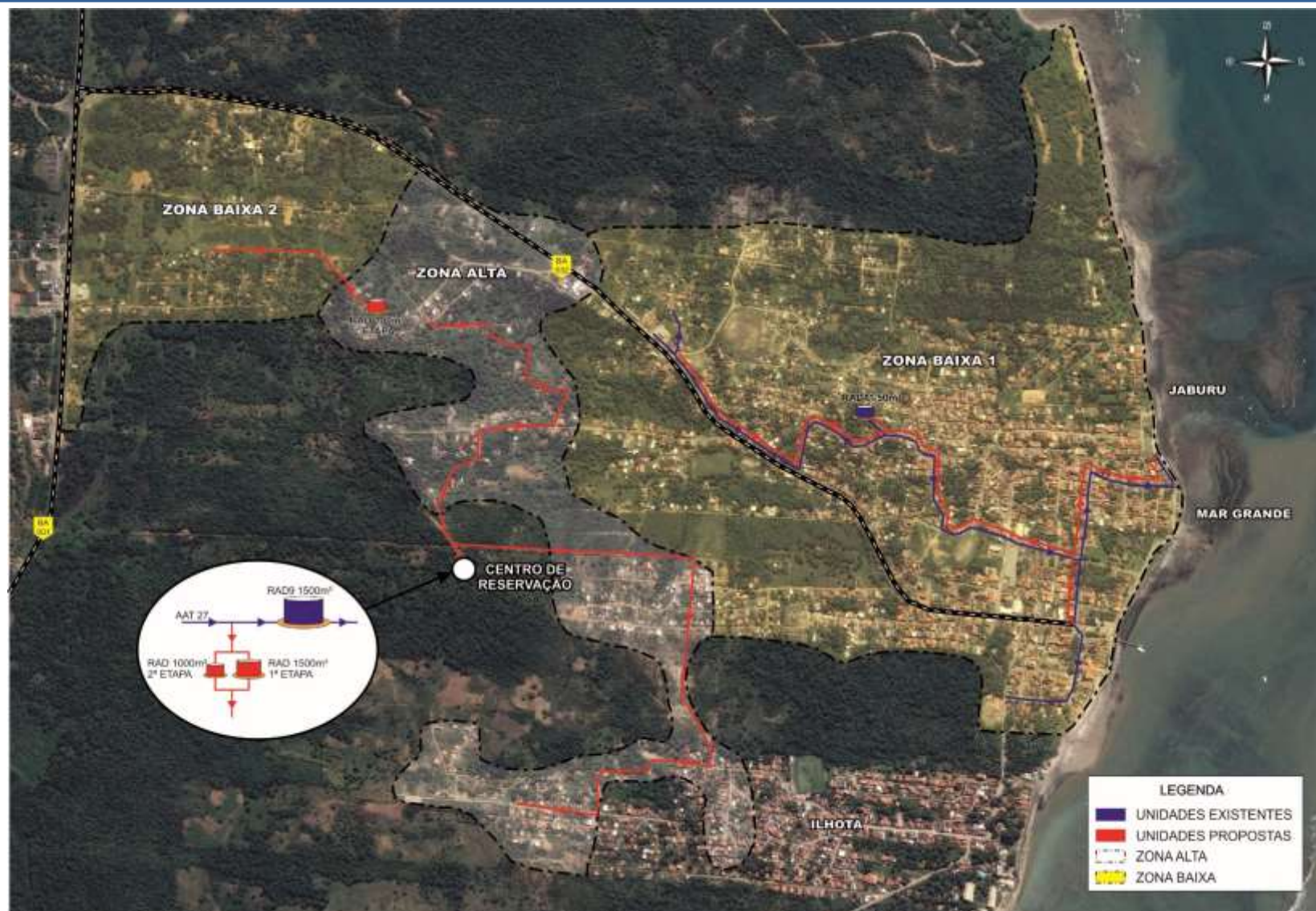


Figura 3.20 – Esquema Geral Proposto da Rede de Mar Grande e Jaburu – Com Ponte

Fonte Imagem Base: Google Earth, 2015

Elaboração: GEOHIDRO, 2015

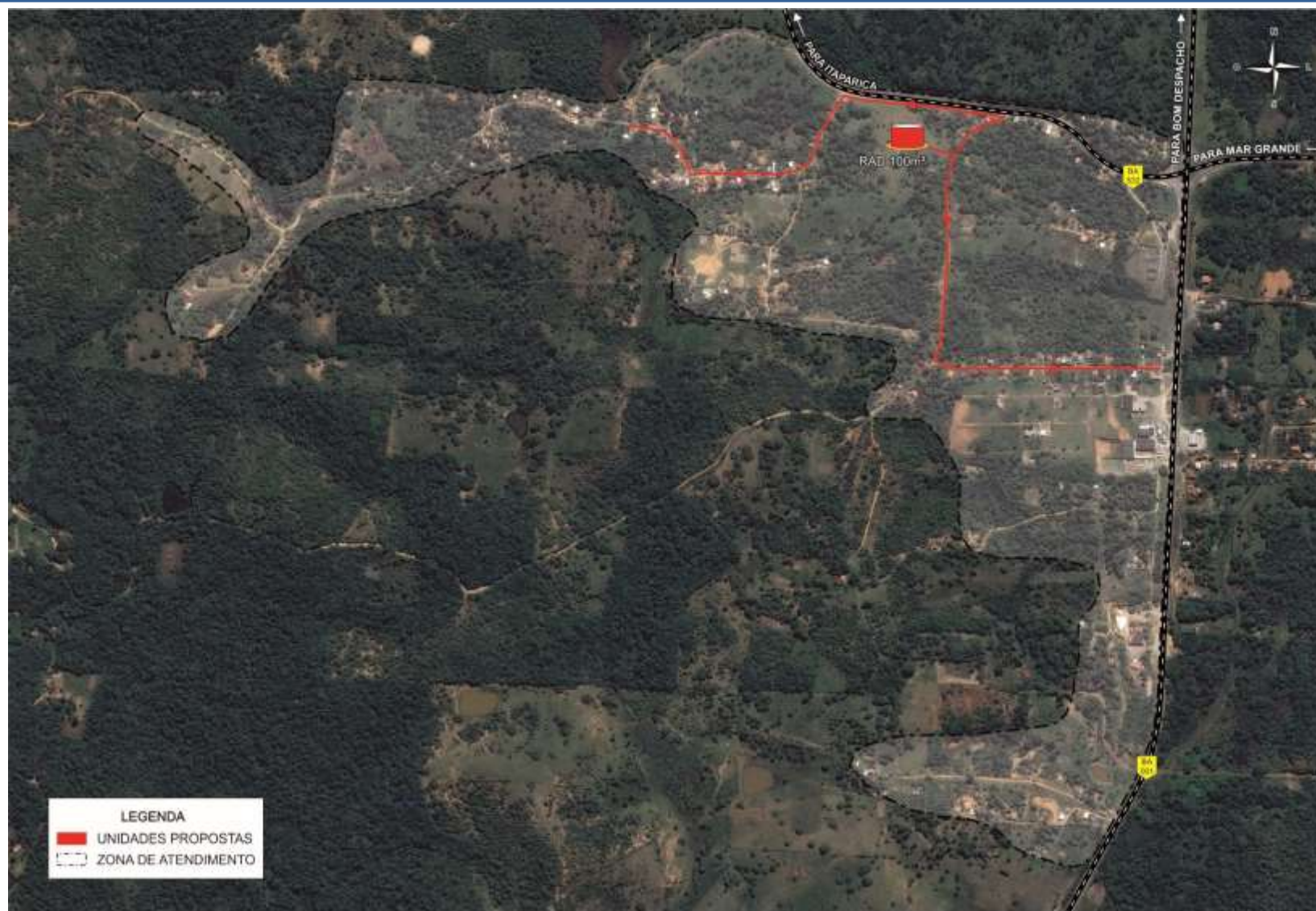


Figura 3.21 – Esquema Geral Proposto da Rede de Juerana – Com Ponte

Fonte Imagem Base: Google Earth, 2015

Elaboração: GEOHIDRO, 2015



Figura 3.22 – Esquema Geral Proposto da Rede de Gameleira e Bom Despacho – Com Ponte

Fonte Imagem Base: Google Earth, 2015

Elaboração: GEOHIDRO, 2015



Figura 3.23 – Esquema Geral Proposto da Rede de Porto Santo e Manguinhos (ZB)– Com Ponte

Fonte Imagem Base: Google Earth, 2015

Elaboração: GEOHIDRO, 2015

3.2.3.13. Misericórdia

Assim como em outras localidades atendidas pelo SIAA Ilha de Itaparica, o reservatório que deveria alimentar a rede de distribuição de água de Misericórdia está fora de funcionamento, devido ao *by-pass* implantado para aumentar as pressões na rede, especialmente nas áreas mais altas. Este tipo de solução resulta em pressões maiores que as recomendadas, aumentando a possibilidade de perdas de água.

Para atender toda a localidade com níveis de pressão satisfatórios, propõe-se sua divisão em zona alta e baixa. A zona baixa a ser atendida pelo reservatório apoiado existente, enquanto a alta por um reservatório elevado, com 100 m³ de reservação e 12 m de altura de fuste, a ser implantado na área de reservação atual. Na **Figura 3.24** são expostas as zonas propostas além dos trechos das linhas tronco a serem ampliados.

3.2.3.14. Amoreiras, Ponta de Areia e Manguinhos

O reservatório que deveria atender as localidades de Amoreiras e Ponta de Areia, além de estar em local confinado impossibilitando ampliação, não está atualmente sendo utilizado, pois está *by-passado* para o atendimento da rede de distribuição dentro das pressões mínimas exigidas. A situação se confirma pela existência de uma área com cota bem mais elevada que o restante da localidade. Desta maneira, convém criar duas zonas diferentes, uma baixa atendendo as áreas mais próximas do nível do mar de Ponta de Areia e Amoreiras e uma alta atendendo o restante das localidades, inclusive a parte mais elevada de Manguinhos.

Como é observado na **Figura 3.25**, a zona baixa deverá ser alimentada pelo reservatório apoiado existente, enquanto a zona alta pelo RAD Itaparica a ser implantado, através de linha tronco independente. Com estas soluções e a implantação de alguns trechos de linhas tronco, será possível atender as redes de distribuição dentro dos parâmetros necessários de pressão.

3.2.3.15. Itaparica

Atualmente, a sede de Itaparica é atendida por duas zonas de abastecimento, uma baixa e outra alta. Enquanto esta é atendida por reservatório elevado, aquela é alimentada por reservatório apoiado. No entanto, as áreas de reservação estão confinadas em área bastante densa, impossibilitando ampliações. Além destas duas zonas, há uma terceira área (denominada zona alta 2) que faz parte do setor comercial Itaparica, situada ao longo da BA-532, cuja rede de distribuição é alimentada diretamente pela adutora de água tratada que vem da EEAT2, resultando em pressões por vezes muito elevadas.

Como solução para atender as demandas de final de plano, propõe-se a criação de um novo centro de reservação em um terreno de cota elevada próximo da entrada da sede municipal de Itaparica, denominado RAD Itaparica. Os reservatórios implantados neste local poderiam alimentar, não apenas os reservatórios existentes de Itaparica e Amoreiras via adutoras, mas também as redes de distribuição das áreas elevadas em seu entorno (zona alta 2 de Itaparica e zona alta de Ponta de Areia, Amoreiras e Manguinhos).

Na **Figura 3.26** é apresentada a divisão das zonas de abastecimento da sede de Itaparica, com o esquema geral das linhas tronco que atendem a zona baixa e a alta 2, com indicação dos trechos a serem implantados e do RAD Itaparica proposto. Já na **Figura 3.27**, pode-se observar a delimitação da zona alta 1 e suas linhas tronco com os trechos a serem ampliados em vermelho.



Figura 3.24 – Esquema Geral Proposto da Rede de Misericórdia – Com Ponte

Fonte Imagem Base: Google Earth, 2015

Elaboração: GEOHIDRO, 2015



Figura 3.25 – Esquema Geral Proposto da Rede de Amoreiras, Ponta de Areia e Manguinhos (ZA) – Com Ponte

Fonte Imagem Base: Google Earth, 2015

Elaboração: GEOHIDRO, 2015



Figura 3.26 – Esquema Geral Proposto da Rede de Itaparica (Zona Baixa e Alta 2) – Com Ponte

Fonte Imagem Base: Google Earth, 2015

Elaboração: GEOHIDRO, 2015

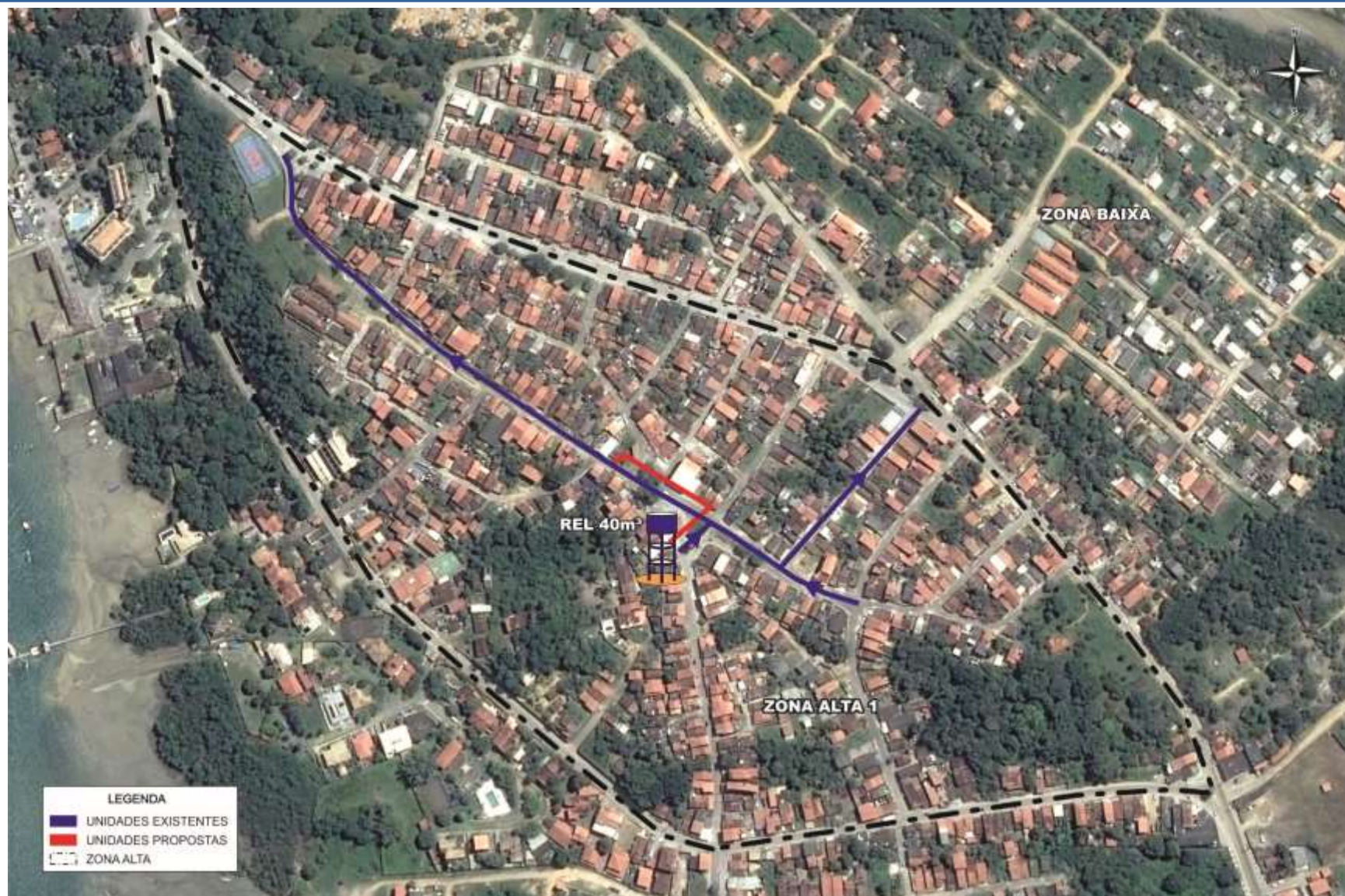


Figura 3.27 – Esquema Geral Proposto da Rede de Itaparica (Zona Alta 1) – Com Ponte

Fonte Imagem Base: Google Earth, 2015

Elaboração: GEOHIDRO, 2015

3.2.3.16. Considerações Finais

O dimensionamento dos reforços das linhas tronco, apresentadas nos itens anteriores, para atender as demandas de final de plano resultou em um total de 77.171 m de tubulação de linha tronco a ser implantado, conforme indicado no **Quadro 3.14**.

Para efeito de orçamento, faz-se necessário prever também as ampliações das redes secundárias. De acordo com os dados do COPAE, a extensão total da rede de distribuição do SIAA Itaparica corresponde a 410.422 m, subtraindo-se 77.171 m da rede principal avaliada, têm-se 333.251 m de rede secundária.

Por conta do tempo de uso da rede existente, está se admitindo que 30% da rede secundária existente está comprometida, necessitando, portanto, de substituição de 99.975 m de tubulação. Com base em projetos similares, foi adotada a seguinte distribuição por diâmetros da referida extensão:

- 35% de extensão com DN 50 = 34.991 m;
- 40% de extensão com DN 75 = 39.990 m;
- 15% de extensão com DN 100 = 14.996 m;
- 10% de extensão com DN 150 = 9.998 m.

Quadro 3.14 – Resumo das Linhas Tronco a Serem Implantadas – Com Ponte

SETOR	LINHAS TRONCO NOVAS (m)										EXT. TOTAL
	PVC PBA CL12		PVC DEF°F°					F°F°			
	50 mm	75 mm	100 mm	150 mm	200 mm	250 mm	300 mm	350 mm	400 mm	500 mm	
Matarandiba	-	-	480	-	-	-	-	-	-	-	480
Jiribatuba	-	-	645	940	-	-	-	-	-	-	1.585
Catu	-	885	215	160	-	-	-	-	-	-	1.260
Aratuba, Berlinque, Tairú e Cacha Pregos	-	-	485	1.660	2.310	1.694	2.951	2.220	690	2.215	14.225
Campinas	-	120	-	-	-	-	-	-	-	-	120
Barra Grande	-	-	760	2.190	760	-	2.650	-	-	-	6.360
Ponta Grossa	-	2.400	-	-	-	-	-	-	-	-	2.400
Baiacu	-	200	475	-	-	-	-	-	-	-	675
Barra do Gil, Barra do Pote, Coroa, Conceição e Penha	-	-	1.450	2.935	1.110	575	575	890	1.375	1.860	10.770
Ilhota e Gamboa	-	-	-	-	310	1.635	485	-	-	-	2.430
Mar Grande, Jaburu e Juerana	-	378	2.174	2.386	2.415	400	360	50	-	-	8.163
Gameleira e Bom Despacho	-	2.145	1.752	2.060	673	379	-	474	-	-	7.483
Porto Santo e Manguinhos	670	-	1.475	635	1.815	655	-	-	-	-	5.250
Misericórdia	-	-	605	1.200	-	-	-	-	-	-	1.805
Amoreiras, Ponta de Areia e Manguinhos	-	-	400	310	3.035	1.995	750	-	-	-	6.490
Itaparica	-	2.660	1.885	2.515	605	10	-	-	-	-	7.675
TOTAL	670	8.788	12.801	16.991	13.033	7.343	7.771	3.634	2.065	4.075	77.171

Elaboração: GEOHIDRO, 2015

3.2.4. Ligações Domiciliares

A quantidade das novas ligações domiciliares, estimada em 17.018 unidades, foi obtida a partir do número atual de domicílios residenciais, descontando-se o total das economias residenciais (ativas faturadas medidas e inativas medidas), conforme informadas no COPAE da EMBASA.

3.2.5. Custos das Intervenções Propostas

A composição dos custos para ampliação do Sistema Produtor do SIAA Ilha de Itaparica no cenário mais otimista, que considera a construção de ponte entre Salvador e a Ilha, se deu a partir do estudo de concepção e viabilidade apresentado, no qual fica clara a necessidade de algumas intervenções, cujos custos são divididos em três parcelas distintas: implantação do sistema, planos e programas ambientais e desapropriações, conforme relacionadas a seguir.

a) Custo de Implantação

▪ Estações Elevatórias de Água Tratada

Será ampliada a estação elevatória EEAT1, enquanto a EEAT2 será substituída, separada em três sistemas independentes de recalque, com as seguintes características:

- EEAT1: vazão de 873 L/s, AMT de 89 m e potência total de 1.700 cv;
- EEAT2 Recalque 1 - Vera Cruz: vazão de 148 L/s, AMT de 75 m e potência total de 250 cv;
- EEAT2 Recalque 2 - Bom Despacho/Porto Santo: vazão de 110 L/s, AMT de 85 m e potência total de 200 cv;
- EEAT 2 Recalque 3 - Itaparica: vazão de 150 L/s, AMT de 86 m e potência total de 300 cv.

Todas as estações elevatórias serão do tipo convencional, isto é, casa de bombas mais poço de sucção. Como se trata de ampliação, considerou-se um custo equivalente a 60% de uma EE nova de 1.700 cv para a EEAT1. Para a substituição da EEAT2, foi considerado o custo de 70% de uma EE nova para cada recalque, considerando que serão aproveitadas estruturas da existente, como por exemplo, o poço de sucção.

Foi previsto custo de desapropriação em área contígua a EEAT2, para a ampliação de espaço, estimada em 2.100 m².

▪ Adutoras de Água Tratada

Serão implantadas 73.546 m de adutoras de água tratada, conforme **Quadro 3.11**. Elas reforçarão as adutoras existentes para atendimento das demandas de final de plano.

▪ Reservatórios de Abastecimento

Propõe-se a implantação de 15 novos reservatórios, além da ampliação de sete outros, conforme **Quadro 3.12**. Alguns centros de reservação terão intervenções apenas em uma etapa, enquanto outros serão objetos-de ampliação em duas etapas, uma imediata e outra até o ano de 2028.

▪ Redes de Distribuição e Linhas Tronco

Será necessária a implantação de 77.171 m de linhas tronco para reforço das redes de distribuição, como exposto no **Quadro 3.14**, além de 99.975 m de rede secundária.

▪ Ligações Domiciliares

Foram estimadas em 17.018 o número ligações domiciliares necessárias para eliminar o déficit atual.

▪ Resumo dos Custos de Implantação

Conforme **Quadro 3.15**, a seguir, que resume os custos de obras apresentados anteriormente, o investimento necessário para a ampliação do Sistema de Distribuição é da ordem de **R\$ 115,9 milhões**, considerando também um valor para a instalação de Canteiro de Obras e outro para serviços não previstos nesta fase de estudos (Eventuais), os quais representam 1,2% e 20% do custo da obra, respectivamente.

