

CONTRATO Nº 001/2014



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

RELATÓRIO PARCIAL FASE 1 - TOMO II - ESTUDOS BÁSICOS

VOL. 04 – DIAGNÓSTICOS DOS SAA – RESERVATÓRIOS, REDES DE DISTRIBUIÇÃO, AVALIAÇÃO DE PERDAS FÍSICAS E EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

CAP. 09 – MUNICÍPIO DE VERA CRUZ E ITAPARICA

GEOHIDRO

REV.01 - JANEIRO DE 2016

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	José Geraldo Barreto
Engenheiro Civil	Raydalvo Landim L. B. Louzeiro
Engenheira Civil	Swan Pires Marques e Amorim
Engenheiro Civil	Leonardo Muller Adaime
Engenheira Sanitarista e Ambiental	Alessandra da Silva Faria
Engenheira Ambiental	Raquel Pereira de Souza
Engenheira Sanitarista e Ambiental	Renata Ramos Pinto
Engenheira Sanitarista e Ambiental	Olga Braga Oliveira
Geógrafo	Myron Paterson Neto
Designer Gráfico	Carlos Eduardo Araújo
Projetista Cadista	Jair Santos Fernandes
Cadista	Sérgio Marcos de Oliveira
Estagiário	Francisco Henrique Mendonça
Estagiária	Jamile Leite Bulhões
Estagiária	Raysa Paula Rosa Rocha

RELATÓRIO PARCIAL**FASE 1 – TOMO II – ESTUDOS BÁSICOS****VOLUME 04 – DIAGNÓSTICO DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA –
RESERVATÓRIOS, REDES DE DISTRIBUIÇÃO E AVALIAÇÃO DE PERDAS FÍSICAS E
EFICIÊNCIA ENERGÉTICA****CAPÍTULO 09 – DIAGNÓSTICO DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA –
RESERVATÓRIOS, REDES DE DISTRIBUIÇÃO E AVALIAÇÃO DE PERDAS FÍSICAS E
EFICIÊNCIA ENERGÉTICA – MUNICÍPIOS DE VERA CRUZ E ITAPARICA****SUMÁRIO**

APRESENTAÇÃO.....	9
9.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	10
9.2 SIAA ILHA DE ITAPARICA.....	11
9.2.1 Reservatórios	13
9.2.2 Redes de Distribuição	26
9.3 PERDAS FÍSICAS E EFICIÊNCIA ENERGÉTICA.....	56
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	58
Anexos.....	59
Anexo 1 – Croqui Básico da rede de Matarandiba	60
Anexo 2 – Memorial de cálculo – Simulação da rede de Matarandiba – 2040 – Cenário Sem Ponte	61
Anexo 3 – Memorial de cálculo – Simulação da rede de Matarandiba – 2040 – Cenário Com Ponte.....	62
Anexo 4 – Croqui Básico da rede de Jiribatuba	63
Anexo 5 – Memorial de cálculo – Simulação da rede de Jiribatuba – 2040 – Cenário Sem Ponte	64
Anexo 6 – Memorial de cálculo – Simulação da rede de Jiribatuba – 2040 – Cenário Com Ponte	65
Anexo 7 – Croqui Básico da rede de Cacha Pregos	66
Anexo 8 – Memorial de cálculo – Simulação da rede de Cacha Pregos – 2040 – Cenário Sem Ponte	67
Anexo 9 – Memorial de cálculo – Simulação da rede de Cacha Pregos – 2040 – Cenário Com Ponte.....	69
Anexo 10 – Croqui Básico da rede de Catu	71
Anexo 11 – Memorial de cálculo – Simulação da rede de Catu – 2040 – Cenário Sem Ponte	72
Anexo 12 – Memorial de cálculo – Simulação da rede de Catu – 2040 – Cenário Com Ponte.....	73
Anexo 13 – Croqui Básico da rede de Aratuba	74
Anexo 14 – Memorial de cálculo – Simulação da rede de Aratuba – 2040 – Cenário Sem Ponte	75

Anexo 15 – Memorial de cálculo – Simulação da rede de Aratuba – 2040 – Cenário Com Ponte	76
Anexo 16 – Croqui Básico da rede de Tairú.....	77
Anexo 17 – Memorial de cálculo – Simulação da rede de Tairú – 2040 – Cenário Sem Ponte.....	78
Anexo 18 – Memorial de cálculo – Simulação da rede de Tairú – 2040 – Cenário Com Ponte	79
Anexo 19 – Croqui Básico da rede de Barra Grande	80
Anexo 20 – Memorial de cálculo – Simulação da rede de Barra Grande – 2040 – Cenário Sem Ponte	81
Anexo 21 – Memorial de cálculo – Simulação da rede de Barra Grande – 2040 – Cenário Com Ponte	82
Anexo 22 – Croqui Básico da rede de Conceição	83
Anexo 23 – Memorial de cálculo – Simulação da rede de Conceição – 2040 – Cenário Sem Ponte	84
Anexo 24 – Memorial de cálculo – Simulação da rede de Conceição – 2040 – Cenário Com Ponte.....	85
Anexo 25 – Croqui Básico da rede de Baiacu	86
Anexo 26 – Memorial de cálculo – Simulação da rede de Baiacu – 2040 – Cenário Sem Ponte	87
Anexo 27 – Memorial de cálculo – Simulação da rede de Baiacu – 2040 – Cenário Com Ponte.....	88
Anexo 28 – Croqui Básico da rede de Barra do Gil.....	89
Anexo 29 – Memorial de cálculo – Simulação da rede de Barra do Gil – 2040 – Cenário Sem Ponte.....	90
Anexo 30 – Memorial de cálculo – Simulação da rede de Barra do Gil – 2040 – Cenário Com Ponte	92
Anexo 31 – Croqui Básico da rede de Mar Grande.....	94
Anexo 32 – Memorial de cálculo – Simulação da rede de Mar Grande – 2040 – Cenário Sem Ponte.....	95
Anexo 33 – Memorial de cálculo – Simulação da rede de Mar Grande – 2040 – Cenário Com Ponte	97
Anexo 34 – Croqui Básico da rede de Ilhota	99
Anexo 35 – Memorial de cálculo – Simulação da rede de Ilhota – 2040 – Cenário Sem Ponte	100
Anexo 36 – Memorial de cálculo – Simulação da rede de Ilhota – 2040 – Cenário Com Ponte.....	101
Anexo 37 – Croqui Básico da rede de Gameleira	102
Anexo 38 – Memorial de cálculo – Simulação da rede de Gameleira – 2040 – Cenário Sem Ponte	103
Anexo 39 – Memorial de cálculo – Simulação da rede de Gameleira – 2040 – Cenário Com Ponte	106
Anexo 40 – Croqui Básico da rede de Misericórdia.....	109
Anexo 41 – Memorial de cálculo – Simulação da rede de Misericórdia – 2040 – Cenário Sem Ponte	110
Anexo 42 – Memorial de cálculo – Simulação da rede de Misericórdia – 2040 – Cenário Com Ponte	111
Anexo 43 – Croqui Básico da rede de Amoreiras.....	112
Anexo 44 – Memorial de cálculo – Simulação da rede de Amoreiras – 2040 – Cenário Sem Ponte	113
Anexo 45 – Memorial de cálculo – Simulação da rede de Amoreiras – 2040 – Cenário Com Ponte	115
Anexo 46 – Croqui Básico da rede de Ponta de Areia	117
Anexo 47 – Memorial de cálculo – Simulação da rede de Ponta de Areia – 2040 – Cenário Sem Ponte	118
Anexo 48 – Memorial de cálculo – Simulação da rede de Ponta de Areia – 2040 – Cenário Com Ponte	119