Quadro 3.15 – Custos de Implantação do Sistema de Distribuição no Cenário Com Ponte

ITEM	DESCRIÇÃO	UNID.	QUANT.	CUSTO (R\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
1	CANTEIRO E ADMINISTRAÇÃO DA OBRA				1.374.648,54
2	UNIDADES DO SISTEMA PROPOSTO DE DISTRIBUIÇÃO				95.461.704,12
2.1	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA				6.027.582,27
2.1.1	Ampliação EEAT1 - 1.700 CV	unid.	1,00	3.798.936,30	3.798.936,30
2.1.2	EEAT2 - Recalque 1 - Vera Cruz - 250 CV	unid.	1,00	743.521,02	743.521,02
2.1.3	EEAT2 - Recalque 2 - Bom Despacho - 200 CV	unid.	1,00	604.005,59	604.005,59
2.1.4	EEAT2 - Recalque 3 - Itaparica - 300 CV	unid.	1,00	881.119,36	881.119,36
2.2	ADUTORA DE ÁGUA TRATADA				35.427.160,99
2.2.1	Trecho entre EEAT1 e RAD3				6.073.764,20
	Adutora - DN 75 - PVC PBA CL12	m	6.642,00	81,24	539.596,08
	Adutora - DN 100 - PVC DEF°F°	m	1.751,00	101,12	177.061,12
	Adutora - DN 600 - F°F°	m	4.700,00	1.139,81	5.357.107,00
2.2.2	Trecho entre RAD3 e EEAT2				22.107.066,17
	Adutora - DN 50 - PVC PBA CL12	m	228,00	71,31	16.258,68
	Adutora - DN 75 - PVC PBA CL12	m	2.200,00	81,24	178.728,00
	Adutora - DN 100 - PVC DEF°F°	m	4.145,00	101,12	419.142,40
	Adutora - DN 150 - PVC DEF°F°	m	3.552,00	180,23	640.176,96
	Adutora - DN 200 - PVC DEF°F°	m	1.510,00	245,45	370.629,50
	Adutora - DN 250 - PVC DEF°F°	m	486,00	312,44	151.845,84
	Adutora - DN 300 - PVC DEF°F°	m	5.325,00	387,32	2.062.479,00
	Adutora - DN 400 - F°F°	m	972,00	611,99	594.854,28
	Adutora - DN 500 - F°F°	m	7.650,00	906,51	6.934.801,50
	Adutora - DN 600 - F°F°	m	9.421,00	1.139,81	10.738.150,01
2.2.3	Trencho EEAT2 Recalque 1 - Vera Cruz				610.228,40
	Adutora - DN 75 - PVC PBA CL12	m	1.810,00	81,24	147.044,40
	Adutora - DN 100 - PVC DEF°F°	m	1.000,00	101,12	101.120,00
	Adutora - DN 150 - PVC DEF°F°	m	990,00	180,23	178.427,70
	Adutora - DN 300 - PVC DEF°F°	m	460,00	387,32	178.167,20
	Adutora - DN 350 - F°F°	m	10,00	546,91	5.469,10
2.2.4	Trecho EEAT2 Recalque 2 - Bom Despacho/Porto Santo				2.159.706,28
	Adutora - DN 75 - PVC PBA CL12	m	120,00	81,24	9.748,80
	Adutora - DN 100 - PVC DEF°F°	m	459,00	101,12	46.414,08
	Adutora - DN 150 - PVC DEF°F°	m	135,00	180,23	24.331,05
	Adutora - DN 200 - PVC DEF°F°	m	2.605,00	245,45	639.397,25
	Adutora - DN 250 - PVC DEF°F°	m	1.510,00	312,44	471.784,40
	Adutora - DN 350 - F°F°	m	1.770,00	546,91	968.030,70

Quadro 3.15 – Custos de Implantação do Sistema de Distribuição (continuação)

ITEM	DESCRIÇÃO	UNID.	QUANT.	CUSTO (R\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
2.2.5	Trecho EEAT2 Recalque 3 - Itaparica				4.476.395,94
	Adutora - DN 50 - PVC PBA CL12	m	214,00	71,31	15.260,34
	Adutora - DN 100 - PVC DEF°F°	m	1.370,00	101,12	138.534,40
	Adutora - DN 250 - PVC DEF°F°	m	9.880,00	312,44	3.086.907,20
	Adutora - DN 300 - PVC DEF°F°	m	1.270,00	387,32	491.896,40
	Adutora - DN 350 - F°F°	m	1.360,00	546,91	743.797,60
2.3	RESERVAÇÃO				14.021.347,56
2.3.1	RAD Jiribatuba 400 m³ - Zona Baixa	unid.	1,00	413.408,00	413.408,00
2.3.2	REL Jiribatuba 150 m³ - Zona Alta	unid.	1,00	257.526,00	257.526,00
2.3.3	RAD Aratuba 3.000 m³ - Zona Baixa	unid.	1,00	1.531.902,00	1.531.902,00
2.3.4	RAD Aratuba 500 m³ - Zona Baixa	unid.	1,00	454.427,00	454.427,00
2.3.5	RAD Tairú 500 m³ - Zona Alta	unid.	1,00	454.427,00	454.427,00
2.3.6	RAD Catu 150 m³	unid.	1,00	146.837,61	146.837,61
2.3.7	RAD Campinas 50 m³	unid.	1,00	86.288,54	86.288,54
2.3.8	RAL Barra Grande 150 m³ - Zona Alta	unid.	1,00	228.313,00	228.313,00
2.3.9	RAD Barra Grande 1.500 m³ - Zona Baixa	unid.	1,00	873.417,00	873.417,00
2.3.10	RAD Barra Grande 500 m³ - Zona Baixa	unid.	1,00	454.427,00	454.427,00
2.3.11	REL Baiacu 50 m³ - Zona Baixa	unid.	1,00	86.288,54	86.288,54
2.3.12	REL Baiacu 100 m³ - Zona Alta	unid.	1,00	180.493,00	180.493,00
2.3.13	RAD Coroa 50 m³ - Zona Alta	unid.	1,00	86.288,54	86.288,54
2.3.14	RAD Barra do Gil 4.000 m³ - Zona Baixa	unid.	1,00	1.990.892,00	1.990.892,00
2.3.15	RAD Barra do Gil 1.000 m³ - Zona Baixa	unid.	1,00	661.922,00	661.922,00
2.3.16	RAD Vera Cruz 1.500 m³	unid.	1,00	873.417,00	873.417,00
2.3.17	RAD Vera Cruz 1.000 m³	unid.	1,00	661.922,00	661.922,00
2.3.18	RAD Mar Grande 100 m³ - Zona Baixa 2	unid.	1,00	109.048,07	109.048,07
2.3.19	RAD Juerana 100 m³	unid.	1,00	109.048,07	109.048,07
2.3.20	RAD Bom Despacho 1.100 m³ - Zona Baixa	unid.	1,00	703.901,00	703.901,00
2.3.21	RAD Bom Despacho 400 m³ - Zona Baixa	unid.	1,00	413.408,00	413.408,00
2.3.22	RAD Bom Despacho 300 m³ - Zona Alta	unid.	1,00	350.386,21	350.386,21
2.3.23	RAD Porto Santo 600 m³ - Zona Baixa	unid.	1,00	495.606,00	495.606,00
2.3.24	RAD Porto Santo 500 m³ - Zona Alta	unid.	1,00	454.427,00	454.427,00
2.3.25	REL Misericórdia 100 m³ - Zona Alta	unid.	1,00	180.493,00	180.493,00
2.3.26	RAD Itaparica 2.500 m³	unid.	1,00	1.308.407,00	1.308.407,00
2.3.27	RAD Itaparica 500 m³	unid.	1,00	454.427,00	454.427,00

Quadro 3.15 – Custos de Implantação do Sistema de Distribuição (continuação)

ITEM	DESCRIÇÃO	UNID.	QUANT.	CUSTO (R\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
2.4	DISTRIBUIÇÃO				34.880.213,30
2.4.1	Rede Principal - Linhas Tronco				24.217.047,75
	Linha Tronco - DN 50 - PVC PBA CL12	m	670,00	84,86	56.856,20
	Linha Tronco - DN 75 - PVC PBA CL12	m	8.788,00	99,42	873.702,96
	Linha Tronco - DN 100 - PVC DEF°F°	m	12.801,00	121,43	1.554.425,43
	Linha Tronco - DN 150 - PVC DEF°F°	m	16.991,00	204,43	3.473.470,13
	Linha Tronco - DN 200 - PVC DEF°F°	m	13.033,00	288,41	3.758.847,53
	Linha Tronco - DN 250 - PVC DEF°F°	m	7.343,00	366,06	2.687.978,58
	Linha Tronco - DN 300 - PVC DEF°F°	m	7.771,00	458,45	3.562.614,95
	Linha Tronco - DN 350 - F°F°	m	3.634,00	659,73	2.397.458,82
	Linha Tronco - DN 400 - F°F°	m	2.065,00	732,51	1.512.633,15
	Linha Tronco - DN 500 - F°F°	m	4.075,00	1.064,80	4.339.060,00
2.4.2	Rede Secundária				10.663.165,55
	Rede Secundária - DN 50 - PVC PBA CL12	m	34.991,36	84,86	2.969.366,39
	Rede Secundária - DN 75 - PVC PBA CL12	m	39.990,12	99,42	3.975.817,73
	Rede Secundária - DN 100 - PVC PBA CL12	m	14.996,30	111,64	1.674.186,37
	Rede Secundária - DN 150 - PVC DEF°F°	m	9.997,53	204,43	2.043.795,06
2.5	LIGAÇÕES DOMICILIARES				5.105.400,00
2.5.1	Ligações Domiciliares	unid.	17.018,00	300,00	5.105.400,00
3	EVENTUAIS (20% do item 2)				19.092.340,82
CUSTO TOTAL (R\$)					115.928.693,48

Elaboração: GEOHIDRO, 2015

b) Custos do Planos e Programas Ambientais

Conforme previsto no Edital, foi elaborado um relatório específico, intitulado *Estudo Ambiental Expedito das Alternativas* no Apêndice 1 na Parte 2 do Volume 10 do Tomo III – Estudos de Concepção e Viabilidade, cujo conteúdo apresenta os planos e programas ambientais referentes à implantação do SIAA Ilha de Itaparica. De acordo com o mencionado relatório, o custo total para planos e programas ambientais é de R\$ 690.000,00. O custo detalhado pode ser visto no relatório específico citado.

c) Custos de Desapropriações

Para a ampliação do Sistema de Distribuição, serão necessárias algumas desapropriações, para ampliação da área da EEAT2 e ampliação ou implantação de áreas de reservação, conforme **Quadro 3.16**.

Quadro 3.16 – Custos de Desapropriação do Sistema de Distribuição no Cenário Com Ponte

ITEM	DESCRIÇÃO	UNID.	QUANT.	CUSTO (R\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
1	DESAPROPRIAÇÃO				
1.1	Estação Elevatória de Água Tratada - Área Rural	m²	2.100,00	10,00	21.000,00
1.2	Reservação - Área Rural	m²	800,00	10,00	8.000,00
1.3	Reservação - Área Urbana	m²	19.375,00	50,00	968.750,00
CUSTO TOTAL (R\$)					997.750,00

Elaboração: GEOHIDRO, 2015

d) Resumo dos Custos

Com base nos investimentos, custos com planos e ações ambientais, com desapropriações, que foram apresentados nos itens anteriores, foi elaborado o **Quadro 3.17**, que indica um custo total da ordem de **R\$ 117,6 milhões** para o Sistema de Distribuição.

Quadro 3.17 – Resumo do Custo Total de Ampliação do Sistema de Distribuição no Cenário Com Ponte

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	CUSTO TOTAL (R\$)
a	Investimentos	115.928.693,48
b	Planos e Programas Ambientais	690.000,00
c	Desapropriações	997.750,00
TOTAL		117.616.443,48

Elaboração: GEOHIDRO, 2015

3.3. AÇÕES A SEREM REALIZADAS (CENÁRIO COM PONTE SALVADOR/ITAPARICA)

Em linhas gerais, os sistemas propostos serão constituídos das seguintes unidades e intervenções:

Sistema Produtor Proposto (Cenário Com Ponte):

- Implantação de barragem de acumulação no Rio Jaguaripe;
- Implantação de uma estação elevatória de água bruta, EEAB1 (1200 cv);
- Implantação de 45.420,00 m de adutora de água bruta com DN 800 e DN 900;
- Implantação de uma caixa de passagem;
- Implantação de ETA convencional com capacidade para tratar 831 L/s, com ETL;

Sistema Distribuidor Proposto (Cenário Com Ponte):

- Ampliação da EEAT1 (1.700 cv);
- Substituição da EEAT2, com implantação de três recalques:
 - EEAT2 Recalque 1 - Vera Cruz (250 cv);
 - EEAT2 Recalque 2 - Bom Despacho/Porto Santo (200 cv);
 - EEAT 2 Recalque 3 - Itaparica (300 cv);
- Implantação de 73.546 m de adutoras de água tratada para reforço e ampliação do sistema adutor;
- Implantação de 15 novos reservatórios e ampliação de outros sete;
- Implantação de 77.171 m de linhas tronco e 99.975 m de rede secundária nas redes de distribuição;
- Implantação de 17.018 novas ligações domiciliares.

A **Figura 3.28** ilustra o croqui da concepção proposta do Sistema Produtor e Distribuidor do SIAA Ilha de Itaparica Cenário Com Ponte.



Figura 3.28 – Croqui da concepção do sistema produtor e distribuidor do SIAA Ilha de Itaparica cenário Com Ponte
Elaboração: GEOHIDRO, 2015

O custo total para implantação do sistema proposto do SIAA Ilha de Itaparica Cenário Com Ponte é da ordem de **R\$ 344 Milhões**, conforme demonstrado no **Quadro 3.18**, a seguir.

Quadro 3.18 – Resumo dos Custos dos Sistemas Propostos para SIAA Ilha de Itaparica Com Ponte (Data base: Jul/2014)

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	CUSTO TOTAL (R\$)
1.	SISTEMA PRODUTOR PROPOSTO (CENÁRIO COM PONTE)	226.058.026,30
	Investimento	216.012.304,30
	Planos e Programas Ambientais	7.090.000,00
	Desapropriações	2.955.722,00
2.	SISTEMA DISTRIBUIDOR PROPOSTO (CENÁRIO COM PONTE)	117.616.443,48
	Investimento	115.928.693,48
	Planos e Programas Ambientais	690.000,00
	Desapropriações	997.750,00
TOTAL		343.674.469,78

Elaboração: GEOHIDRO, 2015

3.4. DEFINIÇÃO DAS ETAPAS DE OBRAS (CENÁRIO COM PONTE SALVADOR/ITAPARICA)

Para subsidiar o planejamento financeiro e indicar prioridades nas intervenções necessárias ao SIAA Ilha de Itaparica foram definidos os anos de implantação das obras para o sistema produtor e distribuidor, de modo a garantir a continuidade, melhoria dos serviços e confiabilidade dos sistemas, otimizando, contudo, os investimentos.

Em função da evolução da demanda ao longo do horizonte de planejamento do PARMS (2015 a 2040), as obras previstas foram escalonadas em seis períodos, a fim de serem compatibilizados com o cronograma dos planos plurianuais, assim divididos:

- Período 1: ano de 2016 a 2019;
- Período 2: ano de 2020 a 2023;
- Período 3: ano de 2024 a 2027;
- Período 4: ano de 2028 a 2031;
- Período 5: ano de 2032 a 2035;
- Período 6: ano de 2036 a 2040.

Como o sistema existente não atende à demanda de água atual dos municípios estudados, foram previstas, em quase sua totalidade, as obras para o primeiro ano de vigência do Plano (2016), incluindo os programas ambientais e as desapropriações, já que estas são ações que precedem a execução das obras.

A rede de distribuição secundária não foi caracterizada como urgente e, portanto, poderá ser implementada por etapas igualmente divididas no período 2 ao 6. Para os reservatórios foi feita uma análise técnica, avaliando o aumento da demanda de água com as capacidades atuais das referidas unidades.

3.5. CRONOGRAMA DE INVESTIMENTOS (CENÁRIO COM PONTE SALVADOR/ITAPARICA)

Com base nas etapas de obra foi elaborado o cronograma físico-financeiro a valor corrente, **Quadro 3.19** adiante, cujo conteúdo contempla todos os investimentos necessários à implantação das obras do sistema produtor e distribuidor ao longo do horizonte de projeto que é de 25 anos.

Como pode ser observado no **Quadro 3.19**, o orçamento total do empreendimento é de **R\$ 343.674.470,18**, sendo que deste serão necessários R\$ 326.855.045,87, que representa 95,11% do custo total, no primeiro ano de vigência do Plano (2016) para implantação das obras de caráter emergencial.

Quadro 3.19 – Cronograma Físico-Financeiro – SIAA Ilha de Itaparica cenário COM ponte

HORIZONTE DE IMPLANTAÇÃO		CUSTO A VALOR CORRENTE (R\$)																								%		
		PERÍODO 1				PERÍODO 2				PERÍODO 3				PERÍODO 4				PERÍODO 5				PERÍODO 6					TOTAL (R\$)	
ANO		2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040		
SISTEMA PRODUTOR	Barragem	74.504.943,81																									74.504.943,81	21,68%
	Captação	182.160,00																									182.160,00	0,05%
	Estações Elevatórias	4.447.202,66																									4.447.202,66	1,29%
	Adutoras	110.284.853,94																									110.284.853,94	32,09%
	ETA	26.593.144,29																									26.593.144,29	7,74%
SISTEMA DISTRIBUIDOR	Estações Elevatórias	7.319.895,91																									7.319.895,91	2,13%
	Adutoras	43.022.744,31																									43.022.744,31	12,52%
	Reservatórios	13.157.448,40							104.788,80					502.042,68	551.856,15		803.838,08	551.856,15	803.838,08	551.856,15							17.027.524,48	4,95%
	Redes de Distribuição e Linhas Tronco	29.409.182,79				2.589.869,65				2.589.869,65				2.589.869,65				2.589.869,65				2.589.869,65					42.358.531,03	12,33%
	Ligações Prediais	6.199.997,76																									6.199.997,76	1,80%
PLANOS E PROGRAMAS AMBIENTAIS		7.780.000,00																									7.780.000,00	2,26%
DESAPROPRIAÇÕES		3.953.472,00																									3.953.472,00	1,15%
TOTAL (R\$)		326.855.045,87	0,00	0,00	0,00	2.589.869,65	0,00	0,00	104.788,80	2.589.869,65	0,00	0,00	0,00	3.091.912,32	551.856,15	0,00	803.838,08	3.141.725,80	803.838,08	551.856,15	0,00	2.589.869,65	0,00	0,00	0,00	0,00	343.674.470,18	-
%		95,11%	0,00%	0,00%	0,00%	0,75%	0,00%	0,00%	0,03%	0,75%	0,00%	0,00%	0,00%	0,90%	0,16%	0,00%	0,23%	0,91%	0,23%	0,16%	0,00%	0,75%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	-	100,00%

Notas: No custo de cada unidade foram considerados os custos do canteiro e administração da obra (1,2%) e dos eventuais (20%) para as obras não previstas;
No custo da Adutora foram incluídos os custos da Caixa de Passagem e das Travessias nas Rodovias.

Fonte: GEOHIDRO, 2015

4. OUTROS SISTEMAS

Segundo informações fornecidas pela EMBASA, o SIAA Ilha de Itaparica atende a todas as localidades dos municípios de Vera Cruz e Itaparica. Apenas algumas casas dispersas não são atendidas por tal sistema, por questão de inviabilidade econômica-financeira.

Normalmente, casas dispersas são atendidas a partir de soluções individuais e de baixo custo, a exemplo de cisternas e captação de água subterrânea.

No que se refere às cisternas, convém registrar que o Governo Federal, por meio do Ministério de Integração Nacional, coordena um programa denominado *Programa Água para Todos*, que tem como objetivo disponibilizar água para 750 mil famílias, principalmente residentes no Semiárido do Brasil. O programa visa garantir o amplo acesso à água para as populações rurais dispersas em situação de extrema pobreza, tanto para o consumo doméstico, produção de alimentos e criação de animais, permitindo desta forma a geração de renda familiar dos pequenos produtores rurais.



A seca de 2014, o ano mais seco desde 1880, quando começaram os registros históricos, afetou drasticamente os mananciais do Brasil, prejudicando o atendimento a várias regiões, podendo-se destacar os Estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais. No entanto, o Estado do Ceará, inserido na região Semiárida, o qual passou por severas estiagens nos últimos quatro anos consecutivos, praticamente não foi afetado, conseguindo atender à demanda de sua população, graças aos resultados obtidos com o Programa Um Milhão de Cisternas¹.

As cisternas são reservatórios de água padronizados, posicionados de forma semienterradas em locais próximos às residências, com a finalidade de recolher e armazenar água de chuva captada por meio de calhas instaladas no telhado das casas. Com capacidade de armazenamento de 16 mil litros de água, uma cisterna é suficiente para abastecer uma família de cinco pessoas, por um período de estiagem de seis meses. Por serem cobertos, os reservatórios evitam a evaporação e contaminação causada por animais e dejetos trazidos pelas enxurradas.

Na área de abrangência do recôncavo baiano, a precipitação média mensal é significativamente superior às verificadas na Região do Semiárido. Destarte, o período de abastecimento deverá ser superior a seis meses, pois a garantia de suprimento e renovação da água através das chuvas também é consideravelmente maior.

Visando analisar o manancial subterrâneo como fonte de suprimento de água para os sistemas simplificados existentes no meio rural para o município de Vera Cruz, normalmente a solução mais econômica para o abastecimento de pequenos agrupamentos rurais, foi feita uma pesquisa sobre os poços tubulares existentes na região.

De acordo com a CPRM – Serviço Geológico do Brasil, através do SIAGAS, um sistema de informações que contém um vasto banco de dados sobre as águas subterrâneas do Território Nacional, existem 18 poços tubulares no município de Itaparica e mais 9 poços em Vera Cruz, conforme apresentados no **Quadro 4.1** e **Quadro 4.2**, a seguir.

Cisternas no Sudeste? O Ceará entra no quarto ano de seca e, por lá, não se fala em falta d'água. Qual é a lição? Revista Isto É. Ed. 2356 - 23 de Janeiro de 2015. Disponível em: <http://www.istoe.com.br/colunas-e-blogs/coluna/401600_CISTERNAS+NO+SUDESTE> ará tem a dizer ao País>. Acesso em: 30.jan.2015

Quadro 4.1 – Poços Tubulares Existentes em Itaparica

ITEM	PONTO	NOME	LOCALIDADE	COORDENADAS UTM		PROF. (m)	NÍVEL DINÂMICO (m)	NÍVEL ESTÁTICO (m)	VAZÃO (m³/h)	CLORETO (mg/L)	DUREZA (mg/L)
				E	N						
				(m)	(m)						
P1	2900000003	CERB 1-804/79	BOM DESPACHO III	538571	8572509	25,00	18,31	2,25	5,90	24,00	221,00
P2	2900000007	CERB 1-809/79	BOM DESPACHO IV	538541	8572478	27,50	24,03	4,50	7,38	22,00	177,00
P3	2900000137	CERB 1-1093/80	FUSEB	536161	8573219	49,00	46,54	10,90	0,34	565,00	1060,00
P4	2900000301	CERB 1-01/72	CANTAGALO	537394	8571681	155,00	37,00	4,00	1,38	197,50	505,00
P5	2900000302	CERB 1-02/72	BARRO BRANCO I	536400	8573500	50,00	14,82	0,84	12,24	13,50	50,50
P6	2900000315	CERB 1-15/72	BRASILEIRO	535100	8575400	40,00	36,35	0,80	1,44	30,00	232,00
P7	2900000334	CERB 1-34/72	CAMPO DAS BOMBAS I	535050	8574750	21,00	18,20	3,00	5,94	29,00	87,00
P8	2900000336	CERB 1-36/72	CAMPO BOMBAS II	534990	8574690	28,00	23,27	4,27	2,23	15,50	97,50
P9	2900000337	CERB 1-37/72	CAMPO DAS BOMBAS III	534950	8574740	20,00	17,12	1,24	10,40	42,50	197,50
P10	2900000342	CERB 1-42/72	CAMPO DAS BOMBAS IV	535100	8574800	22,00	18,14	2,73	2,74	40,00	122,50
P11	2900000347	CERB 1-47/72	CAMPO DAS BOMBAS V	535030	8574800	25,00	17,94	4,60	4,64	50,00	164,00
P12	2900000353	CERB 1-53/73	BOM DESPACHO I	540407	8571001	23,50	18,00	2,50	1,29	30,00	150,00
P13	2900000369	CERB 1-69/73	BOM DESPACHO II	540647	8570509	30,00	13,97	1,50	11,45	27,00	167,00
P14	2900000412	CERB 1-112/73	BARRO BRANCO VII	536000	8574000	25,00	18,64	1,25	2,94	412,50	268,00
P15	2900000431	CERB 1-131/74	BARRO BRANCO IX	536580	8573600	29,00	23,75	0,00	3,53	39,50	254,50
P16	2900000551	CERB 1-253/75	CAMPO DAS BOMBAS III-A	534900	8574700	26,00	21,90	6,72	5,40	42,00	135,00
P17	2900000570	CERB 1-272/75	MISERICORDIA	536700	8570800	27,00	21,62	0,95	2,93	55,00	284,00
P18	2900001379	CERB 1-1107/80	CHACARA PONTA DE AREIA	537969	8573308	17,60	12,10	0,60	0,68	6,50	88,00
Médias						35,59	22,32	2,93	4,60	91,19	236,69

Fonte: SIAGAS/CPRM

Quadro 4.2 – Poços Tubulares Existentes em Vera Cruz

ITEM	PONTO	NOME	LOCALIDADE	COORDENADAS UTM		PROF. (m)	NÍVEL DINÂMICO (m)	NÍVEL ESTÁTICO (m)	VAZÃO (m³/h)	CLORETO (mg/L)	DUREZA (mg/L)
				E	N						
				(m)	(m)						
P1	2900000325	CERB 1-25/72	RIACHINHO (SEDE I)	541250	8567600	30,00	23,05	0,25	5,26	176,00	253,00
P2	2900000331	CERB 1-31/72	RIACHINHO II	541290	8567490	30,00	25,57	1,07	3,49	176,00	253,00
P3	2900000400	CERB 1-100/73	RIACHINHO III	541400	8567600	40,00	24,00	0,30	5,04	93,00	201,50
P4	2900000405	CERB 1-105/73	RIACHINHO IV	541550	8567350	40,00	19,00	0,00	2,41	84,00	228,00
P5	2900001081	CERB 1-388/76	JERIBATUBA	522300	8556000	31,00	17,20	2,00	3,46	14,00	14,50
P6	2900001090	CERB 1-398/76	BARRA DO GIL	539600	8563600	8,00	6,18	0,85	3,38	10,00	322,50
P7	2900001481	CERB 1-1210/81	DOW QUIMICA (PW5-I)	525270	8560022	197,00	82,76	43,75	19,80	160,00	70,00
P8	2900001485	CERB 1-1214/81	DOW QUIMICA (PWB-II)	524396	8559193	165,00	81,34	27,68	18,00	120,00	52,00
P9	2900001496	CERB 1-1225/81	DOW QUIMICA (PW6-IV)	525663	8560881	150,00	90,66	64,32	12,16	96,00	59,00
Médias						76,78	41,08	15,58	8,11	103,22	161,50

Fonte: SIAGAS/CPRM

Conforme indicado no quadro anterior, a vazão e profundidade média dos poços existentes nos municípios em estudo são, respectivamente, de 4,60 m³/h (1,28 L/s) e 22,32 m, para Itaparica, e de 8,11 m³/h (2,25 L/s) e 41,08 m, para Vera Cruz. Dos poços apresentados, destaca-se o poço denominado CERB 1-1210/81, localizado no município de Vera Cruz, que produz uma vazão de 19,80 m³/h (5,5 L/s).

Admitindo-se um per capita médio de 100 L/hab.dia, um valor bem compatível para o consumo humano rural, e as vazões médias referidas anteriormente, de 1,28 L/s, para Itaparica e de 2,25 L/s, para Vera Cruz, um poço tubular, considerando Itaparica, pode atender cerca de 900 pessoas, e em Vera Cruz esse contingente vai para 1600 pessoas. Considerando uma taxa de ocupação domiciliar da ordem de 3,0 hab/domicílio, esses valores encontrados corresponderiam a aproximadamente 500 casas por poço, para Vera Cruz e 300 casas por poço em Itaparica. Portanto, em termos de capacidade, o manancial subterrâneo da região é satisfatório.

A qualidade das águas produzidas pelos poços dos municípios também é boa, pois as médias dos parâmetros de cloreto e de dureza são, respectivamente, 103,22 mg/l e 161,50 mg/l, em Vera Cruz e, 91,19 mg/l e 236,69 mg/l, em Itaparica. Esses valores são bem inferiores aos recomendados pela Portaria 2.914 (12/12/2011), do Ministério da Saúde, cujos limites aceitáveis para o consumo humano são, respectivamente, 250 mg/L e 500 mg/L.

Para localização dos poços listados anteriormente, foi elaborada a **Figura 4.1**, que está apresentada a seguir.

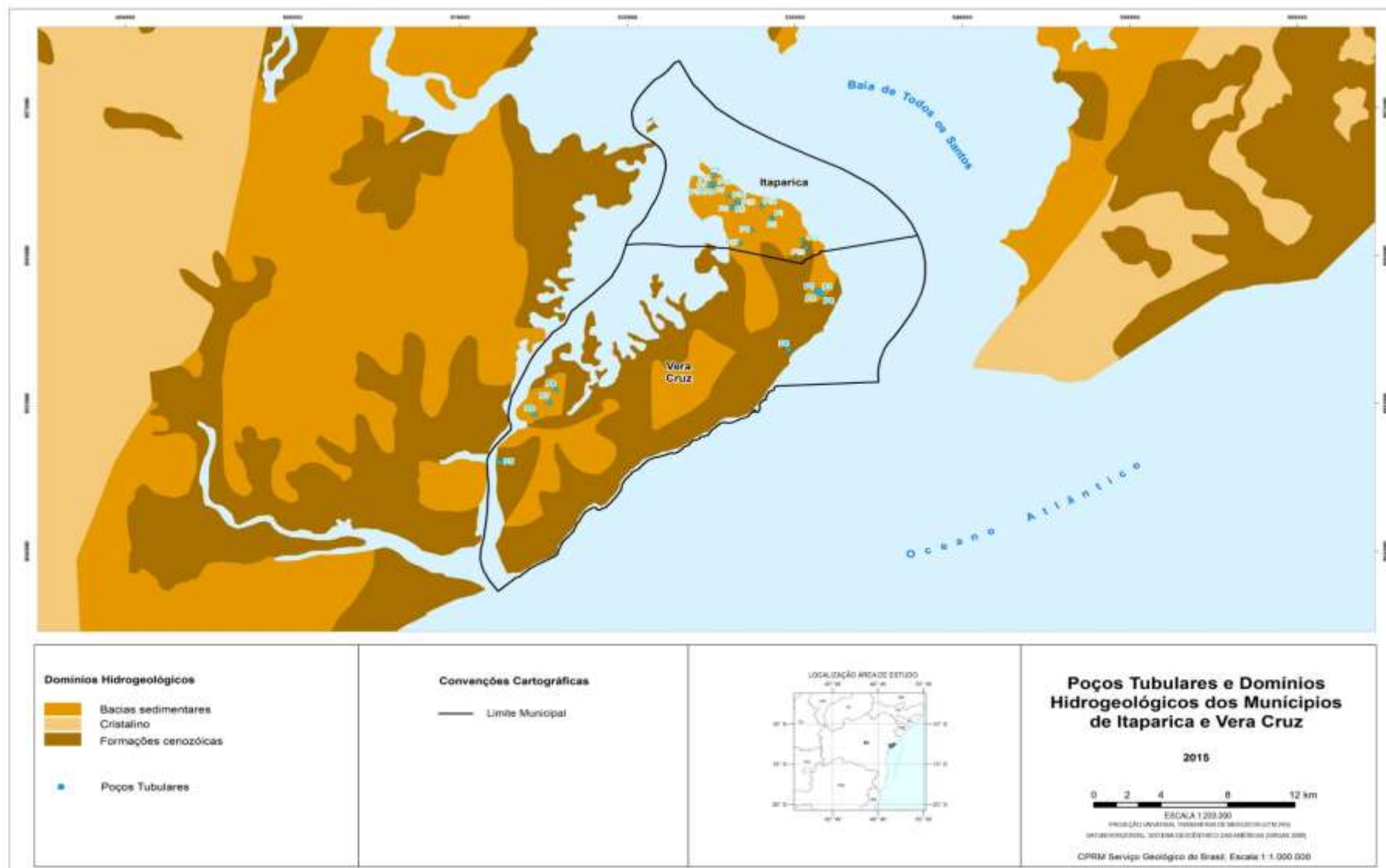


Figura 4.1 - Poços Tubulares nos Municípios de Itaparica e Vera Cruz

Fonte: CPRM, 2014

5. PLANO DE AÇÃO

O Plano de Abastecimento de Água da Região Metropolitana de Salvador (PARMS), Santo Amaro e Saubara é constituído de um Plano de Ação que engloba as intervenções necessárias à consolidação dos serviços desenvolvidos, abordando de forma clara e objetiva ações que possam aferir eficiência técnica, econômica, social e ambiental, de modo a garantir a exequibilidade do Plano enquanto instrumento de planejamento.

5.1. OBJETIVOS

A definição de objetivos e sua explicitação de maneira organizada e clara é uma atividade essencial no planejamento das ações de saneamento básico. O Plano de Ação, previsto no escopo do PARMS, tem como principais objetivos:

- Resolver carências de abastecimento, garantindo o fornecimento de água a toda população com qualidade e quantidade compatível ao atendimento das suas necessidades;
- Promover a qualidade dos serviços de abastecimento de água, visando à máxima eficiência, eficácia e efetividade;
- Garantir a qualidade dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, principalmente os mananciais destinados ao consumo humano, bem como promover a recuperação e controle desses recursos;
- Promover a participação da população através da informação, formação e sensibilização para as necessidades de proteger os recursos naturais, especificamente os recursos hídricos;
- Assegurar uma gestão racional da demanda de água, em função dos recursos disponíveis e das perspectivas socioeconômicas.

5.2. DIRETRIZES

As seguintes diretrizes deverão nortear o desenvolvimento do plano de ação:

- Aprimorar o serviço de abastecimento de água, melhorando a qualidade do atendimento;
- Estabelecer ações de monitoramento dos corpos d'água, buscando a melhoria progressiva da qualidade das águas superficiais e subterrâneas;
- Melhorar a qualidade de vida da população e das condições ambientais e de saúde pública;
- Incentivar a mobilização, articulação e participação social, além de promover ações para a compreensão das dimensões da sustentabilidade;
- Promover o protagonismo social a partir da criação de canais de acesso à informação, promovendo ações para a compreensão das dimensões da sustentabilidade, e à participação que possibilite a conscientização e a autogestão da população;
- Incentivar e valorizar o desenvolvimento e utilização de tecnologias sociais sustentáveis, respeitando o regionalismo e cultura local.

5.3. INTERVENÇÕES PROPOSTAS

A partir dos resultados do diagnóstico e das novas complementações realizadas nos municípios de Vera Cruz e Itaparica, foi identificado um conjunto de intervenções estruturais e não estruturais de natureza institucional, de gestão e de planejamento, que devem ser conduzidas pelas entidades gerenciais existentes. Essas intervenções são necessárias no sistema dos municípios em questão, visando solucionar os principais problemas de abastecimento.

5.3.1. Intervenções Estruturais

As ações estruturais compreendem as intervenções físicas, ou seja, aquelas que envolvem modificações do meio físico, estando relacionadas aos tradicionais investimentos em obras e serviços de engenharia voltadas à implantação, adequação ou otimização da infraestrutura dos sistemas de abastecimento de água.

Essas intervenções são evidentemente necessárias para suprir o déficit de cobertura pelos serviços e a proteção da população quanto aos riscos epidemiológicos, sanitários e patrimonial, sendo listadas a seguir.

▪ Intervenções para ampliação do sistema (cenário sem ponte Salvador/Itaparica):

Conforme já explanado no Capítulo 2 - *DESCRIÇÃO DAS OBRAS DOS SISTEMAS PRODUTOR E DISTRIBUIDOR PROPOSTOS PARA O SIAA ILHA DE ITAPARICA CENÁRIO SEM PONTE SALVADOR/ITAPARICA*, do presente relatório, as intervenções serão constituídas de:

Sistema Produtor Proposto

- Implantação de barragem de acumulação no Rio Jaguaripe;
- Implantação de uma estação elevatória de água bruta, EEAB1 (800 cv);
- Implantação de 45.420,00 m de adutora de água bruta com DN 700 e DN 800;
- Implantação de uma caixa de passagem;
- Implantação de ETA convencional com capacidade para tratar 583 L/s, com ETL;

Sistema Distribuidor Proposto

- Ampliação da EEAT1 (1.200 cv);
- Substituição da EEAT2, com implantação de três recalques:
 - EEAT2 Recalque 1 - Vera Cruz (150 cv);
 - EEAT2 Recalque 2 - Bom Despacho/Porto Santo (150 cv);
 - EEAT 2 Recalque 3 - Itaparica (200 cv);
- Implantação de 50.403 m de adutoras de água tratada para reforço e ampliação do sistema adutor;
- Implantação de 15 novos reservatórios e ampliação de outros seis;
- Implantação de 71.437 m de linhas tronco e 101.696 m de rede secundária nas redes de distribuição;
- Implantação de 17.018 novas ligações domiciliares.

▪ Intervenções para ampliação do sistema (cenário com ponte Salvador/Itaparica):

Conforme já explanado no Capítulo 3 - *DESCRIÇÃO DAS OBRAS DOS SISTEMAS PRODUTOR E DISTRIBUIDOR PROPOSTOS PARA O SIAA ILHA DE ITAPARICA CENÁRIO COM PONTE SALVADOR/ITAPARICA*, do presente relatório, as intervenções serão constituídas de:

Sistema Produtor Proposto (Cenário Com Ponte):

- Implantação de barragem de acumulação no Rio Jaguaripe;
- Implantação de uma estação elevatória de água bruta, EEAB1 (1200 cv);
- Implantação de 45.420,00 m de adutora de água bruta com DN 800 e DN 900;
- Implantação de uma caixa de passagem;
- Implantação de ETA convencional com capacidade para tratar 831 L/s, com ETL;

Sistema Distribuidor Proposto (Cenário Com Ponte):

- Ampliação da EEAT1 (1.700 cv);
- Substituição da EEAT2, com implantação de três recalques:
 - EEAT2 Recalque 1 - Vera Cruz (250 cv);
 - EEAT2 Recalque 2 - Bom Despacho/Porto Santo (200 cv);
 - EEAT 2 Recalque 3 - Itaparica (300 cv);
- Implantação de 73.546 m de adutoras de água tratada para reforço e ampliação do sistema adutor;
- Implantação de 15 novos reservatórios e ampliação de outros sete;
- Implantação de 77.171 m de linhas tronco e 99.975 m de rede secundária nas redes de distribuição;
- Implantação de 17.018 novas ligações domiciliares.

5.3.2. Intervenções Não Estruturais

As intervenções não estruturais constituem-se de intervenções que não envolvem modificações do meio físico, mas desempenham um papel de fundamental importância na qualidade dos serviços de abastecimento de água. Estas intervenções envolvem ações de planejamento, disciplinamento, incentivo, controle, monitoramento e fiscalização, devendo ser adotadas visando à melhoria dos sistemas, otimização e redução de custos das ações estruturais.

As intervenções não estruturais propostas estão listadas abaixo e serão descritas na sequência.

- Proposta de Monitoramento de Mananciais;
- Elaboração de Projetos Básicos e Executivos;
- Sistematização das Informações;
- Programa de Controle e Redução de Perdas;
- Cadastramento das Unidades dos Sistemas de Abastecimento de Água;
- Programa de Uso Racional de Água;
- Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social;
- Programa de Eficiência Energética;
- Programa de Abastecimento da Zona Rural.

ELABORAÇÃO DO PROGRAMA DE CONTROLE E REDUÇÃO DE PERDAS

JUSTIFICATIVA

Em sistemas de abastecimento de água, denomina-se perda a parcela da água que não chega ao seu destino, ou seja, que não é efetivamente consumida. Dentre as várias etapas do sistema de abastecimento, as perdas na distribuição são normalmente as mais expressivas, sendo calculadas mediante comparação entre o volume de água disponibilizado para distribuição e o volume consumido.

As perdas podem ser classificadas 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, além de extravasamentos em reservatórios e operações usuais de tratamento da água, tais como descarte do lodo de decantadores e uso de água tratada para lavagem dos filtros. 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.

O índice de perdas é considerado um dos principais indicadores de desempenho operacional das prestadoras de serviços de saneamento, estando diretamente associado à qualidade da infraestrutura e da gestão dos sistemas.

Dois aspectos de extrema relevância estão associados às perdas: i) conservação dos recursos hídricos; e ii) saúde pública. O primeiro relaciona-se à necessidade de considerar-se a água como recurso natural limitado; nesse contexto minimizar perdas significa reduzir o volume captado e aumentar a longevidade dos mananciais, com menor impacto ambiental. O segundo relaciona-se à possibilidade de contaminação da água em decorrência de vazamentos, com riscos à saúde humana; esta possibilidade pode ser reduzida mediante o controle efetivo das perdas nas canalizações.

No SIAA Ilha de Itaparica, a EMBASA faz o controle de perdas nas diversas fases da produção e distribuição de água, onde são contabilizadas as perdas: 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).

De acordo com o Controle Operacional de Água e Esgoto – COPAE, o valor médio do índice de perdas de água não contabilizada (ANC) no sistema de abastecimento presente nos municípios de Vera Cruz e Itaparica, no período compreendido entre os meses de abril de 2013 a março de 2014, foi de 58,40%. O índice de perdas de água não contabilizada (ANC) relaciona o volume total perdido (perdas reais + perdas aparentes) na rede de distribuição com o volume disponibilizado na rede de distribuição, conforme equação abaixo.

$$\text{ÍNDICE DE PERDAS}_{ANC} = \frac{\text{Volume de Água (Produzido + Tratada Importado - de Serviço)} - \text{Volume de Água Consumido}}{\text{Volume de Água (Produzido + Tratado Importado - de Serviço)}}$$

A caracterização das perdas de água não contabilizada (ANC) por sistema é ilustrada na **Figura 5.1**.

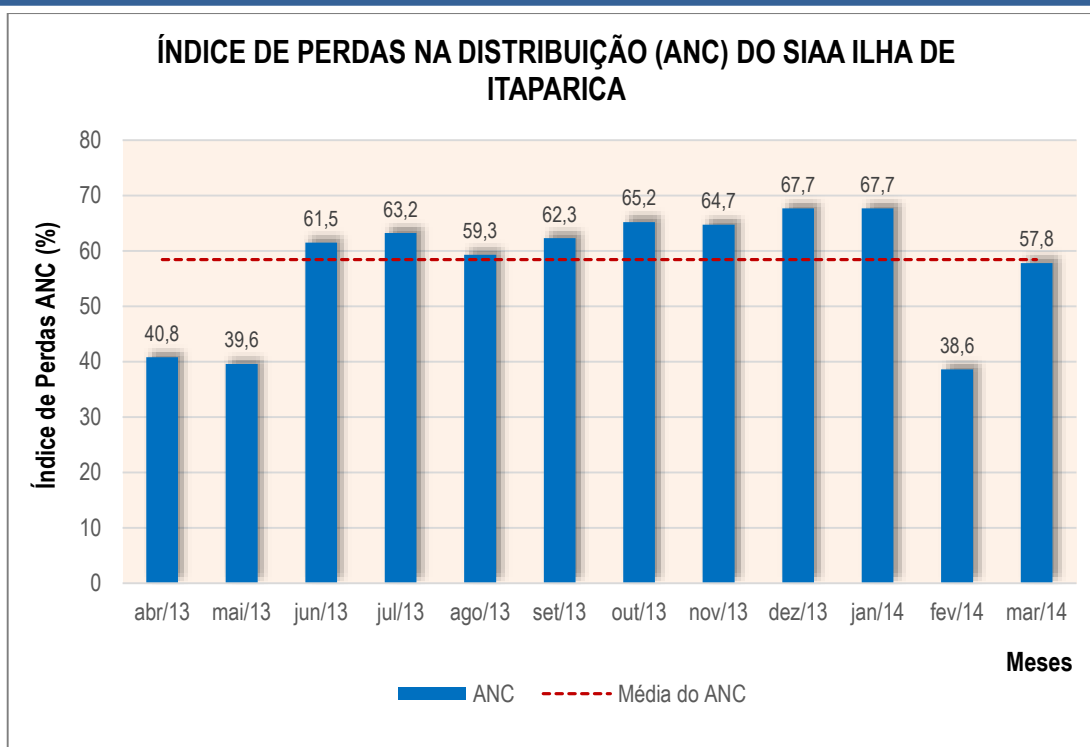


Figura 5.1 - Índice Médio de Perdas (ANC) no Sistema de Abastecimento de Água da Ilha de Itaparica
Fonte: EMBASA, 2014

Face aos elevados índices de perdas de água no sistema, torna-se indispensável a elaboração e implementação de um Programa de Redução e Controle de Perdas no SIAA Ilha de Itaparica.

OBJETIVO

O objetivo de um programa de controle de perdas é reduzi-las a níveis suportáveis, tendo em vista, sobretudo, a desoneração das tarifas. Com a redução do índice de perdas, as operadoras de saneamento podem postergar investimentos necessários para atender ao aumento da demanda decorrente do crescimento populacional, e diminuir os custos associados ao tratamento de água e consumo de energia elétrica.