Anexo 49 – Croqui Básico da rede de Itaparica (Zonas Alta)	120
Anexo 50 – Memorial de cálculo – Simulação da rede de Itaparica (Zona Alta) – 2040 – Cenário Sem Ponte	121
Anexo 51 – Memorial de cálculo – Simulação da rede de Itaparica (Zona Alta) – 2040 – Cenário Com Ponte	122
Anexo 52 – Croqui Básico da rede de Itaparica (Zona Baixa)	123
Anexo 53 – Memorial de cálculo – Simulação da rede de Itaparica (Zona Baixa) – 2040 – Cenário Sem Ponte	124
Anexo 54 – Memorial de cálculo – Simulação da rede de Itaparica (Zona Baixa) – 2040 – Cenário Com Ponte	126
Anexo 55 – Controle de Perdas do Sistema (SIAA Ilha de Itaparica)	128
Anexo 56 – Croqui Básico do SIAA Ilha de Itaparica	130

LISTA DE FIGURAS

Figura 9.1 – Esquema Geral Simplificado do SIAA Ilha de Itaparica.....	12
Figura 9.2 – Figura Imagem de satélite da área do RAD1 (Matarandiba)	14
Figura 9.3 – Imagem de satélite da área do RAD2 (Jiribatuba).....	14
Figura 9.4 – Esquema Geral Simplificado dos Reservatórios do SIAA Ilha de Itaparica	15
Figura 9.5 – Vista do RAD3 (Morro da Embratel).....	16
Figura 9.6 – Vista dos reservatórios do RAD3	16
Figura 9.7 – Válvula de fechamento e abertura na área de reservação do RAD3	16
Figura 9.8 – Válvula de manobra em mau estado de conservação no RAD3	16
Figura 9.9 – Imagem de satélite da área do RAD3 (Morro da Embratel)	17
Figura 9.10 – Imagem de satélite da área do RAD4 (Aratuba).....	17
Figura 9.11 – Imagem de satélite da área do RAD5 (Barra Grande)	17
Figura 9.12 – Imagem de satélite da área do RAD6 (Ponta Grossa)	18
Figura 9.13 – Imagem de satélite da área do RAD7 (Baiacu)	18
Figura 9.14 – Imagem de satélite da área do RAD8 (Barra do Gil)	18
Figura 9.15 – Vista do RAD9 (Mar Grande)	19
Figura 9.16 – Vista de reservatório do RAD9.....	19
Figura 9.17 – Detalhe dos reservatórios do RAD9.....	19
Figura 9.18 – Detalhe do barrilete do RAD9	19
Figura 9.19 – Válvula de manobra do RAD9.....	19
Figura 9.20 – Imagem de satélite da área do RAD9	19
Figura 9.21 – Imagem de satélite da área do RAD10 (Ilhota)	20
Figura 9.22 – Imagem de satélite da área do RAD11 (Eubiose)	20
Figura 9.23 – Imagem de satélite da área do RAD12 (Gameleira).....	20
Figura 9.24 – Imagem de satélite da área do RAD13 (Bom Despacho).....	20
Figura 9.25 – Imagem de satélite da área do RAD14 (Misericórdia)	20
Figura 9.26 – Vista do RAD14.....	20
Figura 9.27 – Imagem de satélite da área do RAD15 (Amoreiras).....	21
Figura 9.28 – Vista do RAD16 (Itaparica – Zona Baixa).....	21
Figura 9.29 – Vista do RAD17 (Itaparica – Zona Alta)	21
Figura 9.30 – Imagem de satélite da área do RAD16 e RAD17	21
Figura 9.31 – Vista do REL1 (Cacha Pregos)	22
Figura 9.32 – Imagem de satélite da área do REL1	22
Figura 9.33 – Esquema Geral das Linhas Tronco da Rede de Abastecimento de Água de Matarandiba	29
Figura 9.34 – Esquema Geral das Linhas Tronco da Rede de Abastecimento de Água de Jiribatuba	30

Figura 9.35 – Esquema Geral das Linhas Tronco da Rede de Abastecimento de Água de Cacha Pregos	31
Figura 9.36 – Esquema Geral das Linhas Tronco da Rede de Abastecimento de Água de Catu	32
Figura 9.37 – Esquema Geral das Linhas Tronco da Rede de Abastecimento de Água de Aratuba	33
Figura 9.38 – Esquema Geral das Linhas Tronco da Rede de Abastecimento de Água de Tairú.....	34
Figura 9.39 – Esquema Geral das Linhas Tronco da Rede de Abastecimento de Água de Barra Grande	36
Figura 9.40 – Esquema Geral das Linhas Tronco das Redes de Abastecimento de Água de Conceição e Barra do Gil.....	37
Figura 9.41 – Esquema Geral das Linhas Tronco da Rede de Abastecimento de Água de Baiacu	38
Figura 9.42 – Esquema Geral das Linhas Tronco da Rede de Abastecimento de Água de Mar Grande.....	39
Figura 9.43 – Esquema Geral das Linhas Tronco da Rede de Abastecimento de Água de Ilhota	42
Figura 9.44 – Esquema Geral das Linhas Tronco da Rede de Abastecimento de Água de Gameleira	43
Figura 9.45 – Esquema Geral das Linhas Tronco da Rede de Abastecimento de Água de Misericórdia	44
Figura 9.46 – Esquema Geral das Linhas Tronco da Rede de Abastecimento de Água de Amoreiras	45
Figura 9.47 – Esquema Geral das Linhas Tronco da Rede de Abastecimento de Ponta de Areia	46
Figura 9.48 – Esquema Geral das Linhas Tronco da Rede de Abastecimento de Itaparica (Zona Baixa).....	47
Figura 9.49 – Esquema Geral das Linhas Tronco da Rede de Abastecimento de Itaparica (Zona Alta).....	48

LISTA DE QUADROS

Quadro 9.1 – Síntese das Unidades do Sistema de Produção e Adução	10
Quadro 9.2 -Principais características técnicas dos reservatórios que compõem o SIAA Ilha de Itaparica	13
Quadro 9.3 – Volumes totais de reservação requeridos e existentes no SIAA Ilha de Itaparica – Cenário Sem Ponte.....	23
Quadro 9.4 – Volumes totais de reservação requeridos e existentes no SIAA Ilha de Itaparica – Cenário Com Ponte.....	23
Quadro 9.5 – Balanço de reservação dos setores de abastecimento do SIAA Ilha de Itaparica – Cenário Sem Ponte.....	24
Quadro 9.6 – Balanço de reservação dos setores de abastecimento do SIAA Ilha de Itaparica – Cenário Com Ponte.....	24
Quadro 9.7 – Reservações dos setores sem reservatórios do SIAA Ilha de Itaparica – Cenário Sem Ponte ..	25
Quadro 9.8 – Reservações dos setores sem reservatórios do SIAA Ilha de Itaparica – Cenário Com Ponte ..	26
Quadro 9.9 – Características gerais das redes de distribuição	27
Quadro 9.10 – Demandas máximas horárias – SIAA Ilha de Itaparica	50
Quadro 9.11 – Síntese dos resultados do cálculo das redes de distribuição – SIAA Ilha de Itaparica – Cenário Sem Ponte	51
Quadro 9.12 – Síntese dos resultados do cálculo das redes de distribuição – SIAA Ilha de Itaparica – Cenário Com Ponte	52
Quadro 9.13 – Indicadores de perdas do SIAA Ilha de Itaparica – 2013/2014.....	57

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 nos Termos 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 *Diagnóstico dos Sistemas de Abastecimento de Água – Reservatórios, Redes de Distribuição e Avaliação de Perdas Físicas e Eficiência Energética dos Municípios de Vera Cruz e Itaparica*, trata-se de produto parcial que constitui o Capítulo 9 do Tomo II, Volume 4 – Diagnóstico dos Sistemas de Abastecimento de Água – Reservatórios, Redes de Distribuição e Avaliação de Perdas Físicas e Eficiência Energética.