ESCOPO BÁSICO

Segundo ReCESA (2008), um Programa de Controle e Redução de Perdas deve conter minimamente as seguintes etapas:

1) Diagnóstico

Essa etapa consiste em identificar e quantificar as perdas no intuito de verificar suas causas e formular medidas visando a diminuição das mesmas. A fase de diagnóstico requer a realização de pesquisas amostrais de campo para levantamento de dados que poderão subsidiar a elaboração do Balanço Hídrico. O Balanço Hídrico é muito utilizado para caracterizar as perdas em sistemas de abastecimento de água, estabelecendo como se distribui a água faturada e não faturada em relação ao volume aduzido ao sistema. Em sua elaboração, são feitas hipóteses para determinar as perdas aparentes e, pela diferença, chegam-se às perdas reais.

2) Definição de metas

A definição de metas globais e setoriais para os dois tipos de perdas (reais e aparentes) é uma das etapas mais importantes na estruturação de um programa. Como o programa de controle e redução de perdas é composto de diversas atividades, cada uma com linhas de atuação distintas, é importante definir indicadores específicos e metas para cada ação, de forma a compor um pacote de ações e respectivas metas, cuja integração de resultados deverá atingir a meta global estabelecida.

3) Indicadores de controle

Nessa etapa deverão ser estabelecidos indicadores que permitam o acompanhamento e análise dos resultados das ações que serão implementadas.

4) Plano de ação

A definição de um plano de ação para o combate às perdas de água permite estabelecer as linhas de orientação estratégica de todo o processo. Para cada ação a ser contemplada no programa é importante a elaboração de uma base estruturada onde serão delineados as atividades, os métodos, os responsáveis, os prazos e os custos estimados.

Atualmente, dispõe-se de vasta literatura sobre o assunto, com recomendações quanto às ações que devem ser adotadas, dentre as quais destacam-se as indicadas por SILVA (1998) e SOBRINHO (2012), a seguir:

- Controle das pressões;
- Pesquisa de vazamentos;
- Redução no tempo de reparo de vazamentos;
- Gerenciamento da rede distribuidora.

A estas ainda podem ser agregadas inúmeras outras ações, a exemplo de setorização do abastecimento, verificação, reparo e substituição de diversos componentes do sistema como um todo, difusão de um intenso processo educativo para empregados envolvidos na operação dos sistemas, visando à sua conscientização sobre os danos causados à empresa pelas perdas de água, além de programas educativos destinados à população beneficiária.

5) Estruturação e priorização

Definidas as ações e os respectivos planos, entende-se que o programa está estruturado. Entretanto, é importante enfrentar um problema muito comum em qualquer prestadora de serviços de saneamento: a insuficiência de recursos financeiros para garantir a execução de todas as ações ao mesmo tempo. Desse modo, torna-se necessário estabelecer uma escala de prioridades, para possibilitar o posterior processo de adequação do programa aos recursos existentes, pelo corte das ações menos prioritárias, quando a disponibilidade de recursos financeiros não é suficiente para a execução de todas as ações propostas.

6) Acompanhamento das ações e avaliação de resultados

A última fase do Programa de Controle e Redução de Perdas é referente ao acompanhamento das ações e avaliação dos resultados alcançados. O acompanhamento das ações deverá ser feito através da geração de relatórios gerenciais periódicos, usando-se todas as possibilidades de recursos analíticos e gráficos para tal (tabelas, gráficos e mapas). Os relatórios serão cada vez mais detalhados quanto menor for o nível hierárquico a que se destina. Assim, os técnicos diretamente envolvidos na condução do programa devem consolidar em um relatório todas as ações, responsabilidades, resultados específicos e globais etc. Para os níveis hierárquicos superiores há que se passar um filtro, selecionando-se aquelas informações mais importantes de caráter gerencial, que efetivamente dão uma ideia do andamento do programa, seus pontos fortes e fracos e principais resultados, tendo como pano de fundo as metas estabelecidas.

RESPONSABILIDADE

A EMBASA, concessionária que opera o sistema de abastecimento na ilha de Itaparica, será responsável pela elaboração e implementação do Programa de Controle e Redução de Perdas. É importante frisar que o sucesso de um programa de controle e redução de perdas está diretamente vinculado ao conhecimento e participação de todos os agentes responsáveis, em quaisquer níveis hierárquicos na prestadora de serviço de saneamento.

PROPOSTA DE MONITORAMENTO DOS MANANCIAIS

JUSTIFICATIVA

Nas últimas décadas os corpos hídricos vêm sofrendo grandes impactos decorrentes das atividades antrópicas. O potencial industrial local, a intensidade das explorações agrícolas e todas as atividades antrópicas desenvolvidas nas bacias hidrográficas vêm refletindo na qualidade da água dos mananciais, por conseguinte, no aumento dos custos de produção de água tratada, na medida em que se faz necessário a intensificação do uso de produtos químicos nos processos de tratamento.

Face ao exposto, o monitoramento dos mananciais é de fundamental importância na gestão dos serviços de abastecimento, por possibilitar o acompanhamento da qualidade de água, a administração, a preservação e o controle eficiente dos recursos hídricos, assegurando a oferta e a qualidade da água distribuída, além de subsidiar os gestores na tomada de decisão para prevenção e remediação de situações não desejadas.

OBJETIVO

A Proposta de Monitoramento dos Mananciais tem por objetivo estabelecer atividades que devem ser consideradas no monitoramento das condições físicas, químicas, bacteriológicas e fitossanitárias dos mananciais, de modo a identificar eventuais alterações de suas características, identificar eventuais problemas, avaliar os efeitos de medidas de recuperação e preservação, verificar a conformidade da qualidade da água com o uso previsto e comparar o estado atual com os padrões e recomendações vigentes.

ESCOPO BÁSICO

Um Plano de Monitoramento, dentro do contexto usualmente empregado na literatura técnica, consiste de uma série de práticas que pretendem, a partir da escolha de parâmetros considerados estratégicos, fornecer informações sobre características ambientais que variam no espaço e tempo, a fim de avaliar o estágio ambiental de uma determinada região.

É importante que todo plano esteja fundamentado na legislação. No que se refere à qualidade da água superficial e subterrânea pode-se citar a Resolução nº 357/05, a Resolução CONAMA nº 396/08 e a Portaria nº 2.914/11, a saber:

Resolução CONAMA nº 357/05 - 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.

Resolução CONAMA nº 396/08 - Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas.

Portaria nº 2.914/11 - Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

O Monitoramento proposto pode subsidiar o enquadramento dos corpos hídricos, principalmente os previstos como manancial de abastecimento, fornecendo informações quanto a sua qualidade da água.

Se o programa for mantido com frequência, é possível avaliar os impactos causados ao meio com a implantação, substituição e/ou ampliação de outros sistemas, à exemplo de captação, lançamento de efluentes de uma indústria, pastagens e cultivos agrícolas próximos, entre outros, e adotar medidas preventivas e/ou corretivas. Também é possível saber se a água está em conformidade com os padrões biológicos, de potabilidade, de produtos químicos, de radioatividade e de aceitação para consumo humano.

O escopo para a efetivação deste plano compreende um conjunto de atividades mínimas, podendo-se citar:

- **Atividade 1** - Diagnóstico dos mananciais subterrâneos e superficiais e do seu entorno;
- **Atividade 2** - Estruturação dos três componentes básicos: pontos de coleta, parâmetros a serem analisados e frequência de amostragem;

- **Atividade 3** - Registro de outorgas, dos usos das águas, das estações pluviométricas e fluviométricas;
- **Atividade 4** – Criação de um banco de dados com o cadastro dos mananciais superficiais, subterrâneos e demais informações coletadas;
- **Atividade 5** – Avaliação dos principais programas de monitoramento de mananciais do estado da Bahia;
- **Atividade 6** – Monitoramento do despejo de esgotos e descarte de resíduos sólidos.

Na sequência, são apresentadas as atividades mínimas listadas anteriormente.

1) Diagnóstico dos mananciais subterrâneos e superficiais e do seu entorno

Deve ser realizado um diagnóstico dos mananciais subterrâneos e superficiais apontando dados mínimos, como quantidade, usos existentes, presença de fontes poluidoras, qualidade da água, outorgas de captação e lançamentos de esgotos.

Informações do entorno desses corpos hídricos também devem constar, já que as mesmas ajudam a entender o atual estado das águas. Para a região do entorno destacam-se: áreas de desmatamento, áreas de proteção ambiental e de criação de animais, indústrias, aterros sanitários, áreas de irrigação com uso de fertilizantes e pesticidas, outras fontes poluidoras que causam impacto ao corpo hídrico, dentre outras que julgar necessário.

2) Estruturação dos três componentes básicos: parâmetros a serem analisados, pontos de coleta e frequência de amostragem

O que será descrito adiante é uma estruturação geral de um programa de monitoramento. No entanto, deve-se salientar que a estrutura a seguir deve ser moldada para cada manancial, visto que cada um detém de características próprias e únicas.

Parâmetros de qualidade da água

Existe uma infinidade de parâmetros químicos, físicos e biológicos de qualidade da água que podem ser analisados para conhecer o corpo d'água. No entanto, essas análises representam um custo operacional que, em alguns casos, é muito elevado. Portanto, cabe aos órgãos competentes, juntamente com as concessionárias de abastecimento de água e especialistas definir quais parâmetros devem ser avaliados.

A definição de parâmetros depende de diversos fatores que incluem os objetivos das análises, características do manancial e a situação geral do entorno do corpo d'água. Daí a supra importância do diagnóstico, etapa descrita anteriormente.

Para a análise da qualidade das águas de mananciais superficiais, um índice de uso consagrado no Brasil é o Índice de Qualidade de Água (IQA-CETESB). O Índice de Qualidade da Água (IQA) foi adaptado e desenvolvido pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB). Inicialmente, foi feita uma pesquisa com especialistas, que indicaram os parâmetros e seus respectivos pesos para composição do índice, no entanto, foram selecionados os nove parâmetros mais relevantes, tendo como determinante principal a utilização do índice para abastecimento público (CETESB, 2014). Portanto, recomenda-se que seja monitorado, no mínimo, as 09 (nove) variáveis que compõem o IQA, apresentadas no **Quadro 5.1**.

Para os mananciais subterrâneos, a Resolução CONAMA nº 396/08 preconiza que devem ser selecionados, no mínimo, os sólidos totais dissolvidos, nitrato, coliformes termotolerantes, pH, turbidez, condutividade elétrica e medição do nível da água para análise da qualidade (**Quadro 5.1**).

Quadro 5.1 – Parâmetros mínimos propostos para análise da qualidade da água por tipo de manancial

TIPO DE MANANCIAL	PARÂMETROS MÍNIMOS PARA ANÁLISE		
SUPERFICIAL	Coliformes Termotolerantes	Nitrogênio Total	Sólidos Totais
	Demanda Bioquímica de Oxigênio	Oxigênio Dissolvido	Temperatura
	Fósforo Total	pH	Turbidez
SUBTERRÂNEO	Coliformes Termotolerantes	Nitrato	Turbidez
	Condutividade Elétrica	pH	
	Medição do Nível da Água	Sólidos Totais Dissolvidos	

Fontes: Cetesb, 2015 e Resolução CONAMA 396/08.

Caso seja observada a necessidade da análise de outros indicadores em função dos usos preponderantes, das características hidrogeológicas, hidrogeoquímicas, das fontes de poluição e outros critérios técnicos definidos pelo órgão competente, deve-se consultar as Resoluções CONAMA nº 357/05 e 396/08 que trazem diversos parâmetros com valores permitidos para cada padrão de qualidade da água segundo suas classes. De qualquer sorte, o conjunto de parâmetros selecionados para subsidiar a avaliação da qualidade da água deverá ser monitorado periodicamente pelo Poder Público.

Frequência

Segundo a Portaria do Ministério da Saúde nº 2.914 de 2011, no Capítulo VI, artigo 40, discorre que “os responsáveis pelo controle da qualidade da água de sistemas de abastecimento de água para consumo humano, supridos por manancial superficial e subterrâneo, devem coletar amostras semestrais da água bruta, no ponto de captação, para análise de acordo com os parâmetros exigidos nas legislações específicas, com a finalidade de avaliação de risco à saúde humana”.

Corroborado pela Resolução CONAMA nº 396/08, que preconiza que a frequência inicial do monitoramento deverá ser no mínimo semestral e definida em função das características hidrogeológicas e hidrogeoquímicas dos aquíferos, das fontes de poluição e dos usos pretendidos, podendo ser reavaliada após um período representativo.

Em relação a frequência de amostragem, a Resolução CONAMA nº 357/05, menciona apenas quanto aos coliformes termotolerantes. Devem ser coletados, pelo menos, seis amostras durante o período de um ano, com frequência bimestral.

Concluindo, recomenda-se que a frequência de amostragem seja semestral, exceto para os coliformes termotolerantes nos mananciais superficiais, que deve atender a Resolução CONAMA nº 357/05, com coletas bimestrais. De qualquer modo, vale o preceito a ser seguido “do fato de ser mais efetivo o monitoramento de poucos parâmetros com coleta frequente do que muitos parâmetros com coleta esparsa” (ABES, 2001).

Pontos de Coleta

Quanto à localização dos pontos de amostragem é importante destacar que a característica mais importante de um ponto de coleta é o seu aspecto de representatividade, ou seja, aquele ponto deve responder satisfatoriamente pelas informações referentes à região amostrada.

A definição dessas estações de coleta varia de acordo com os usos específicos do corpo hídrico, levando em conta as características do manancial (lêntico ou lótico), bem como os demais aspectos do ambiente, que podem interferir na distribuição dos parâmetros. A facilidade de acesso ao local também deve ser considerada.

Para o caso de mananciais de abastecimento público, a localização dos pontos a serem monitorados deve abranger, no mínimo, os pontos de captação a fim de se conhecer a qualidade da água captada.

3) Registro de outorgas, dos usos das águas, das estações pluviométricas e fluviométricas

A Outorga é um dos instrumentos da Política Nacional e Estadual de Recursos Hídricos por meio do qual o Poder Público autoriza o usuário, sob determinadas condições, a retirar uma determinada quantidade de água ou lançar um determinado efluente, com vazão conhecida, no manancial.

Os registros das outorgas e usos das águas asseguram o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água, conforme dito na Lei nº 9.433/97, e permitem conhecer as entradas e saídas dos sistemas. Como entradas pode-se citar os lançamentos de efluentes e a chuva, as saídas são as evaporações, as infiltrações e os usos da água que podem ser outorgáveis ou não e o sistema é o próprio manancial. Esses elementos são essenciais no estudo do balanço hídrico, na prevenção e reversão de grave degradação ambiental, no equilíbrio dos diferentes interesses em relação ao uso que geram conflitos e na modelagem matemática do sistema.

Para o monitoramento dos mananciais, além dos parâmetros de qualidade da água já elencados, é necessário conhecer a chuva precipitada, níveis d'água, velocidades e vazões dos rios. As estações pluviométricas e fluviométricas são equipamentos que possibilitam a obtenção destes dados. As implantações destas estações devem situar-se em locais estratégicos e em áreas não sujeitas a interferências. Para as estações fluviométricas deve-se evitar locais do rio com perturbações hidrodinâmicas e remanso.

4) Cadastro dos mananciais subterrâneos e superficiais

Existem diversos bancos de dados com cadastros de mananciais superficiais e subterrâneos, podendo-se citar os mais importantes:

- Sistema de Informações de Águas Subterrâneas (SIAGAS) é um sistema desenvolvido pelo Serviço Geológico do Brasil (SGB);
- Companhia de Engenharia Hídrica e de Saneamento da Bahia (CERB), companhia pública de perfuração de poços do estado;
- Sistema de Informações Hidrológicas – HidroWeb da Agência Nacional de Águas (ANA);
- Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos – SNIRH da Agência Nacional de Águas (ANA);
- Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas do Estado da Bahia – MONITORA.

Observa-se que as informações dos mananciais estão dispersas nos mais variados sistemas de informação, dificultando e muito a coleta dos dados pelos usuários. No caso particular de poços, há perfurações por diferentes empresas, tanto privadas quanto públicas, e muitas vezes, essas informações estão desconectadas e indisponíveis para os usuários, além de não estarem cadastradas em um banco de dados oficial.

O cadastro dos poços deve conter informações como: coordenadas, localidade (fazenda, povoado, etc.), quantidade e qualidade da água, cota do terreno, profundidade, diâmetro da coluna, tipo de aquífero, responsável pela perfuração e vazão de água outorgável e disponível.

Para se obter autorização para uso regular do poço perfurado, os órgãos gestores exigem:

- Outorga de direito de uso de recurso hídrico: processo em que são relatados os detalhes construtivos reais do poço já perfurado; sua capacidade produtiva; o perfil qualitativo da água obtida, o regime de funcionamento do poço e os usos pretendidos para a água captada;
- Cadastro do poço na Covisa – Coordenadoria de Vigilância Sanitária: documentação que registra o regime de funcionamento do poço, o perfil qualitativo e usos da água e os mecanismos de adequação aos parâmetros exigidos pela legislação em vigor.

- Cadastro junto ao CNARH – Conselho Nacional de Recursos Hídricos da ANA - Agência Nacional de Águas: em que devem ser fornecidos todos os detalhes construtivos do poço e os dados relativos à captação da água subterrânea.

Nesse sentido, recomenda-se a integração desses sistemas para a efetivação do programa com cadastro de todos os mananciais.

5) Avaliação dos principais programas de monitoramento de mananciais do estado da Bahia

Os principais programas de monitoramento do estado da Bahia são o Programa de Monitoramento Ambiental da EMBASA e o Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas do Estado da Bahia – Monitora. Não foi identificado nenhum programa de monitoramento dos mananciais subterrâneos do estado, semelhante ao Monitora para águas superficiais.

▪ Programa de Monitoramento Ambiental da EMBASA

A EMBASA tem um Programa de Monitoramento Ambiental que tem como objetivo avaliar a situação atual de cada um dos mananciais utilizados e implantar instrumentos de gestão dos recursos hídricos que permitam um controle eficaz de avaliação da qualidade das águas.

Os mananciais supridores do SIAA Ilha de Itaparica são a represa Tapera, já existente, e uma barragem de acumulação que será implantada no rio Jaguaripe. No rio Tapera, situado na Região de Planejamento e Gestão das Águas (RPGA) do Recôncavo Sul, a EMBASA realiza análises mensais nos locais de captação de água na represa para a Ilha de Itaparica e para Cações (localidade próxima). No rio Jaguaripe não há monitoramento, visto que não há captação de água pela concessionária.

No **Quadro 5.2** são apresentados os parâmetros analisados na represa Tapera no ponto que abastece a Ilha de Itaparica disponibilizados pela Embasa, no período de janeiro a maio de 2014, com seus respectivos resultados e valores permitidos pela resolução Conama nº 357/05 para rios Classe 2, visto que ainda não se dispõe de estudos de enquadramento.

Quadro 5.2 - Parâmetros de água coletados pela Embasa na represa Tapera no ponto que abastece a Ilha de Itaparica no período de jan a mai/2014

CARACTERIZAÇÃO	PARÂMETROS	FREQUÊNCIA	RESULTADOS DA ANÁLISE					RESOLUÇÃO CONAMA Nº 357/05 VALORES PERMITIDOS PARA CLASSE 2
			03/jan	05/fev	17/mar	02/abr	06/mai	
Bacteriológicos	Coliformes Termotolerantes (UFC/100mL)	Mensal	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	≤ 1.000
	Coliformes Totais	Mensal	512	<1	97	676	87	NE
Físicos	Turbidez (NTU)	Mensal	2,86	3,24	2,92	3	1,94	≤ 100
	Cor Real (mg Pt/L)	Mensal	40	50	30	20	30	≤ 75
Químicos	pH	Mensal	7,2	5,84	5,71	6,4	6,02	6,0 a 9,0
	Cloreto (mg/L Cl)	Mensal	24	25	25	25	30	≤ 250
	Alcalinidade (mg/L)	Mensal	2	1	2	2	2	NE
	Dureza (mg/L)	Mensal	6	8	6	7	5	NE
	Flúor	Mensal	0,04	0,01	0	0	0	NE

Legenda: NE – valor não especificado pela resolução CONAMA Nº 357/05 para águas doces Classe 2

Fonte: Embasa, 2014

Além dos dados disponibilizados pela Embasa reproduzidos no **Quadro 5.2**, foram feitas análises de cianobactérias no ponto de captação em julho e dezembro de 2013, sendo encontrados valores abaixo do permitido na resolução. Ademais, os resultados das análises do quadro acima estão dentro dos limites recomendados, exceto para o pH que apresentou valores ligeiramente inferiores ao mínimo em dois meses. Em linhas gerais, pode-se dizer, que os resultados indicam que o rio Tapera avaliado, apenas por um ponto de amostragem, pertence ao enquadramento ao qual está classificado (Classe 2).

Para melhorar o monitoramento, a EMBASA, junto com a coordenação da Superintendência de Meio Ambiente e Projetos e do Departamento de Tecnologia da Informação da Fundação Politécnica da UFBA, hoje, em 2015, estão desenvolvendo o Sistema de Gestão Ambiental de Mananciais (Sigam) que terá como primeiro manancial a barragem Joanes I, situada entre os municípios de Lauro de Freitas e Camaçari. O Sigam é um programa informatizado de gestão ambiental georreferenciado, com apoio de imagens de satélite, reunindo informações sobre parâmetros de qualidade da água, fontes de poluição, ocupações e atividades econômicas nas Áreas de Preservação Permanente (APP).

Em 2012, foi concluído o levantamento batimétrico do reservatório de Joanes I, além de finalizados os estudos hidrológicos e a primeira campanha de monitoramento da água e do sedimento do Sistema Joanes I/II. Esse sistema possibilitará o monitoramento online da qualidade das águas do reservatório de Joanes I, utilizando os resultados das análises realizadas pelo Laboratório Central da EMBASA e gerando relatórios sobre o Índice de Qualidade da Água Bruta. Os resultados obtidos são correlacionados com as fontes de poluição existentes na área de influência do reservatório por meio do módulo de geoprocessamento existente no sistema. Há, ainda, a perspectiva da implantação ser expandida a outros mananciais gerenciados pela EMBASA (EMBASA, 2012).

Atualmente (2015), a concessionária de abastecimento de água citada está reavaliando todo o processo de monitoramento de seus mananciais para desenvolver projetos que envolvem o monitoramento, revisão de mapas e de pontos de coleta de amostras. Todos receberão nomenclatura e, além da identificação facilitada, a periodicidade de coleta e novos pontos de monitoramento poderão ser acrescentados ou substituídos.

Joanes I e II e Ipitanga I, II e III foram os primeiros mananciais escolhidos para monitoramento. Essas áreas foram eleitas pela Secretaria de Desenvolvimento Urbano (Sedur) para dar início ao projeto Água é Vida, Programa de Recuperação e Preservação de Mananciais de Abastecimento de Água da Região Metropolitana de Salvador.

Além dos avanços já citados, o programa de monitoramento precisa melhorar quanto aos seguintes aspectos:

- Implantar o Programa de Monitoramento no rio Jaguaripe;
- Fazer um diagnóstico dos possíveis mananciais subterrâneos e superficiais que podem vir a ser utilizados para abastecimento de água da Ilha de Itaparica. Caso seja muito oneroso, fazer no mínimo o diagnóstico completo do manancial Tapera e Jaguaripe e disponibilizá-lo para os usuários. Deve-se verificar se o MONITORA - Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas do Estado da Bahia, descrito mais adiante, já elaborou algum documento sobre o assunto;
- Apesar da frequência de amostragem ser satisfatória, os parâmetros analisados são insuficientes para a análise do Índice de Qualidade da Água (IQA) e do Índice do Estado Trófico (IET). Deve-se avaliar, no mínimo, as variáveis indicadas no **Quadro 5.1**;
- Devem ser implantadas estações pluviométricas e fluviométricas nos mananciais. A qualidade e a quantidade de água podem ser explicadas, em muitos casos, pela quantidade da chuva precipitada no local, que, por conseguinte, gera alterações no regime fluviométrico do rio. Essas estações também são cruciais para o estudo hidrológico;
- Uma das maiores deficiências registradas no programa é a ausência de um banco de dados. Para se ter acesso às informações, é requerido demasiado tempo porque as mesmas não estão disponíveis no

site da empresa e por isso, o usuário depende que o funcionário as disponibilize. Quando as informações são encaminhadas para o solicitante, estas chegam tardias e observa-se que estão dispersas e sem nenhuma caracterização, interpretação ou análise mais consistente sobre os resultados. Relatórios periódicos poderiam ser produzidos e gerados;

- Pessoal – Falta mão de obra;
- Material e Equipamentos – Não estão sendo substituídos para acompanhar a crescente demanda;
- Laboratórios – Embora exista em cada regional de operação um laboratório, só o central, localizado em Salvador, tem condições técnicas de realizar determinadas análises, a exemplo da presença de metais na água. Este laboratório tem uma sobrecarga enorme de análises.

▪ **Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas do Estado da Bahia – MONITORA**

O Programa Monitora foi criado em 2007 para monitorar a qualidade das águas dos 100 maiores rios do Estado da Bahia nas 26 Regiões de Planejamento e Gestão das Águas, proporcionando a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos da população, conforme prevê a Lei de Recursos Hídricos 11.612/09. O Monitora está sendo coordenado, executado, acompanhado, monitorado e avaliado pelo Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (Inema), autarquia ligada à Sema, em parceria com a Federação das Indústrias da Bahia (FIEB), através do Senai/Cetind (SEIA, 2015).

O programa tem os seguintes objetivos (SEIA, 2015):

- Avaliar a evolução espacial e temporal da qualidade das águas para os diferentes fins;
- Correlacionar suas condições qualitativas aos usos e ocupações do solo nas diferentes bacias;
- Gerar informações relativas às áreas prioritárias para o controle da poluição da água;
- Subsidiar a elaboração de propostas de enquadramento de rios; e
- Fornecer informações para os sistemas nacional e estadual de informações de recursos hídricos.

As coletas são sistemáticas, sendo analisados diversos parâmetros físicos, químicos e biológicos. O programa disponibiliza no site os parâmetros analisados com seus resultados por campanha, os gráficos do Índice de Estado Trófico (IET) e o IQA por RPGA, ponto e município. Até 2011, eram disponibilizados os relatórios com as informações citadas, acrescido da descrição do ponto de amostragem com fotografias, mapa da RPGA e a interpretação dos dados obtidos após as análises.

Os mananciais supridores do SIAA Ilha de Itaparica são a represa Tapera, já existente, e uma barragem de acumulação que será implantada no rio Jaguaripe. 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, só há no rio Jaguaripe (RCS-JGP-200), no município de Muniz Ferreira.

As variáveis analisadas e a frequência no ponto RCS-JGP-200, no ano de 2014, estão apresentadas no **Quadro 5.3**, a seguir.

São analisados muitos indicadores com uma frequência de coleta satisfatória, exceto para os coliformes termotolerantes que deve atender a Resolução CONAMA nº 357/05, conforme já explanada no presente trabalho, com coletas bimestrais.

Os resultados das análises do quadro acima estão, para a maioria dos indicadores, dentro dos limites recomendados. Para os coliformes termotolerantes e o oxigênio dissolvido, parâmetros importantes para as condições bacteriológicas e fito-sanitárias dos mananciais e o ecossistema aquático, respectivamente, estão fora dos limites permitidos. No entanto, como ainda não há um estudo de enquadramento do rio Jaguaripe, nada pode ser inferido quanto aos usos previstos na classificação desse corpo d'água.

O MONITORA tem um banco de dados eficiente, onde os dados estão todos disponibilizados e podem ser visualizados facilmente pelos usuários.

Quadro 5.3 – Parâmetros analisados no ponto RCS-JGP-200 pelo Monitora no ano de 2014

CARACTERIZAÇÃO	PARÂMETROS	FREQUÊNCIA	COLETAS	RESULTADOS DA ANÁLISE	RESOLUÇÃO CONAMA Nº 357/05 VALORES PERMITIDOS PARA CLASSE 2
Biológicos	Clorofila a (µg/L)	3 vezes ao ano	jan/14 jun/14 nov/14	1,09	≤ 30
	Coliformes termotolerantes (UFC/100mL)	3 vezes ao ano		> 16.000	≤ 1.000
Físicos	Condutividade (µmhos/cm)	3 vezes ao ano		337,5	NE
	Salinidade (‰)	3 vezes ao ano		0,2	≤ 0,5
	Sólidos em suspensão (mg/L)	3 vezes ao ano		< 20	NE
	Sólidos totais (mg/L)	3 vezes ao ano		250	NE
	Sólidos totais dissolvidos (mg/L)	3 vezes ao ano		246	≤ 500
	Temperatura (°C)	3 vezes ao ano		27,1	NE
	Turbidez (NTU)	3 vezes ao ano		5,5	≤ 100
Químicos	Alcalinidade total (mg CaCO ₃ /L)	3 vezes ao ano		84,1	NE
	Demanda bioquímica de oxigênio (mg/L O ₂)	3 vezes ao ano		< 2	≤ 5
	Demanda química de oxigênio (mg O ₂ /L)	3 vezes ao ano		< 20,0	NE
	Fósforo total (mg/L P)	3 vezes ao ano		0,32	≤ 0,100
	Nitrogênio amoniacal (mg N-NH ₃ /L)	3 vezes ao ano		1,2	NE
	Nitrogênio nitrato (mg N-NO ₃ /L)	3 vezes ao ano		3,2	NE
	Nitrogênio total (mg/L)	3 vezes ao ano		5	NE
	Oxigênio dissolvido (mg/L O ₂)	3 vezes ao ano		2,95	≥ 5
	pH	3 vezes ao ano		6,39	6,0 a 9,0

Legenda: NE – valor não especificado pela resolução CONAMA Nº 357/05 para águas doces Classe 2

Fonte: INEMA, 2015

O programa de monitoramento precisa melhorar quanto aos seguintes aspectos:

- Implantar o Programa de Monitoramento no rio Tapera. Sugere-se que seja em um ponto diferente do reservatório, já que neste lugar já há um monitoramento realizado pela Embasa;
- Fazer um diagnóstico dos possíveis mananciais subterrâneos e superficiais que podem vir a ser utilizados para abastecimento de água da Ilha de Itaparica. Caso seja muito oneroso, fazer no mínimo o diagnóstico completo do manancial Tapera e Jaguaripe e disponibilizá-lo para os usuários. Deve-se verificar se a EMBASA já elaborou algum documento sobre o assunto;
- Após concluídos os estudos acerca do enquadramento dos corpos d'água, o INEMA deve aumentar o número de pontos monitorados no rio para auxiliar na classificação dos usos da água, sendo que o conjunto de parâmetros selecionado para subsidiar a proposta de enquadramento deverá ser avaliado periodicamente pelo Poder Público;
- Divulgação dos relatórios sobre a qualidade da água dos pontos monitorados do INEMA desde as campanhas de 2012;

- Para os coliformes termotolerantes a frequência de amostragem deve aumentar para a coleta bimestral, a fim de atender a Resolução CONAMA nº 357/05.

Outras mudanças sugeridas são semelhantes as elencadas no programa de monitoramento da EMBASA, reforçadas abaixo:

- Devem ser implantadas estações pluviométricas e fluviométricas nos mananciais. A qualidade e a quantidade de água podem ser explicadas, em muitos casos, pela quantidade da chuva precipitada no local, que, por conseguinte, gera alterações no regime fluviométrico do rio. Essas estações também são cruciais para o estudo hidrológico;
- Pessoal – Falta mão de obra, principalmente para as atividades de campo;
- Material e Equipamentos – Não estão sendo substituídos para acompanhar a crescente demanda;

6) Monitoramento do despejo de esgotos e descarte de resíduos sólidos

O despejo de esgotos sem tratamento, bem como o descarte de resíduos sólidos nos rios, lagos e mares estão afetando a qualidade das águas brasileiras e têm se tornado um problema ambiental, social e de saúde pública. Os corpos d'água que poderiam ser utilizados para diluir efluentes tratados e para outros fins, a exemplo de recreação de contato secundário e pesca esportiva, têm sido usados de forma inadequada. A consequência disso é a degradação dos mananciais, os mesmos que muitas vezes são utilizados como fontes supridoras dos sistemas de abastecimento de água.

Fazer o monitoramento da quantidade e qualidade de esgotos lançados e do descarte dos resíduos sólidos é fundamental para um efetivo sucesso do monitoramento da qualidade da água.

RESPONSABILIDADE

O Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (Inema) é o órgão executor do Programa de Monitoramento dos Mananciais do Estado da Bahia. Cabe ao Inema atuar em articulação com os órgãos e entidades da Administração Pública Estadual e com a sociedade civil organizada, a fim de dar mais agilidade e qualidade aos processos ambientais.

ELABORAÇÃO DE PROJETOS BÁSICOS E EXECUTIVOS

JUSTIFICATIVA

Visando eliminar o déficit existente nos sistemas de esgotamento sanitário e de abastecimento de água, o Governo Federal vem adotando nos últimos anos uma política cada vez mais forte de constituição e de fortalecimento das concessionárias estaduais de saneamento, inclusive destinando grandes investimentos para objetivar a universalização desses serviços no país.

De uma forma geral, recursos financeiros oriundos de órgãos de financiamento ou programas para saneamento, tais como: Caixa Econômica Federal, Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), Banco Mundial (Bird), Programa de Saneamento para Núcleos Urbanos (Pronurb), Pró-Saneamento, Programa de Ação Social em Saneamento (PASS) e Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), dentre outros, são utilizados pelas concessionárias de saneamento para implantação/ampliação de sistemas.

No entanto, tendo em vista que as demandas por serviços de saneamento normalmente extrapolam os recursos captados pelas concessionárias estaduais, há necessidade de se estabelecer um determinado critério de hierarquização entre as referidas demandas.

Ao considerar que a existência de um projeto executivo de um determinado sistema, com uma concepção de engenharia devidamente estudada (e aprovada junto a uma concessionária de saneamento) e um orçamento mais realista, porquanto foi detalhado com base em elementos gráficos (hidráulicos, estruturais e elétricos) e levantamentos topográficos e geotécnicos, é um dos aspectos observados na fase de hierarquização, julga-se

de suma importância que as concessionárias de saneamento viabilizem a elaboração de projetos de abastecimento de água, notadamente para localidades desprovidas desses sistemas ou mesmo com sistemas deficitários por conta do seu tempo de uso.

OBJETIVO

A elaboração de um Projeto Executivo de Abastecimento de Água, parte integrante do presente Plano de Ação, visa apresentar memoriais descritivos e de cálculos (com as devidas justificativas sobre critérios e parâmetros de saneamento), elementos gráficos, especificações técnicas e orçamentos, de forma a permitir a implantação de um determinado sistema.

Em linhas gerais, na elaboração de um projeto específico de abastecimento de água, levam-se em conta, além das demandas de água, estabelecidas a partir dos estudos demográficos e dos respectivos per capita, as seguintes premissas básicas:

- aproveitamento máximo das unidades do sistema existente (caso existam), propondo adequações ou melhorias nas atuais unidades operacionais; e
- proposição de concepção que represente a melhor solução técnica, operacional, econômica e ambiental.

ESCOPO BÁSICO

Normalmente, os editais de concorrência para contratação de projetos de sistemas de abastecimento de água apresentam, através do seu termo de referência, o escopo básico dos serviços a serem executados por uma empresa de consultoria. Por conta desse aspecto, apresentam-se na sequência apenas os tópicos julgados mais relevantes para execução de um projeto de abastecimento de água.

O planejamento global para elaboração do Projeto deverá ser executado em cinco fases distintas, que são sequenciais e correlacionadas entre si, a saber:

- Fase 1: Estudos Básicos
- Fase 2: Estudos de Concepção e Viabilidade
- Fase 3: Estudos Topográficos, Geotécnicos e Geológicos
- Fase 4: Projeto Básico; e
- Fase 5: Projeto Executivo

a) Fase 1: Estudos Básicos

Nesta fase inicial deverão ser desenvolvidas as seguintes atividades básicas:

a1) Coleta de Dados

Nesta fase inicial, a projetista deverá levantar e processar todos os elementos existentes que possam subsidiar o projeto de água, especialmente junto aos seguintes órgãos: Empresa Baiana de Águas e Saneamento (EMBASA), Prefeitura Municipal, Companhia de Desenvolvimento Urbano da Região Metropolitana de Salvador (CONDER), Instituto do Meio Ambiente (IMA), Companhia de Energia Elétrica da Bahia (COELBA), Fundação Nacional da Saúde (FNS), Fundação do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (FIBGE), Secretaria de Planejamento (SEPLAN), dentre outros.

a2) Estudos Demográficos

Sob a responsabilidade de um demógrafo, os estudos de população serão desenvolvidos em duas etapas: a de projeção da população (residente e flutuante) e a da distribuição espacial e seu crescimento por setor censitário, delimitando-se a área de abrangência do estudo com indicação das zonas de influência no horizonte estabelecido para o sistema em questão.

Para localidades com vocação turística, a avaliação da população flutuante, decorrente do complexo hoteleiro e da ocupação de imóveis para fins de veraneio, deverá ser feita com base em um enfoque metodológico específico. Este enfoque deverá considerar os dados de fluxo turísticos existentes na Bahiatursa e nas Prefeituras Municipais, destacando-se os empreendimentos já implantados e os previstos, com os respectivos números de leitos atuais e a previsão de ampliação futura.

Para a distribuição espacial da população prevista no projeto, devem ser observados (quando existentes) os Planos Diretores Urbanos, de forma a se obedecer as diretrizes de uso e ocupação do solo. Nas áreas das APA's serão seguidas as recomendações existentes nos planos de manejo e as diretrizes ambientais de zoneamento ecológico.

Na fase dos estudos demográficos devem ser observados estudos existentes, podendo-se destacar:

- Projeto do sistema existente;
- Estudos existentes na Prefeitura Municipal, a exemplo do Plano Municipal de Saneamento Básico; e
- Projeções da SEI-CEDEPLAR/UFMG (2013), feita para o Estado da Bahia, com projeções até 2030.

a3) Estudos de Demanda da Água

Conhecendo-se as populações e as suas distribuições indicadas como exposto anteriormente, a estimativa do consumo será feita adotando-se a seguinte equação básica:

$$Q_{\text{média}} = (P \cdot c) / 86.400,$$

Onde, $Q_{\text{média}}$ é a vazão média (L/s);

P é a população (habitantes);

c é a taxa de consumo *per capita*, incluindo as perdas físicas (L/hab.dia);

As demandas máximas diárias, valores a serem utilizados para o dimensionamento das adutoras, e estações elevatórias, são calculadas por meio da seguinte equação:

$$Q_{\text{máx. diária}} = Q_{\text{média}} \cdot K_1$$

Onde, $Q_{\text{máx. diária}}$ é a vazão máxima diária (L/s);

K_1 é o coeficiente de reforço relativo ao dia de maior consumo = 1,2.

As demandas máximas horárias, valores a serem utilizados para o dimensionamento das redes de distribuição, são calculadas através da seguinte equação:

$$Q_{\text{máx. horária}} = Q_{\text{média}} \cdot K_1 \cdot K_2$$

Onde, K_2 é o coeficiente de reforço relativo à hora de maior consumo = 1,5.

O valor do consumo per capita residencial deverá ser estimado a partir dos volumes residenciais (série histórica mensal mínima de doze meses) registrados no COPAE, da EMBASA, e da população residencial obtida a partir do número de economias residenciais atendidas pelo sistema, com a respectiva taxa de ocupação (moradores por domicílio) informada pelo IBGE. Na ausência de tais informações, o valor do consumo per capita poderá ser definido pelo critério de similaridade com outra localidade de mesmas características em termos de consumo de água, desde que devidamente acordado com a contratante do projeto.

No que se refere ao valor do consumo per capita da população flutuante, o mesmo poderá ser definido a partir de consumo dos hotéis (subdivididos nas classes alta, média e baixa) e de consumos nas casas de veraneio e em campings.

No tocante a demanda industrial, o seu per capita será definido a partir das indústrias já instaladas e daquelas previstas para implantação no horizonte do sistema, com as respectivas necessidades de água para seus processos.

a.4) Diagnóstico dos Sistemas Existentes

Deverá ser elaborado um minucioso diagnóstico das unidades existentes, visando o seu reaproveitamento (total ou parcial) e integração ao novo sistema.

b) Estudos de Concepção e Viabilidade

b.1) Estudo de Mananciais

Nesta fase serão levantados todos os mananciais que apresentem condições, em termos de capacidade e qualidade de suas águas, de forma a compor alternativas de abastecimento de água para o sistema em estudo.

As capacidades dos mananciais de superfície serão definidas a partir de estudos hidrológicos, de forma a permitir a indicação ou não de obras para regularização de vazões.

Para identificar a capacidade dos mananciais subterrâneos, deverão ser elaborados estudos hidrogeólogos, levando-se em consideração os seguintes aspectos: potencialidade do aquífero, profundidade, diâmetro, níveis estático e dinâmico, revestimento, condições operacionais, etc.

Por fim, a escolha do manancial, seja de superfície ou subterrâneo, dar-se-á a partir de critérios técnicos, ambientais, operacionais e econômicos.

A construção de uma barragem deve ser definida como último recurso, devido a seus altos custos de implantação e riscos de salinização de suas águas. Sempre que essa alternativa se mostrar indispensável, deverá ser dispensada atenção especial aos seguintes aspectos básicos:

- minimização de custos de desapropriação e implantação;
- impactos ambientais conseqüentes;
- níveis de proteção da bacia hidrográfica;
- possibilidade de assoreamento; e
- expectativa sobre a qualidade da água bruta, especialmente quanto à dureza e à concentração de cloretos.

A exploração dos mananciais será objeto de um balanço hídrico, no qual serão confrontadas as demandas (atuais e futuras) versus as disponibilidades.

b.2) Concepção e Desenvolvimento das Alternativas

No estabelecimento das alternativas, serão levados em consideração os seguintes aspectos básicos: localizações das captações, estações de tratamento, elevatórias, reservatórios, condições topográficas, geotécnicas e pluviométricas, qualidade das águas, fatores de risco, impactos ambientais, desapropriações, planos diretores municipais.

Antes do desenvolvimento, que compreende memoriais descritivos, pré-dimensionamentos e orçamentos, as alternativas delineadas deverão ser submetidas à apreciação da Contratante.

No pré-dimensionamento das unidades de cada alternativa deverão ser consideradas as normas da ABNT ou da Contratante, caso necessário, e levar em conta ainda hipóteses de etapas de implantação das mesmas, com o propósito de minimizar os investimentos iniciais.

As alternativas deverão buscar o maior aproveitamento possível das unidades dos sistemas de abastecimento de água existentes, podendo redundar na necessidade de adequações ou melhoria nessas unidades.

b.3) Comparação e Seleção de Alternativas

Na análise comparativa entre as alternativas levantadas, deverão ser observados, entre outros, os seguintes aspectos:

- Vantagens e desvantagens técnicas de cada alternativa;
- Estimativa dos custos de implantação das obras;
- Estimativa dos custos operacionais e de manutenção;
- Estimativa dos custos ambientais e sociais.

Os estudos contemplarão todas as alternativas elencadas, considerando os custos de implantação e de operação/manutenção, esses contabilizados no horizonte do sistema, em valor presente, com uma taxa de desconto de 12% a.a.

c) Fase 3: Estudos Topográficos, Geotécnicos e Geológicos

Apenas para a alternativa selecionada na fase anterior, deverão ser feitos os levantamentos topográficos, os quais deverão seguir um Cronograma, devidamente analisado e aprovado pela Contratante.

Para execução dos trabalhos, além das possíveis recomendações da Contratante, deverão ser respeitadas as seguintes normas da ABNT:

- NBR 10068 – Folha de Desenho – Lay Out e Dimensões; e
- NBR 13133 – Norma para Execução de Serviços Topográficos.

Quanto aos serviços geotécnicos e geológicos, os mesmos deverão atender possíveis recomendações da Contratante, além das seguintes normas da ABNT:

- NBR 8036 – Programação de Sondagens de Simples Reconhecimento dos Solos para Fundações de Edifícios;
- NBR 6497 – Levantamento Geotécnico;
- NBR 6484 – Execução de Sondagens de Simples Reconhecimento dos Solos;
- NBR 6122 – Projeto e Execução de Fundações; e
- NBR 8044 – Projeto Geotécnico.

d) Fase 4: Projeto Básico

O projeto básico deve ser estruturado conforme relatórios descritos a seguir:

d1) Projeto Hidráulico

O projeto hidráulico englobará todos os estudos elaborados, constando de memoriais descritivos e justificativos, memoriais de cálculos, especificações técnicas, desenhos e orçamentos.

O projeto hidráulico de cada estrutura do sistema deverá atender as recomendações da Contratante ou as normas da ABNT para sistemas de abastecimento de água, podendo-se citar:

- NBR 12211 NB 587 - Estudos de Concepção de Sistemas Públicos de Abastecimento de Água
- NBR 12212 - Projeto de Poços para Captação de Águas Subterrâneas
- NBR 12213 NB 589 - Projeto de captação de água de superfície para abastecimento público
- NBR 12214 NB 590 - Projeto de sistema de bombeamento de água para abastecimento público
- NBR 12215 NB 591 - Projeto de adutora de água para abastecimento público

- NBR 12216-Projetos de estações de tratamento de água para abastecimento público
- NBR 12217 NB 593 - Projeto de reservatório de distribuição de água para abastecimento público
- NBR 12218 NB 594 - Projeto de rede de distribuição de água para abastecimento público

Os desenhos das partes constituintes do sistema, isto é, captação, elevação, adução, tratamento, reservação e rede de distribuição, deverão ser apresentados com todos os detalhes que permitam a sua implantação, constando pelo menos de: planta de situação, planta de locação, planta arquitetônica, planta de urbanização e planta baixa, cortes e detalhes.

Sempre que possível, deverão ser indicados equipamentos, peças e conexões já utilizados pela Contratante. Em caso contrário, deverão ser selecionados equipamentos, peças e conexões em conjunto com a Fiscalização, sendo que seus custos deverão ser obtidos a partir de consulta a, pelo menos, três fornecedores.

Visando a flexibilidade operacional, o sistema deverá ser projetado de forma a permitir operação tanto manual como automática.

d2) Projeto das Instalações Hidráulicas, Sanitárias e Pluviais

Constando de memorial descritivo e de cálculo, planta e cortes, e isométricos, esse projeto deverá atender as normas da ABNT.

d3) Projeto Arquitetônico e Urbanístico

Visando obter uma boa aparência, o projeto deverá constar de plantas baixas, cortes, fachadas e demais detalhes necessários para a sua construção.

O projeto urbanístico deverá apresentar os arranjos das unidades hidráulicas, constando de plantas de drenagem, acessos, estacionamentos, ajardinamentos, acabamentos, indicações de movimentos de terra necessários, vegetação a ser plantada (preferencialmente nativa) e dos materiais a serem empregados na pavimentação.

d4) Projeto de Construção Civil

O projeto de construção civil deverá indicar, com base nas investigações geotécnicas, as fundações das unidades do sistema.

Nesse projeto serão definidos todos os detalhes que permitam a elaboração dos orçamentos, podendo-se citar:

- Movimento de terra (taludes de corte e aterro);
- Seção das valas das tubulações;
- Esgotamento de valas;
- Escoramento de valas e de escavações.

d5) Avaliação Socioambiental

Devendo ser elaborado por uma equipe interdisciplinar, os referidos estudos deverão ser abranger, pelo menos, os seguintes tópicos:

- Analisar os impactos ambientais e sociais por conta da implantação do sistema, indicando as medidas mitigadoras e compensatórias para minimização ou maximização dos impactos observados;
- Mensurar as intensidades dos diferentes impactos ambientais das obras, isto é, se irrelevante, moderado ou significativo;
- Prever, em consenso com a Contratante, se haverá necessidade ou não de elaboração de Estudo de Impacto Ambiental – EIA e seu respectivo Relatório de Impacto Ambiental – RIMA;

- Elaborar a documentação técnica prevista pelos órgãos ambientais;
- Elaborar os planos e programas visando à minimização dos impactos identificados;
- Estimar os custos das medidas mitigadoras dos impactos negativos e da implementação dos planos e programas.

d6) Manual de Operação e Manutenção

Este relatório deverá apresentar os procedimentos operacionais sobre o sistema projetado, indicando as ações necessárias ao bom desenvolvimento e rendimento das unidades e/ou equipamentos eletromecânicos.

Deverá apresentar ainda medidas preditivas e preventivas das unidades do sistema em estudo, além de recomendações para a segurança e higiene do trabalho.

d7) Relação de Serviços, Materiais e Equipamentos e seus Quantitativos

Para cada unidade do sistema projetado, deverão ser apresentados os quantitativos de serviços, materiais e equipamentos, devidamente justificado com memórias de cálculo, parâmetros e critérios utilizados nos quantitativos levantados.

d8) Orçamentos

Os orçamentos deverão ser elaborados com base na Tabela de Preços do Caderno de Encargos da Embasa, indicando, para cada unidade hidráulica, a codificação dos respectivos serviços, materiais e equipamentos.

d9) Especificações dos Serviços, Materiais e Equipamentos

Neste documento serão apresentadas as especificações dos materiais e equipamentos (elétricos e hidráulicos), além dos serviços previstos no projeto, recomendando o material a usar, a quantidade e o processo executivo, finalizando com a forma de remuneração de cada serviço a ser executado na obra.

d10) Desapropriações

Neste relatório deverão ser registradas todas as áreas previstas para desapropriação, com os seguintes dados básicos sobre cada área:

- DADOS DA ÁREA: croqui, localização, valor das terras e das benfeitorias, coordenadas dos vértices, escritura, etc; e
- DADOS DO PROPRIETÁRIO: nome, endereço, CPF, RG, telefones e Email.

d11) Estudo de Viabilidade Econômica e Financeira

Este documento deverá ser elaborado de acordo com o modelo, critérios e procedimentos do Órgão Financiador do Programa, a ser definido pela Contratante.

d12) Resumo do Projeto

A consolidação do projeto deverá ser apresentado no relatório Resumo do Projeto, onde deverá constar uma síntese das informações mais relevantes do sistema projetado, podendo-se citar: caracterização do empreendimento, diagnóstico e análise do sistema existente, período de alcance, balanço entre oferta e demanda, resumo das alternativas estudadas, descrição do sistema proposto, resumo dos orçamentos e cronograma físico-financeiro para implantação do sistema.

Para a ilustração do sistema, deverão ser apresentados os desenhos “Área de Abrangência do Projeto” e “Planta Geral do Sistema Projetado”.

O relatório deverá apresentar ainda os seguintes indicadores econômicos:

- Custo per capita; custo total / população atendida;
- Custo total / metro da rede de água;
- Custo total / número de ligações de água;
- Custo total da rede / metro de rede;
- Metros de rede / número de ligações de água.

e) Fase 5: Projeto Executivo

O projeto executivo abrangerá, além dos relatórios previstos no Projeto Básico, após aprovação da Fiscalização, os projetos estrutural, elétrico e de Automação, Medição e Instrumentação, conforme descritos a seguir.

e1) Projeto Estrutural

O projeto estrutural deverá conter cálculos, desenhos e especificações de todas as unidades de concreto armado. Quando necessário, os estudos geotécnicos deverão subsidiar os cálculos estruturais.

Nos dimensionamentos deverão respeitar todas as normas pertinentes ao cálculo estrutural, podendo-se citar a NBR-7191 (NB-16) e a NBR 6118.

Todos os documentos do projeto estrutural deverão apresentar nome, assinatura e número do CREA do engenheiro responsável.

e2) Projeto Elétrico

Constando de memoriais descritivos e de cálculo, folhas de dados, desenhos, especificações, relações de materiais, equipamentos e orçamentos, o projeto elétrico será elaborado para as unidades do sistema que irão necessitar de luz e força, inclusive as áreas externas e urbanizadas das unidades de elevação, reservação e tratamento.

O projeto deverá atender as Normas específicas da ABNT e da concessionária de energia elétrica, com nível de detalhamento que permita a aquisição dos materiais e equipamentos e a sua posterior instalação.

e3) Projeto de Automação, Medição e Instrumentação

O Projeto do Sistema de Automação, Medição e Instrumentação deverá ser definido em conjunto com a Contratante, devendo apresentar, no mínimo, os seguintes tópicos:

- Alertar o operador para ocorrências anormais, como falhas ou estados indesejáveis dos equipamentos, utilizando, sempre que necessário, alarmes sonoros e visuais;
- Registrar continuamente as situações operacionais.

O projeto deve contemplar memoriais descritivos, diagramas, figuras, desenhos, etc., caracterizando todos os equipamentos envolvidos no processo da automação, medição e instrumentação, e indicando as possíveis ações operacionais visando solucionar problemas nesses dispositivos.

Para flexibilizar a operação do sistema, o Projeto de Automação, Medição e Instrumentação deverá apresentar a opção de operação manual dos dispositivos eletromecânicos.

f) Considerações Finais

Para facilitar consulta e arquivamento, o projeto executivo deverá ser apresentado conforme estrutura apresentada a seguir:

TOMO I	- Resumo de Projeto
TOMO II	- Projetos Hidráulico, Arquitetônico e Civil
TOMO III	- Projeto Elétrico
TOMO IV	- Projeto de Automação
TOMO V	- Projeto Estrutural
TOMO VI	- Avaliação Socioambiental
TOMO VII	- Viabilidade Econômica e Financeira
TOMO VIII	- Relação de Materiais, Relação de Serviços e Orçamentos.
TOMO IX	- Especificações de Construção Civil, de Materiais, de Equipamentos, de Montagem de tubulações, Folha de Dados dos componentes hidráulicos, elétricos, mecânicos e de instrumentação.
TOMO X	- Manual de Operação e Manutenção
TOMO XI	- Estudos Topográficos
TOMO XII	- Estudos Geotécnicos e Geológicos
TOMO XIII	- Desapropriação

Os desenhos do projeto deverão respeitar a **NB-8 da ABNT**, com escala que permita um bom entendimento, e no formato **A1**.

O projeto deverá ser entregue em 2 vias impressas e 2 em meio magnético.

Evidentemente, a estrutura de apresentação dos relatórios ou mesmo a quantidade de vias a serem emitidas pela Projetista, poderão ser alteradas pela Contratante.

RESPONSABILIDADE

Normalmente, a elaboração de um Projeto Executivo de Abastecimento de Água fica à cargo de órgãos ou concessionárias de saneamento ligadas ao poder público, podendo-se citar as mais importantes:

- EMBASA - Empresa Baiana de Águas e Saneamento;
- SEDUR - Secretaria de Desenvolvimento Urbano do Estado da Bahia;
- SIHS - Secretaria de Infraestrutura Hídrica e Saneamento;
- CERB - Companhia de Engenharia Ambiental e Recursos Hídricos da Bahia;
- CAR - Companhia de Desenvolvimento e Ação Regional; e
- FUNASA - Fundação Nacional de Saúde.

No entanto, tendo em conta que a EMBASA detém grande conhecimento sobre operação de sistemas de abastecimento de água, justamente pelo fato de responder pela maioria dos sistemas existentes no Estado da Bahia, recomenda-se que essa empresa assuma a elaboração do Projeto Executivo de Abastecimento de Água ou, em último caso, fique com a responsabilidade de analisar e aprovar o referido projeto.

CADASTRAMENTO DAS UNIDADES DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

JUSTIFICATIVA

A existência de um cadastro da disposição espacial e das características físicas das unidades e dispositivos que compõem o sistema de abastecimento de água é de fundamental importância, pois permite conhecer a estrutura existente.

Com isto, é possível a implantação de um modelo mais eficaz de gestão dos sistemas de saneamento, capaz de projetar melhorias, realizar manutenção preventiva e em situações de emergência tomar a decisão correta em um menor espaço de tempo.

Uma das principais deficiências verificadas durante a etapa de diagnóstico foi a inexistência ou defasagem do cadastramento das unidades dos sistemas de abastecimento da Ilha de Itaparica, que não dispõe de um cadastro, e quando dispõe, não apresenta dados confiáveis de suas redes de distribuição e demais unidades.

A inexistência ou insuficiência dos registros existentes em um banco de dados confiável e sempre atualizado apresenta-se como principal empecilho ao planejamento operacional das rotinas de manutenção, além de resultar em investimentos pouco eficazes e eficientes, refletindo, na deficiência da infraestrutura e na qualidade da gestão como um todo.

OBJETIVO

O cadastramento das unidades dos sistemas de abastecimento de água avaliados visa principalmente a viabilidade, eficácia e eficiência operacional dos mesmos, além de:

- Identificar possíveis interferências com outras estruturas a serem implantadas, aumentando, assim, a segurança do sistema em intervenções de manutenção, substituição e ampliação;
- Possibilitar a centralização de informações dos sistemas de abastecimento de água de modo a agilizar a obtenção de dados quando necessário;
- Constituir-se numa base única a ser disponibilizada internamente e externamente nos formatos adequados para auxiliar a atualização da situação do sistema, agilizar verificação e correção de pontos críticos, além de servir como base para projetos auxiliares, como o licenciamento ambiental do sistema.

ESCOPO BÁSICO

De modo a auxiliar a operação, manutenção e planejamento de sistemas, o cadastro da rede de distribuição de água deverá ser apresentado em forma de desenhos, georreferenciados e em escala, além de registros adequados e convenientemente catalogados e arquivados, permitindo, de forma fácil e rápida, a obtenção de informações fundamentais para a adequada operação e manutenção de uma rede de distribuição de água.

Para a elaboração de uma base cadastral bem estruturada, que permita o entendimento de todo o sistema de distribuição, as seguintes ações são necessárias:

- Levantamento da situação atual do cadastro técnico das redes distribuição de água;
- Levantamento de plantas existentes com a rede de distribuição do sistema;
- Mapeamento de toda a rede em plantas do município, em escala compatível, contendo os registros, válvulas, boosters, e outras, em arquivo digital, com escala adequada à visualização e georreferenciado.

Principalmente no que diz respeito ao cadastramento das redes de distribuição, principal deficiência encontrada nos sistemas de abastecimento da ilha de Itaparica, as atividades e cronogramas para levantamento das informações cadastrais devem, principalmente:

- Ser atualizadas após a execução de cada serviço antes do fechamento da vala de intervenção, especificando as características da nova tubulação implantada;
- O envio das informações deve se dar imediatamente após qualquer intervenção na rede, visando a manutenção de um cadastro atualizado.

No **Quadro 5.4** estão apresentadas as informações mínimas a serem coletadas para cada unidade do sistema de abastecimento, que podem ser complementadas de acordo com as especificidades de cada sistema de abastecimento avaliado.

Quadro 5.4 - Informações Básicas a serem coletadas para o Cadastramento dos Sistemas de Abastecimento de Água

UNIDADE CADASTRADA	INFORMAÇÕES COLETADAS	
Manancial Subterrâneo	- Nome do Manancial; - Quantidade de poços perfurados; - Vazão média;	- Resultados das análises de água bruta atualizados; - Outorgas concedidas para os SAAs
Manancial Superficial	- Nome do Manancial; - Identificação da existência de barragem; - Vazão de permanência (Q_{90%});	- Resultados das análises de água bruta atualizados - Outorgas concedidas para os SAAs
Captação	- Coordenadas UTM do(s) ponto(s) de captação; - Para captação superficial: vazão média e máxima captada e tipo de captação;	- Para captação subterrânea: vazão de bombeamento, profundidade do poço, diâmetro, nível estático, nível dinâmico; - Resultados das análises de água bruta no ponto de captação
Estações Elevatórias	- Coordenadas UTM da(s) estação(ões) elevatória(s) existente(s); - Quantidade de conjuntos elevatórios; - Marca/Modelo das bombas; - Tipo de bomba;	- Vazão; - Altura manométrica; - Potência; - Tempo de operação
Adutoras	- Desenho do caminhamento da(s) adutora(s) georreferenciado; - Extensão; - Diâmetro;	- Material; - Coordenadas UTM de dispositivos de controle
Estação de Tratamento de Água	- Coordenadas UTM da ETA; - Tecnologia de tratamento aplicada;	- Capacidade nominal; - Produtos químicos utilizados
Estação de Tratamento de Lodo	- Coordenadas UTM da ETL; - Tecnologia de tratamento do lodo;	- Armazenamento e destinação final do lodo e outros resíduos (ex: recipientes); - Coordenadas UTM do local de armazenamento e da destinação do lodo tratado
Reservatórios	- Coordenadas UTM do(s) reservatório(s) existente(s); - Tipo do reservatório (apoiado/elevado) e capacidade volumétrica;	- Material; - Existência de dispositivos de controle/automação
Redes de Distribuição e Linhas Tronco	- Desenho do encaminhamento da(s) rede(s) de distribuição, georreferenciado; - Diâmetro; - Extensão;	- Material; - Coordenadas UTM de registros de controle do sistema
CONSIDERAÇÃO GERAL	Elaborar croqui esquemático e planta geral do sistema incluindo todas as unidades, em escala	

Elaboração: GEOHIDRO, 2015

RESPONSABILIDADE

A responsabilidade da realização e atualização do cadastramento é da concessionária que opera os sistemas de abastecimento, tendo em vista que a realização do mesmo é uma ferramenta de gestão. A partir disto, definiu-se as responsabilidades dos envolvidos, quais sejam:

- Capacitação de um grupo de cadastro técnico, visando à obtenção das informações necessárias para a atualização do cadastramento durante as intervenções; e
- A responsabilidade das equipes de campo é a confecção do cadastro no local, referente ao serviço realizado.

PROPOSTA PARA A ELABORAÇÃO DO PROGRAMA DE USO RACIONAL DA ÁGUA

JUSTIFICATIVA

A Água, recurso essencial para a sobrevivência e o bem estar dos seres vivos, está se tornando um bem cada vez mais escasso.

Apesar do Brasil deter 12% da água doce de superfície do mundo, o rio de maior volume e um dos principais aquíferos subterrâneos, além de invejáveis índices de chuva, ocorre falta de água no semiárido e nas grandes capitais. Isso é justificado porque a distribuição desse recurso é bastante desigual. O maior percentual da reserva de água no território brasileiro se encontra na Região Norte, cerca de 70%, justamente onde vivem menos de 10% da população brasileira. No entanto, as regiões mais populosas sofrem com a escassez de água porque, além de apresentarem um maior consumo, ainda são sujeitas a uma maior poluição industrial e um maior volume de despejo de esgoto residencial nos córregos mais próximos, o que reduz o volume de água disponível para o uso.

Desta forma, conclui-se que a escassez de água não só está relacionada à falta de disponibilidade, mas também ao uso ineficiente, ao desperdício e a contaminação dos mananciais, fato que tem diminuído bastante a oferta de água boa para o abastecimento público, obrigando os órgãos gestores a buscá-la cada vez mais longe e a um custo maior. Segundo a Organização das Nações Unidas (ONU), a escassez hídrica e a inexistência de saneamento básico causam 3,5 milhões de mortes anualmente no planeta.

Portanto é de fundamental importância a implantação de um Programa de Uso Racional da Água para direcionar as ações para preservação da água e seus mananciais, permitindo assim a sua disponibilidade para as futuras gerações.

OBJETIVO

O Objetivo do Programa de Uso Racional da Água é, em primeiro lugar, identificar os diversos fatores que impactam diretamente na preservação e desperdício da água, além de traçar um conjunto de ações e diretrizes para promover a responsabilidade social e dos órgãos gestores para que conduzam ao melhor uso da água.

ESCOPO BÁSICO

Para se articular um Programa de Uso Racional da Água, não se deve apenas destacar ações contra o desperdício da água, mas também voltar a atenção aos principais itens que interferem na preservação deste bem, assim como a correlação que cada um deles tem com a qualidade da água oferecida e consequentemente na qualidade de vida dos seres vivos que dela dependem.

Desta forma, torna-se fundamental a preservação dos cursos d'água e também que se dê a devida importância a diversos fatores que interferem na qualidade dos mananciais:

- **Degradação das nascentes:** proteger as nascentes é fundamental para a preservação dos cursos d'água, pois estes são os locais onde o aquífero atinge a superfície, locais onde se originam os cursos d'água, como rios, lagos, lagoas, córregos e ribeirões.

- **Ocupação desordenada e uso do solo:** a falta de ordenamento no uso do solo por centros urbanos vem causando a supressão da vegetação no perímetro urbano de várias cidades do Brasil. Este fato, além de trazer como consequência sérios problemas urbanos, como enchentes e mudanças na distribuição espacial das chuvas, causa a poluição do solo e dos aquíferos superficiais e subterrâneos.
- **Ineficiência do Sistema de coleta de esgotamento sanitário:** no Brasil, o volume de esgoto coletado e tratado corresponde a apenas 15% do volume médio total produzido por dia, sendo o restante descartado de forma indiscriminada nos cursos d'água. Este é um dos grandes problemas ambientais e de saúde pública porque, além de causar a poluição dos rios, torna-os indisponível para o uso como manancial.
- **Destinação inadequada do lixo:** no Brasil são produzidas, diariamente, cerca de 250 mil toneladas de lixo, o que representa 90 milhões de toneladas de resíduos urbanos por ano. Desse total, apenas 53% são encaminhados para um aterro sanitário. Do restante, 23% são destinados em aterros controlados e 20% não são coletados ou são enviados para destinos inadequados, empilhados em lixões ou despejados em rios, bueiros encostas e terrenos baldios, tornando estas áreas degradadas e poluindo os cursos d'água. Além disso, o líquido proveniente do processo de decomposição do lixo, despejados em lixões, o chorume, penetra no solo, contaminando os lençóis freáticos.
- **Desperdício de água:** No Brasil, 30% de todo o consumo de água no país é destinado para o uso doméstico e industrial, enquanto a agricultura demanda 70% e são estes os maiores responsáveis pelo desperdício de água no país.

As perdas de água registradas no Brasil são muito elevadas, com níveis médios próximos a 40% nos últimos doze anos. As regiões Norte e Nordeste são as que apresentam os índices mais altos de perdas devido a problemas na distribuição da água (50% e 45%, respectivamente).

É observada uma leve tendência de queda nos últimos anos, passando de 45,6% em 2004 para 36,9% em 2011, registrando uma queda de 8,7 pontos percentuais no período, porém ainda longe do índice aceitável. O gráfico, a seguir, mostra a evolução de perdas de água de uso doméstico no Brasil, no período de 2004 a 2013.



Fonte: SNIS

Existem dois tipos de perdas: as chamadas perdas reais, associadas a vazamentos e as aparentes, aquelas relativas à falta de hidrômetros ou demais erros de medição, ligações clandestinas e roubo de água. Isto significa que de cada 100 litros que as companhias gestoras captam, apenas 60 litros, em média, são utilizados à população. Estudos mostram que são retirados dos rios e do subsolo no Brasil 840 mil litros de água a cada

segundo, o que levaria a uma disponibilidade per capita de 384 litros por dia. Na realidade, o valor per capita é bem menor, em torno de 150 litros/dia.

O combate às perdas de água e ao desperdício de água é um grande desafio para os gestores públicos e privados no Brasil. De acordo com a ANA, o ideal seriam perdas da ordem de 20%, padrão aceito internacionalmente. Para atingir este padrão serão necessários investimentos em obras civis, equipamentos e instalações, qualificação profissional e ações operacionais e tecnológicas.

A seguir estão relacionadas as ações propostas para os sistemas de abastecimento de água, com o objetivo de combater as perdas de água:

- Promover a melhoria da qualidade dos serviços operacionais e de manutenção;
- Automatizar as unidades de bombeamento e reservatórios;
- Cadastrar toda a rede de água e exigir a entrega de cadastro com as novas obras;
- Pesquisar vazamentos e realizar a substituição de tubulações de rede sempre que necessário;
- Perseguir um índice de hidrometração de 100%;
- Manter atualizado um sistema de informações com o controle operacional dos sistemas atendidos.

Todo o investimento será certamente recompensado com, além da economia de água, redução de custo no processo de operação com energia elétrica, produtos químicos e mão de obra.

Além de investir no melhor aproveitamento dos nossos mananciais e nos sistemas de abastecimento de água é fundamental também atuar junto à população com a realização de campanhas educativas, visando sensibilizá-la para a importância da água e passar a adotar um consumo mais consciente.

A seguir está listado um conjunto de ações e diretrizes propostas, direcionadas a comunidade para um uso mais racional da água.

- Individualizar a medição de água dos prédios;
- Diminuição do tempo do banho, fechando a torneira ao se ensaboar e ajustando o fluxo da água;
- Fechamento da torneira ao escovar os dentes e fazer a barba;
- Troca das válvulas de descarga por caixas acopladas ao vaso sanitário com limitadores de volume por descarga;
- Não utilização do vaso sanitário como lixeira;
- Na cozinha, é conveniente deixar os utensílios de molho numa bacia, ensaboar tudo que tem que ser lavado e só então abrir a torneira para enxaguá-los. Preferência por sabões e detergentes isentos de fosfatos e com tensoativos de base vegetal, reduzindo o efeito de poluição e geração de espumas. Utilização da máquina de lavar apenas quando estiver cheia.
- Utilização da máquina de lavar roupas quando tiver uma quantidade de roupas suficiente para usar o volume máximo da máquina;
- Utilização de um regador para molhar as plantas ao invés de utilizar a mangueira;
- Não utilização de mangueira para lavar pisos, calçadas, automóveis;
- Acompanhamento do consumo mensal da conta de água, estando atento às oscilações de consumo, que pode indicar alguma irregularidade;
- Utilização de produtos biodegradáveis e redução de produtos de limpeza, fatores que podem contribuir com a eficiência do sistema;

- Coleta das águas das chuvas em cisternas;
- Aproveitamento das águas da chuva para lavar calçadas, carro, irrigar o jardim ou até mesmo para utilização na descarga sanitária; e
- Conscientizar e comprometer a comunidade para o uso racional da água.

RESPONSABILIDADE

A EMBASA – Empresa Baiana de Águas e Saneamento, órgão gestor da produção e distribuição de água e coleta de esgotamento sanitário na Bahia, será responsável pela elaboração e implementação do Programa de Uso Racional da Água em todo o Estado da Bahia. É importante salientar que, para o sucesso do programa, será fundamental a parceria da EMBASA, com outros órgãos envolvidos com saneamento ambiental, como a Limpurb, órgão responsável pela coleta de lixo em articulação com a Secretaria de Infraestrutura Hídrica e Saneamento – SIHS.

PROPOSTA PARA A ELABORAÇÃO DO PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E COMUNICAÇÃO SOCIAL

JUSTIFICATIVA

Nos estudos realizados para os 12 municípios contemplados no Plano de Abastecimento de Água da Região Metropolitana de Salvador, Santo Amaro e Saubara foram diagnosticadas perdas econômicas e ambientais decorrentes de um conjunto de ações inadequadas, como o mau uso da água, falta de coleta e tratamento de esgotos, manejo inadequado de resíduos sólidos e desmatamentos. A falta de educação ambiental é uma situação bastante peculiar na maioria dos municípios baianos, portanto a aplicação de um Plano de Ação trará grande contribuição para o desenvolvimento da região de forma sustentável.

A implementação do Programa de Educação Ambiental, visa à readequação das ações já existentes sobre as questões ambientais e de saneamento básico, a partir do processo de conscientização e capacitação das comunidades. Para tal, devem ser criadas instâncias de atuação, pelos municípios e/ou consórcios, para o planejamento e a gestão participativa do território urbano de maneira a proporcionar a todos um melhor uso do espaço urbano e de seus serviços públicos, minimizando os efeitos negativos causados ao meio ambiente, ao longo dos anos.

Será necessário o envolvimento dos gestores públicos em conjunto com a sociedade, através da promoção de canais de mobilização social e educação ambiental que assegurem a continuidade e o comprometimento das estruturas municipais, com as mudanças estruturantes que surgirão a partir da aplicação deste Plano. Deverão ser planejadas ações que extrapolem os limites da sensibilização, incentivando a participação da população na fiscalização e construção das políticas públicas de saneamento, considerando que cada participante/colaborador é um agente capaz de promover melhorias na qualidade de vida de sua comunidade.

Portanto, o Programa de Educação Ambiental ressalta a necessidade da participação efetiva da sociedade, que deve ocorrer desde a etapa inicial da formulação das políticas e planejamentos de ações, até a avaliação e fiscalização da execução dos serviços públicos de saneamento básico, servindo de vertente, de transformação do olhar crítico da população, para uma reflexão sobre os fatores sociais, políticos e econômicos que influenciam na qualidade de vida em sociedade, justificando a atividade de acompanhamento da implementação dos Planos Municipais de Saneamento Básico e da articulação dos mesmos com outros planos setoriais afins.

OBJETIVO

O Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social tem como objetivo promover a informação e construção de conhecimento, atitudes e competências visando a formação de sociedades sustentáveis através da conscientização da importância do saneamento ambiental e preservação do meio ambiente. Entre as atividades previstas no Plano de Ação, está o estímulo à formação de uma identidade e cidadania regional de

sustentabilidade, visando a conscientização para uma mobilização social e educação ambiental de qualidade para todos, fortalecendo o processo de desenvolvimento social respeitando-se às diversidades de cada região.

Entende-se que a responsabilidade não é só da gestão pública, mas também das instituições de ensino, entidades de classe, sociedade civil organizada e população como um todo. Estes agentes multiplicadores devem ser capacitados e comprometidos com ações educativas para o acompanhamento da prática de políticas públicas, às ações de saneamento e à difusão de práticas de manejo das águas urbanas. Dessa forma, tornar-se-ão aptos a participar da gestão do espaço urbano, visando a sustentabilidade das cidades em que vivem.

ESCOPO BÁSICO

A base deste Plano de Ação está diretamente ligada a gestão municipal e/ou dos consórcios públicos, para que, as demandas da população em relação ao saneamento e educação ambiental sejam atendidas. Para que o Programa tenha sucesso, as suas diretrizes devem implicar no reconhecimento dos diferentes papéis que o município tem e da importância de atribuir valor e avaliar o desempenho destes papéis, figurando o reconhecimento da importância estratégica do Plano de Ação.

Porém, este Plano não tem a intenção de predeterminar as estratégias de ações, mas sim, apresentar um caráter orientador e articulador para as diretrizes a serem desenvolvidas.

A participação popular do município deve ser vista como um indicador de desempenho e adequação dos serviços de saneamento adotando-se atitudes positivas que reflitam numa mudança efetiva de posturas. Estas mudanças, na forma de planejamento e no exercício da gestão urbana, precisam ter um foco ampliado para incluir questões associadas ao manejo das águas urbanas e planejamento dos espaços urbanos, norteadas por quatro ações:

1. Estabelecer e assegurar diretrizes para a promoção de conscientização favorável ao processo de mobilização social e educação ambiental regionalizada;
2. Desenvolver programas culturais e educativos que contribuam na construção de uma identidade regional quanto ao saneamento básico, da qualidade do meio ambiente e da gestão territorial das cidades;
3. Incorporar e desenvolver novas práticas de formação e reflexão em torno do manejo de águas pluviais, esgotamento sanitário e resíduos sólidos, promovendo o respeito à democracia, aos direitos humanos e ao meio ambiente; e
4. Promover e difundir, através de canais de participação e de contribuição ativa da sociedade, as políticas, planos e programas desenvolvidos e aplicados entre municípios (consórcios) buscando a valorização das iniciativas municipais.

A Lei nº 12.056/10, apresenta as diretrizes da Política Estadual de Educação Ambiental para a implantação das ações de mobilização e educação ambiental, que são fundamentadas na estratégia de enfrentar as necessidades crescentes de desenvolvimento. É importante observar que as normas de procedimentos deste plano de ação, incluídas em seu Art 5º e apresentadas a seguir, serão de estimável contribuição às perspectivas de sustentabilidade do município.

- Desenvolver ferramentas e promover os padrões de interoperacionalização de acesso à informação dos meios de mobilização social e educação ambiental, assegurando o acesso relativo à informação da população no âmbito municipal;
- Incentivar e estabelecer estratégias de disseminação das ações municipais com outros municípios da região, bem como por parte da sociedade e usuários em geral;
- Estimular e garantir a participação das representações sociais na execução dos programas de educação ambiental tanto municipais como estaduais ou federais;

- Envolver a sociedade civil organizada em debates e tomada de decisões quanto a assuntos de interesse do Plano de Ação, através da participação em conselhos de meio ambiente, comitês de bacia e consórcios, entre outros;
- Criar e fortalecer grupos e instituições municipais que atuem e venham a interagir na condução dos projetos socioambientais e empreendimentos feitos em saneamento;
- Promover e integrar as redes de comunicação nas ações de natureza educativa que estão ou serão implementadas na localidade, com o objetivo de ampliar e qualificar a abrangência do Plano de ação;
- Fortalecer e motivar o perfil e a abrangência das ações, através de atores sociais que desenvolvam a temática do saneamento e educação ambiental no município, formando uma equipe de multiplicadores, suscitando as atividades de sensibilização e capacitação.

No Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social, as diretrizes devem objetivar o desenvolvimento efetivo das ações para o comprometimento e participação individual e coletiva de agentes locais, e a continuidade do processo de formação de novos multiplicadores.

Na sequência estão definidas quatro ações para serem conduzidas pelo município, que compõem a estratégia para implementação do Plano de Ação:

Ação 1: Criação de projetos locais

Os projetos devem ser criados, a partir do conhecimento das noções básicas do Plano Municipal e da política de saneamento, facilitando desta forma a implementação dos referidos projetos e programas de trabalho.

A primeira etapa consistirá em diagnosticar, monitorar, analisar e selecionar os problemas sociais relacionados ao saneamento básico, que prejudiquem a comunidade, tais como: ausência do sistema de coleta e tratamento de esgotamento sanitário, urbanização em zonas de risco, áreas críticas de alagamento, entre outros.

Para esta ação, é fundamental a relação dos agentes com representantes da comunidade local, momento em que onde a população exporá suas demandas e problemas. Para tal, deve-se agregar representantes locais de instituições de ensino, ONGs, empresas privadas, lideranças e entidades da sociedade organizada e demais representantes da esfera municipal, com o intuito de obter o apoio e promover discussões que servirão de balizadores no planejamento das ações e projetos.

Nesta ação também se deve envolver o poder municipal para permitir a identificação e implantação de alternativas de recursos para desenvolver os projetos e ações que contemplam as demandas e problemas do município quanto ao saneamento e educação ambiental.

Serão imprescindíveis, para o conhecimento dos problemas sociais, visitas técnicas, aplicação de questionários ou aplicação de outros instrumentos de pesquisa.

É importante a criação de um núcleo coordenador eleito pelos participantes, além da definição de um espaço físico onde acontecerão as reuniões, encontros, seminários e oficinas que se façam necessárias para o desenvolvimento e criação dos referidos projetos e ações. Nestas oportunidades serão identificadas alternativas para solucionar os problemas do saneamento básico, considerando as percepções, hábitos e costumes em torno do saneamento no Município.

A partir destes encontros, serão desenvolvidas estratégias e análises financeiras acerca dos investimentos a serem adotados para a expansão do Plano de Ação.

Será necessária também a preparação da comunidade para lidar com as diversas ações propostas na área de saneamento.

O processo de criação dos projetos desenvolvidos pelo município ocorrerá em três etapas:

1. Avaliação dos impactos e priorização dos problemas da comunidade;

2. Definição das medidas de controle para o planejamento do espaço urbano e do manejo das águas, esgotos sanitários e resíduos sólidos do município;
3. Apresentação de propostas para a viabilidade do projeto ou ação a ser desenvolvida no município.

Como marco inicial de cada projeto, há a necessidade de uma ampla divulgação da ação de mobilização social e educação ambiental, visando informar sobre a importância da ação, além de educar com o objetivo de criar um consenso da população e criar o compromisso de atuação da comunidade nas ações educativas relacionadas às questões socioambientais do município, ressaltando que as soluções só serão alcançadas gradualmente, com a participação de todos.

O público alvo da criação destes projetos locais são órgãos públicos, entidades e organizações sociais, representantes e dirigentes de associações, cooperativas, fóruns, consórcios e ONGs envolvidos com a área socioambiental.

Ação 2: Capacitação de Agentes Multiplicadores para continuidade das ações

A ação de capacitação, após desenvolvida pelo estado, deve ser mantida pelo município, através de processos de mobilização social, sensibilização e capacitação dos representantes, que serão multiplicadores das ações previstas neste Plano de Ação.

Os cursos de capacitação e treinamentos serão destinados à profissionais da área de saneamento, urbanismo e afins, promovidos pelas prefeituras dos municípios com participação de organizações da sociedade civil, como entidades de ensino técnico e acadêmico, professores e alunos da rede educacional local, bem como líderes e agentes comunitários de saúde, entidades de classe, com atuação relacionada ao saneamento ambiental ou afim, visando focar aspectos e detalhes diversos relacionados às novas práticas aventadas e às soluções inovadoras propostas. Dentre outros, serão considerados: a conceituação geral da questão (causas e consequências); os métodos e modelos possíveis; a possibilidade de adequação de práticas antes estabelecidas; a integração e a relação com estudos e planos existentes; os aspectos construtivos dos dispositivos propostos; o dimensionamento das novas estruturas; a utilização de novos materiais; a conservação e manutenção dos novos dispositivos; etc. As novas técnicas deverão ser confrontadas com as soluções tradicionais, inclusive com relação aos custos envolvidos, quando assim couber.

Para uma maior abrangência deste treinamento, algumas medidas se tornam necessárias, tais como:

- Orientação dos agentes multiplicadores sobre a estrutura administrativa local e os gestores dos serviços públicos de saneamento;
- Criação ações e projetos de fácil implementação e capazes de envolver a comunidade em torno da causa, mantendo o compromisso com a proteção e valorização do conhecimento popular;
- Elaboração das estratégias de abordagem do público, procurando uma linguagem que esteja em sintonia com as peculiaridades locais, tornando o entendimento de fácil acesso, facilitando deste modo a multiplicação;
- Realização de encontros, cursos, seminários, oficinas e multirões com o objetivo de capacitar educadores ambientais em saneamento para o treinamento e condução dos agentes educadores nas atividades de sensibilização da comunidade;
- Determinação de estratégias para o acompanhamento das ações e projetos municipais de saneamento e educação ambiental os quais necessitam de um atendimento emergencial; e
- Acionar os meios de comunicação (jornais, rádios, TV, panfletos, etc) para a divulgação mais intensiva da campanha para facilitar a divulgação e conscientização das ações propostas no plano de ação.

Ação 3: Valorização das experiências locais e novas práticas adotadas

Com a aprovação da Lei 11.445/07 o saneamento básico foi elevado a um tema de necessidade prioritária para a administração, para o desenvolvimento social e até mesmo o futuro do município. Logo, qualquer projeto municipal seja no desenvolvimento urbano, nas questões ambientais, de saúde ou de planejamento, às questões de mobilização social e educação ambiental devem ser observadas e convém que suas ações extrapolem os limites municipais.

É da competência do município valorizar suas experiências e práticas adotadas para difundir e agregar as ações deste plano com os demais municípios da sua região e até para o estado, promovendo uma comunicação transparente e eficaz, onde todos se sintam agentes diretos das informações.

Serão realizadas várias reuniões públicas com diversos setores da cidade, selecionados conforme o potencial de aplicação das novas práticas adotadas nos diversos contextos urbanos, visando a apresentação dos novos conceitos, práticas e metodologias que possam ser aplicadas à situação, de acordo com as proposições pactuada na agenda, assim como a conscientização da população quanto os benefícios decorrentes da aplicação das novas práticas. Estas reuniões contarão com a participação das lideranças civis locais e de uma parcela da comunidade diretamente envolvida.

É importante que a sociedade tome consciência da relevância do seu papel, enquanto agente transformador/controlador do ambiente urbano, seja de forma positiva, quando adota boas práticas, ou negativa, quando corrobora com a potencialização dos riscos de acidentes naturais ou com a provocação e perpetuação dos danos ambientais.

Além da necessária conscientização da população, as administrações públicas deverão fazer uso de instrumentos normativos, considerando a aplicação de dispositivos legais, para garantir o cumprimento da nova ordem aventada, além de exercer com eficiência e plenitude as ações de controle e fiscalização, atuando de forma preventiva no disciplinamento do uso e da ocupação do solo urbano.

Para o município é de grande importância:

- Criar projetos piloto para as novas práticas adotadas;
- Desenvolver meios de comunicação e ferramentas para divulgação das ações e projetos relacionados à mobilização social e educação ambiental e divulgar os resultados das ações junto à sociedade local e regional;
- Estimular o intercâmbio de experiências e de materiais entre os municípios contemplando a temática pela integração regional qualificando e difundindo aprendizado a outros grupos que venham a desenvolver processos semelhantes; e
- Organizar e promover a discussão acerca dos assuntos pertinentes aos apresentados no plano de ação, oportunizando encontros que chamem a população para a efetiva participação na solução e aplicação das ações propostas.

Ação 4: Campanhas de Comunicação Social

As campanhas visam a divulgação à comunidade dos novos conceitos, práticas e conceitos para o manejo das águas urbanas vinculadas aos programas de educação ambiental. A divulgação deverá utilizar meios e as formas de comunicação viáveis e disponíveis, como emissoras de rádio e a imprensa escrita, além da produção de material didático correspondente, como cartilhas, folders, cartazes, etc. As campanhas devem ser objetivas visando conscientizar a comunidade quanto à importância das iniciativas e o papel dos diversos segmentos sociais no processo.

RESPONSABILIDADE

Em termos gerais, a responsabilidade institucional pela adoção e aplicação de novas práticas é das administrações municipais. Entretanto, o seminário regional de capacitação técnica deverá ser organizado e realizado pela prefeitura da cidade-sede, sempre com a orientação, assistência técnica e apoio financeiro de instituições do estado, como a Secretaria de Infraestrutura Hídrica e Saneamento – SIHS.

ELABORAÇÃO DO PROGRAMA DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

JUSTIFICATIVA

A energia elétrica é um bem esgotável essencial para a sobrevivência dos seres humanos e fundamental para assegurar o desenvolvimento econômico e social de um país. A redução no consumo de energia representa benefícios nos custos, devido à redução dos gastos operacionais e a postergação dos investimentos em novas instalações; no meio ambiente, através da redução da demanda de água e energia; nas receitas, pela ampliação do faturamento, aumentando a geração de caixa das empresas, possibilitando o reinvestimento no sistema. Enfim, aumentar a eficiência do uso da eletricidade é um caminho para reduzir a demanda e o risco de escassez, sem prejudicar o desenvolvimento econômico ou a qualidade de vida.

Por definição, eficiência energética expressa a relação entre a quantidade de energia empregada em uma atividade e aquela disponibilizada para sua realização. A promoção da eficiência energética abrange a otimização das transformações, do transporte e do uso dos recursos energéticos, desde suas fontes primárias até seu aproveitamento.

Especificamente na área de saneamento, cabe registrar que cerca de 3% do consumo nacional de eletricidade está destinado ao setor de abastecimento de água e esgotamento sanitário e, desse total, cerca de 90% são utilizados para alimentação dos motores que acionam os sistemas de bombeamento, os quais certamente podem ser estudados e modificados para consumir menos energia, a exemplo dos equipamentos de frequência variável, em paralelo com a manutenção do equilíbrio de pressões na rede de distribuição.

Para o gerenciamento dos sistemas de abastecimento de água, a energia elétrica é utilizada na operação do sistema, para a iluminação das áreas administrativas e para serviços auxiliares. Para a operação do sistema, a energia elétrica é utilizada desde a captação de água até a distribuição aos consumidores.

Nesse contexto, a eficiência energética pode colaborar efetivamente para minimizar os custos dos prestadores de serviços de saneamento, podendo resultar ainda em menores tarifas de água e esgoto para a sociedade, acelerando também o processo de universalização de ambos os serviços.

OBJETIVO

O Programa de Eficiência Energética tem os seguintes objetivos e benefícios:

- Conscientizar o setor operacional, em especial os técnicos responsáveis pela operação dos equipamentos, sobre os prejuízos decorrentes da operação de equipamentos superdimensionados;
- Orientar empresas projetistas sobre a seleção adequada de equipamentos, em particular bombas, ajustados às condições reais de trabalho e/ou com flexibilidade operacional que possibilite mínimo desvio destas condições;
- Divulgar ostensivamente os resultados obtidos para todas as unidades da EMBASA, para que tais ações possam ser multiplicadas;
- Reduzir os custos de energia;
- Promover o uso eficiente da energia elétrica em sistemas de abastecimento de água;
- Incentivar o uso eficiente dos recursos hídricos, como estratégia de prevenção à escassez da água à geração de energia elétrica;

- Contribuir para universalização dos serviços de saneamento, com menores custos para a sociedade.

ESCOPO BÁSICO

A elaboração/implantação de um Programa de Eficiência Energética envolve as seguintes atividades:

1) Diagnóstico

Para reduzir o custo de energia elétrica em um sistema de abastecimento de água há necessidade de implementar várias ações, iniciando-se com um diagnóstico do sistema existente. Segundo ReCESA (2008), as principais atividades para o diagnóstico do uso de energia são:

- Cadastro das instalações;
- Verificar as eficiências dos equipamentos eletromecânicos;
- Acompanhamento e análise de contas;
- Medições elétricas e hidráulicas;
- Análise das curvas dos equipamentos e sistemas;
- Diagnóstico elétrico e hidráulico das instalações;
- Redimensionamentos;
- Estudo de alternativas econômicas.

2) Estabelecimento de Ações

De posse da avaliação da realidade local, instituem-se ações que promovam a racionalização do consumo de energia elétrica, combatendo o desperdício e reduzindo os custos e investimentos, aumentando ainda a eficiência energética. Segundo Tsutiya (2001), as principais ações para a redução do custo de energia elétrica em sistemas de abastecimento de água podem ser divididas por fases:

1ª Fase – Ações Administrativas: Normalmente, podem ser aplicadas sem nenhum custo adicional para as empresas, sendo listadas a seguir:

- Correção da classe de faturamento;
- Regularização da demanda contratada;
- Alteração da estrutura tarifária;
- Desativação das instalações sem utilização;
- Conferência de leitura da conta de energia elétrica;
- Entendimentos com as companhias energéticas para redução de tarifas.

2ª Fase – Ações Operacionais: Para executar essas ações há necessidade de investimentos, sendo elas:

- Ajuste dos equipamentos
 - Correção do fator de potência;
 - Alteração da fonte de alimentação.
- Adequação da potência dos equipamentos
 - Melhoria no rendimento do conjunto motorbomba;
 - Redução das perdas de carga nas tubulações;
 - Melhoria do fator de carga nas instalações;

- Redução do índice de perdas de água;
- Uso racional da água.
- Controle Operacional
 - Melhoria no sistema de bombeamento-reservação;
 - Utilização do conversor de frequência;
 - Otimização nos procedimentos operacionais de ETAs.
- Automação do sistema de abastecimento de água.
- Alternativas para geração de energia elétrica
 - Aproveitamento de potenciais energéticos;
 - Uso de geradores nos horários de ponta.

3) Plano de ação

Após o estabelecimento de ações, sejam elas administrativas ou operacionais, torna-se necessário a definição de metas e de responsáveis e efetivos acompanhamentos dentro de um programa de eficiência energética.

Para cada ação a ser contemplada em um programa é importante a elaboração de uma base estruturada onde estão delineadas as atividades, os métodos, os responsáveis, os prazos e os custos estimados. Para o desenvolvimento de ações, integrante de um plano de ação, poderá ser utilizada as seguintes instruções (Procel Sanear, 2005):

- O que será feito? Título da proposta de ação.
- Para quem será feito? A quem se destina ou beneficiário direto.
- Porque será feito? Qual o intuito da proposta de ação ou o que a motivou.
- Quem a fará e/ou quem contribuirá para a proposta de ação (parceiros)? Responsáveis pela coordenação da ação.
- A quem afetar? Clientes intervenientes de cada meta estabelecida.
- Como será feito (etapas, fases, etc.)? Principais passos e ações para a realização da ação.
- Quando será feito (cronograma)? Aspectos críticos no desenvolvimento da ação.
- Quanto custará?
- Quais os indicadores de desempenho? Quem medirá o desempenho na realização da proposta de ação?

Face à magnitude dos custos envolvidos em um programa de eficiência energética, deverão ser estabelecidos critérios de priorização das ações, com fixação de metas de curto, médio e longo prazo, em conformidade com a capacidade financeira da companhia de saneamento.

4) Implantação

A implantação de um programa de eficiência energética requer mudanças de procedimentos, de hábitos e de rotinas de trabalho, o que, na maioria das vezes, é um obstáculo difícil de ser superado, em virtude da resistência natural que as coletividades oferecem a propostas desse tipo.

Assim, ações educacionais são de suma importância para o sucesso de qualquer programa de eficiência energética. Capacitar as pessoas envolvidas diretamente na implementação das ações é uma das melhores formas de garantir os resultados desejáveis.

5) Acompanhamento e controle

A última fase do programa, referente ao acompanhamento das ações e avaliação dos resultados alcançados, é uma das mais importantes, sendo ela responsável pela continuidade dos resultados energéticos e produtivos da empresa. O sucesso de qualquer programa de eficiência energética depende de um sistema de gestão permanente e eficaz que compreenda ações de base, tais como: operacional, institucional, educacional e legal.

RESPONSABILIDADE

A EMBASA, prestadora dos serviços de abastecimento de água na Ilha de Itaparica, será responsável pela elaboração e implantação do Programa de Eficiência Energética.

ELABORAÇÃO DE PROGRAMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA ZONA RURAL

JUSTIFICATIVA

Nas áreas rurais, a enorme dificuldade para acessar água em quantidade e qualidade satisfatória, faz com que a instalação de um sistema de abastecimento de água represente um grande impacto sobre a qualidade de vida dos moradores. O Programa de Abastecimento de Água da Zona Rural possibilita desenvolver soluções adequadas para o acesso à água potável regular para centenas de famílias localizadas na zona rural dos municípios, com qualidade dos serviços e aceitação e uso por toda população. Os benefícios mais destacados abrangem:

- Diminuição da morbidade de doenças de veiculação hídrica e das taxas de mortalidade, especialmente em crianças;
- Redução dos gastos, já que as famílias são obrigadas a comprar água, muitas vezes de qualidade duvidosa, por preços pouco acessíveis ou superiores àqueles que pagariam por um serviço de abastecimento de água.

A Lei Nacional de Saneamento Básico, instituída pela Lei 11.445/2007, aponta como diretrizes no Art. 48, a prioridade para as ações que promovam a equidade social e territorial no acesso ao saneamento básico, e ainda, garantia de meios adequados para o atendimento da população rural dispersa, inclusive mediante a utilização de soluções compatíveis com suas características econômicas e sociais.

OBJETIVO

O objetivo do Programa é ampliar o abastecimento de água potável em áreas rurais com uso de tecnologias apropriadas, com simplicidade de construção, operação, manutenção e custos, além da qualidade sanitária. Como também, implementar cisternas na área rural dispersa e, promover instâncias de gestão para o saneamento rural, como cooperativas e associações comunitárias.

ESCOPO BÁSICO

A elaboração do Programa de Abastecimento de Água da Zona Rural deve estar articulado com as metas, investimentos, diretrizes e estratégias propostas no Plano Municipal de Saneamento Básico.

Buscar as experiências do Modelo de Gestão Participativa em Saneamento Rural, a exemplo do Sistema Integrado de Saneamento Rural – SISAR dos Estados do Ceará e Piauí, e a Central de Associações Comunitárias para Manutenção de Sistemas de Saneamento – CENTRAL, nos municípios de Seabra e Jacobina no Estado da Bahia. Este modelo de autogestão tem o objetivo de manter sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário em localidades de pequeno porte na zona rural adotando o princípio da sustentabilidade, envolvendo a participação efetiva dos associados na implementação, administração e operação dos sistemas, visando o desenvolvimento social.

O escopo para a efetivação deste Programa compreende um conjunto de atividades, podendo-se citar:

- Diagnóstico socioeconômico - gerar o conhecimento do perfil da comunidade e nortear as ações.

- Comunicação social - divulgação do programa entre os futuros usuários que objetiva motivar a comunidade à participação efetiva.
- Formação da associação comunitária – treinamento dos dirigentes para administrar as entidades criadas, ou preexistentes, e o sistema de abastecimento.
- Capacitação de pessoal - treinamento de noções de contabilidade para os tesoureiros das associações e membros do conselho fiscal. Promover curso de formação de agentes multiplicadores em educação sanitária e ambiental, com prioridade para os professores e agentes de saúde. Treinamento de operadores para operação, manutenção preventiva e pequenas manutenções corretivas.
- Projetos básicos e executivos de SAA - deverão ser observados os critérios técnicos, de acordo com as normas pertinentes da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Como também, soluções técnicas apropriadas ao meio rural.
- Projeto de Cisternas para a população difusa na zona rural.

RESPONSABILIDADE

A elaboração do Programa de Abastecimento de Água da Zona Rural é responsabilidade da Prefeitura Municipal - titular desta prestação de serviços, que poderá delegar o serviço para a EMBASA, concessionária que opera os sistemas de abastecimento urbano no município.

A participação social e a integração de ações entre Governo Federal, Estados e Municípios são fundamentais para a construção e implementação do Programa.

Ao projetar e executar obras de saneamento rural com envolvimento e organização das comunidades persegue-se o compromisso de responsabilidade civil da população beneficiária para com os equipamentos e sistemas implantados, bem como com o meio ambiente.

IMPLANTAÇÃO DE UM SISTEMA DE INFORMAÇÕES

JUSTIFICATIVA

Um Sistema de Informação é um sistema cujo elemento principal é a informação. Seu objetivo é coletar, processar, armazenar, analisar e disseminar informações de tal modo a auxiliar o processo de tomada de decisões de uma organização.

A informação representa importante instrumento de planejamento e controle, servindo aos diversos propósitos de qualquer gestão e, em se tratando de serviços públicos, atendendo às exigências da sua transparência. O domínio da informação tem sido apontado como um fator fundamental ao planejamento e gestão eficaz dos serviços de saneamento. A tomada de decisões em uma empresa de saneamento exige o pleno conhecimento dos serviços prestados, retratados em seus diversos aspectos, na forma de informações estratégicas, as quais precisam não apenas ser geradas, mas principalmente tratadas, processadas e divulgadas.

Na gestão dos serviços de saneamento, a importância dos sistemas de informações foi reconhecida na Lei Nacional de Saneamento Básico (Lei nº 11.445/2007), que estabelece como princípio fundamental a transparência das ações, baseada em sistemas de informações e processos decisórios institucionalizados. A Lei nº 11.445/2007 inclui ainda dentre os princípios fundamentais, o controle social, que, como se sabe, para ser efetivo exige um sistema de informações público e acessível aos agentes sociais.

Nesse contexto, uma importante função de um sistema de informações sobre saneamento é dar suporte à gestão setorial comprometida com a participação da sociedade. Uma política pública desenvolvida com base no controle social, como prevê a lei de saneamento, necessita de efetivo suporte de um sistema de informação que possa garantir a qualquer cidadão o acesso às informações, que possam fazer dele um agente capacitado para opinar ou mesmo tomar decisões de forma consciente, nos processos participativos.

Atualmente, as informações dos serviços de abastecimento na Ilha de Itaparica são armazenadas de maneira descentralizadas. Nesse sentido, a implantação de um sistema de informações e a disseminação de seu conteúdo constituem-se em atividades essenciais para o gerenciamento dos serviços e a avaliação de desempenho das prestadoras dos serviços.

OBJETIVO

Um Sistema de Informações deverá possibilitar a todas as entidades públicas que atuam na área de saneamento, especificamente nos serviços de abastecimento de água, e qualquer cidadão, o acesso às informações relativas ao setor. Um conjunto de dados com qualidade, devidamente estruturado e disponibilizado visa dar suporte às tomadas de decisões quanto às ações de abastecimento de água a serem implementadas nos municípios de Vera Cruz e Itaparica, permitindo o monitoramento e avaliação da eficiência e da eficácia da prestação dos serviços.

ESCOPO BÁSICO

Um Sistema de Informações apoia-se em um banco de dados que contém informações de caráter institucional, administrativo, operacional, gerencial, financeiro e de qualidade sobre a prestação de serviços de abastecimento de água, sendo previstas as seguintes atividades:

- Desenvolvimento de uma rede de coleta de dados;
- Desenvolvimento de um sistema de indicadores de apoio à gestão dos serviços;
- Estabelecimento de um suporte informático para armazenamento e processamento da informação;
- Estabelecimento de sistemas de difusão de informação;
- Formação profissional dos agentes envolvidos nas várias fases da coleta e processamento da informação;
- Manutenção de uma equipe técnica para atualizar o banco de dados.

RESPONSABILIDADE

Ficará a cargo da Secretaria de Infraestrutura Hídrica e Saneamento conduzir os trabalhos, sendo obrigação da EMBASA e demais órgãos vinculados a área fornecerem as informações que irão alimentar o sistema. Todavia é interessante que haja um grupo técnico formado por profissionais das demais instituições envolvidas no processo, que deverá atuar como fórum consultivo na concepção e implantação do sistema, que contribuirá com suas informações e que, mais diretamente, usará o sistema.

ELABORAÇÃO DO PLANO DE SEGURANÇA DA ÁGUA

JUSTIFICATIVA

O Plano de Segurança da Água (PSA) é uma metodologia para identificar e priorizar perigos e riscos em um sistema de abastecimento de água, desde o manancial até o consumidor. Visa estabelecer medidas de controle e processos para a verificação da eficiência da gestão preventiva.

Os princípios do PSA são recomendados pela Organização Mundial de Saúde (OMS) e também citados na Portaria MS nº 2914/2011, Art. 13, que recomenda como prática para manter a avaliação sistemática do sistema, sob a perspectiva dos riscos à saúde.

OBJETIVO

O Plano de Segurança da Água tem os objetivos baseados em proteção da saúde pública, abordados a seguir:

- Controlar a poluição dos mananciais;
- Otimizar a remoção ou inativação de contaminantes durante o tratamento;

- Evitar a contaminação durante o armazenamento, distribuição e consumo;
- Melhorar as práticas de gestão e operação para garantir a segurança da água, melhorando a eficiência e reduzindo as despesas;
- Melhorar a comunicação e colaboração entre os principais grupos de interessados e os responsáveis pela operação do SAA;
- Informar e priorizar as necessidades de melhorias de infraestrutura física e recursos.

ESCOPO BÁSICO

O Plano de Segurança da Água expressa a mudança nas concepções básicas, no tratamento de água para consumo humano incorporando aspectos da gestão preventiva de risco para garantia da segurança da água, abrangendo questões relacionadas aos recursos hídricos, uso e ocupação de mananciais de captação, técnicas de tratamento e distribuição de água.

O escopo para a implementação do PSA compreende um conjunto de etapas, podendo-se citar:

- Formação da equipe;
- Descrição do sistema de abastecimento;
- Identificação dos perigos e avaliação dos riscos;
- Determinação e validação de medidas de controle;
- Elaboração e execução de planos de melhoria;
- Estabelecer procedimentos de Monitoramento;
- Elaboração de procedimentos de gestão e comunicação; e
- Avaliação do funcionamento do PSA (validação e verificação).

RESPONSABILIDADE

A elaboração do Plano de Segurança da Água é responsabilidade da concessionária que opera os sistemas de abastecimento do município.

5.4. AVALIAÇÃO DAS INTERVENÇÕES NÃO ESTRUTURAIS

"Por medidas estruturantes são entendidas aquelas que, além de garantir intervenções para a modernização ou reorganização de sistemas, dão suporte político e gerencial à sustentabilidade da prestação de serviços, suscitando o aperfeiçoamento da gestão. Parte-se da premissa de que a consolidação das ações em medidas estruturantes trará benefícios duradouros às medidas estruturais, assegurando a eficiência e a sustentação dos investimentos realizados." (PLANSAB, 2013)

Das intervenções não estruturais apresentadas, todas elas são imprescindíveis para a implementação eficiente das ações estruturais, sendo difícil estabelecer critérios de priorização dessas intervenções.

Portanto, considera-se que todas as medidas não estruturais são de extrema importância para a melhoria, otimização e redução de custos dos sistemas de abastecimento de água, devendo os órgãos responsáveis elaborá-las e/ou implementá-las. No entanto, há algumas que além de serem importantes também são classificadas como essenciais, por serem exigidas por lei.

O **Quadro 5.5**, a seguir, mostra a classificação das intervenções não estruturais.

Quadro 5.5 – Classificação das intervenções não estruturais

CLASSIFICAÇÃO	INTERVENÇÃO
Essencial	Proposta de Monitoramento de Mananciais
	Elaboração de Projetos Básicos e Executivos
	Sistematização das Informações
Importante	Programa de Controle e Redução de Perdas
	Cadastramento das Unidades dos Sistemas de Abastecimento de Água
	Programa de Uso Racional de Água
	Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social
	Programa de Eficiência Energética
	Programa de Abastecimento da Zona Rural

5.5. RECOMENDAÇÕES GERAIS

As melhorias na prestação dos serviços de saneamento básico, em especial no seguimento de abastecimento de água, assunto do qual trata esse trabalho, têm interface com diversas áreas, desde a integração das infraestruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos até a regulação desse seguimento.

Alguns itens irão influenciar na efetiva implementação do Plano de Abastecimento de Água da Região Metropolitana de Salvador (PARMS), Santo Amaro e Saubara, que já são ou devem ser discutidos em legislações e planos pertinentes ao assunto. Portanto, aqui serão listadas algumas recomendações gerais a cerca desses assuntos.

Elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB)

O Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) é uma exigência no ambiente institucional desde a promulgação da Lei nº 11.445/07, regulamentado pelo Decreto nº 7.217/10, que estabeleceu a Política Federal de Saneamento Básico e as diretrizes nacionais, e previu a elaboração e implementação do Plano Municipal de Saneamento que se insere como instrumento de gestão dos serviços de saneamento básico.

Visto a interface sobre o seguimento do abastecimento de água nos dois planos mencionados, o ideal é que na implantação do Plano de Abastecimento de Água de Vera Cruz e Itaparica, fosse também implantado o PMSB, pois os quatro seguimentos do saneamento básico: abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem pluvial urbana e resíduos sólidos, são integrados. O sucesso nas melhorias significativas do abastecimento de

água depende das melhorias obtidas nos outros pilares do saneamento. Um exemplo simples e recorrente que pode ser citado são os recursos hídricos. É nos mananciais que se inicia todo o sistema de abastecimento de água. Uma qualidade da água boa significa baixos custos e menor complexidade no tratamento, além de menores riscos de contaminação da população, no entanto não tem como preservar os mananciais sem a devida coleta e tratamento do esgoto sanitário e dos resíduos sólidos. Concomitantemente, o manejo adequado das águas pluviais pode evitar o carreamento de resíduos descartados de modo inadequado, para dentro dos corpos d'água.

O Decreto nº 7.217/10 exige que os planos fiquem prontos até dezembro de 2015 para a captação de recursos orçamentários da União, data esta posterior a elaboração do PARMS. Para os municípios em questão, não houve acesso a nenhum PMSB já concluído e divulgado pelas prefeituras. Recomenda-se que na fase posterior de revisão dos planos, que deve acontecer a cada 04 (quatro) anos, os documentos sejam revisados e tenham suas políticas públicas alinhadas.

Ordenamento Urbano

Um dos grandes desafios à ampliação da infraestrutura de abastecimento de água nos municípios é a ocupação desordenada do solo. Fatores como a geografia urbana irregular, o crescimento populacional elevado sem o aumento de renda desencadeando o processo de favelização e a existência de áreas de difícil acesso também favorecem as dificuldades na ampliação.

O modelo de ocupação do solo atual intensifica a degradação ambiental e a impermeabilização do solo, dificultando a recarga das vazões dos rios e aquíferos que estão no entorno da cidade. Na ausência de fiscalização, medidas de disciplinamento e políticas públicas que estimulem o aumento de renda da população, a pressão da ocupação avança sobre as áreas do entorno dos mananciais. É comum observar isso claramente nas áreas adjacentes aos reservatórios artificiais, a exemplo de Joanes. A consequência é a redução da qualidade das águas das represas e se o quadro de ocupação não for revertido, em um curto prazo, poderá inviabilizar o uso dessas águas.

A questão do ordenamento do uso e ocupação do solo é um tema já discutido e apresentado na legislação, a exemplo da Lei nº 8.167/2012 que dispõe sobre a Lei de Ordenamento do Uso e da Ocupação do Solo do Município de Salvador e dá outras providências. Sem a efetiva aplicação dessa lei, os resultados nas melhorias no saneamento básico como um todo serão lentos e demorarão a aflorar.

Arranjo Institucional

O arranjo institucional e normativo da gestão é um tema complexo e delicado de ser estabelecido, ainda mais que muito do que é instituído na teoria, não se verifica na prática.

A implementação dos serviços de saneamento envolve todos os setores. A começar pela sociedade que precisa entender qual a sua responsabilidade dentro do processo. As empresas também detêm de obrigações dentro da estrutura organizacional. Os entes federados que são a União, os Estados, Distrito Federal e Municípios, devem se articular entre si e ter suas competências definidas claramente dentro do arcabouço institucional.

Só a partir da definição e compreensão das atribuições de cada um será possível saber para quem e onde dirigir as críticas e reclamações, assim como cobrar as devidas obrigações.

Outros

Outros aspectos que estão relacionados na efetiva implantação do PARMS é a regulação da água no estado e a implementação e fiscalização do Plano de Bacias Hidrográficas.

REFERÊNCIAS

ABES – Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental – **Estudo “Perdas em Sistemas de Abastecimento de Água: Diagnóstico, Potencial de Ganhos com sua Redução e Propostas de Medidas para o Efetivo Combate”**. Disponível em: <http://www.abes-sp.org.br/arquivos/perdas.pdf>.

AVSENERGIA MEIO AMBIENTE. **Lixo x Aterro X Chorume**. Disponível em: <http://avsambiental.comunidades.net/>. Acesso em: jun, 2015.

BRASIL. Ministério das Cidades. **Programa Nacional de Capacitação das Cidades - Fundamentos para Elaboração de Planos de Saneamento Básico**. Brasília, 2015.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado, 1988.

BRASIL. **Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010**. Brasília, DF: [s.n], 2010. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/Decreto/D7217.htm>. Acesso em: Jun. 2015.

BRASIL. Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a política federal de saneamento básico. **Lei nº11.445, de 05 de janeiro de 2007**. Brasília, DF: [s.n], 2007. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm>. Acesso em: Jun. 2015.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Programa Nacional de Educação Ambiental**. Disponível em <http://www.mma.gov.br/educacao-ambiental/politica-de-educacao-ambiental/programa-nacional-de-educacao-ambiental>. Acesso em: julho, 2015.

BRASIL. Ministério da Saúde. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. **Portaria n. 2.914, de 12 de Dezembro de 2011**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2011, 10p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Manual de Orientação para Cadastramento das Diversas Formas de Abastecimento de Água para Consumo Humano**. Brasília, 2007. 40 p.

CESAN - Companhia Espírito Santense de Saneamento. Norma Interna ENG/CA/049/01/08 - **Cadastro Técnico de Sistemas de Abastecimento de Água**. Espírito Santo, 2008.

CETESB. **Índice de Qualidade das Águas – IQA**. Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br/userfiles/file/agua/aguas-superficiais/aguas-interiores/documentos/indices/03.pdf>. Acesso em: jul/2015.

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. **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**. Resolução Nº 357, de 17 de março de 2005. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2005, 27p.

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências**. Resolução Nº 396, de 03 de abril de 2008. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2008, 11p.

CORTEZ, Helder dos Santos. **Modelos de Gestão em Saneamento Rural e seus Resultados**. VII Seminário Nacional de Saneamento Rural. Vitória –ES, 2014.

EMBASA - Empresa Baiana de Águas e Saneamento S/A. **Relatório da administração e demonstrações financeiras**. Bahia, 2012. 11p.

EMBASA – Empresa Baiana de Águas e Saneamento S/A. Relatório Final dos Estudos Hidrológicos dos Rios Tapera, Jacaré, Jacuruna, Tijuco, Camarão e Jaguaripe. Agosto, 2013.

EMBASA - Empresa Baiana de Águas e Saneamento S/A. **Relatório técnico do estudo de alternativas de abastecimento de água e esgotamento sanitário para o Litoral Norte/BA**. Bahia, 2013. Tomo IV, v.1, 235p.

GEOHIDRO. **Plano Estadual de Manejo de Águas Pluviais e Esgotamento Sanitário (PEMAPES)**, Bahia, 2013. PAII.7 – Ações de Educação Ambiental e Mobilização Social voltadas para Saneamento – 8p.

INEMA - Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. **Programa MONITORA – Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas do Estado da Bahia**. Disponível em: < <http://monitora.inema.ba.gov.br/>>. Acesso em: junho, 2015.

LOPES, João. **Estratégias de Auto-sustentação para Sistemas Simplificados de Abastecimento de Água na Zona Rural**. XXVII Congresso Interamericano de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2000.

MORAES, Luiz Roberto. **Medidas Estruturantes em Saneamento com enfoque para o Saneamento Rural**. VI Seminário Nacional de Saneamento Rural. João Pessoa, 2012.

PROCEL SANEAR. **Plano de ação Procel Sanear 2006/2007**. Eletrobrás, Setembro de 2005.

ReCESA (Rede Nacional de Capacitação e Extensão Tecnológica em Saneamento Ambiental) / Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. **Abastecimento de água: gerenciamento de perdas de água e energia elétrica em sistemas de abastecimento, guia do profissional em treinamento: nível 2**. Salvador, 2008. 139p.

SABESP - Companhia de Saneamento do Estado de São Paulo. **Programa de Uso Racional da Água (PURA)**. Disponível em: http://www.saneamentoweb.com.br/site_antigo/web/page29.html.

SEIA – Sistema Estadual de Informações Ambientais e Recursos Hídricos. **Programa Monitora**. Disponível em: <http://www.seia.ba.gov.br/planos-e-programas/programa-monitora>. Acesso em: jun, 2015.

SOBRINHO, Renavan Andrade. **Gestão das perdas de água e energia em sistemas de abastecimento de água da EMBASA: um estudo dos fatores intervenientes na RMS**. 2012. Dissertação (Mestrado em Meio Ambiente, Águas e Saneamento) – Universidade Federal da Bahia, Salvador-BA.

SUSTENTARQUI. **Aproveitamento de Água da Chuva para Uso Potável**. Disponível em: <http://sustentarqui.com.br/dicas/aproveitamento-de-agua-de-chuva-para-uso-nao-potavel/>.

TSUTIYA, M. T. **Redução do custo de energia elétrica em sistemas de abastecimento de água**. ABES, 1ª Edição, São Paulo, 2001. 185p.