9.1 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 administrado pela 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**.

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

Em volumes anteriores, já encaminhados à SEDUR, foram apresentados os diagnósticos das seguintes unidades do referido sistema:

- Mananciais, barragens e captações: Volume 2 - *Capítulo 7 – Diagnóstico dos Sistemas de Abastecimento de Água – Mananciais, Barragens e Captações de Vera Cruz e Itaparica*; e
- Adutoras, estações elevatórias e estação de tratamento de água: Volume 3 – *Capítulo 8 – Diagnóstico dos Sistemas de Abastecimento de Água – Adutoras, Estações Elevatórias e Estações de Tratamento de Água (ETA) de Vera Cruz e Itaparica*.

O **Quadro 9.1**, a seguir, apresenta uma descrição sucinta das unidades apresentadas nos referidos capítulos.

Quadro 9.1 – Síntese das Unidades do Sistema de Produção e Adução

UNIDADES APRESENTADAS			SIAA ILHA DE ITAPARICA
VOLUME 2 – CAPÍTULO 1 – MANANCIAIS, BARRAGENS E CAPTAÇÕES	Manancial		Superficial (rio Tapera)
	Barragens e Represas		Barragem do Tapera
	Captações		Tomada Direta
VOLUME 3 – CAPÍTULO 3 – ADUTORAS, ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS E ETA	Adutoras	Bruta	21.626 m
		Tratada	132.922 m
	Elevatórias	Bruta	1
		Tratada	2
	Tratamento de Água		Filtros de Fluxo Ascendente (Filtros Russos)

Fonte: GEOHIDRO, 2014.

O presente relatório apresenta o diagnóstico da situação atual das seguintes unidades: reservatórios, redes de distribuição e avaliação de perdas físicas e eficiência energética, integrantes do Sistema Integrado de Abastecimento de Água da Ilha de Itaparica, que atende aos municípios de Vera Cruz e Itaparica.

9.2 SIAA ILHA DE ITAPARICA

O atual sistema integrado de abastecimento de água de Vera Cruz e Itaparica, cujo projeto executivo inicial data de 1982 e o de ampliação de 1997, é operado pelo Escritório Local de Itaparica. Seu esquema geral simplificado de funcionamento pode ser visualizado na **Figura 9.1**, enquanto o croqui básico do sistema está incluído como **Anexo 1 – Croqui Básico do SIAA Ilha de Itaparica**.

O SIAA Ilha de Itaparica atende a todas as localidades dos municípios de Vera Cruz e Itaparica. Sete delas pertencem ao Município de Itaparica e 21 ao de Vera Cruz.

Atualmente, o sistema é abastecido por manancial de superfície, o reservatório do Rio Tapera no Município de Jaguaripe, através de captação com tomada direta. 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, adutoras e redes de distribuição.

De acordo com o COPAE (Abril/2013 a Março/2014), o sistema consta com um total de 30.370 economias, atendendo uma população residente de aproximadamente 61.000 habitantes, com uma vazão disponibilizada média de 547.173 m³/mês (211,10 L/s). Embora a média anual de operação, segundo o COPAE, seja da ordem de 19 horas/dia, em alguns dias da alta temporada, quando o consumo é mais elevado, a operação do sistema praticamente é contínua, isto é, de 24 horas/dia.



Figura 9.1 – Esquema Geral Simplificado do SIAA Ilha de Itaparica

Fonte: Embasa, 2014

Elaboração: Geohidro, 2014

9.2.1 Reservatórios

O sistema de distribuição de água tratada do SIAA Ilha de Itaparica é dotado de 19 reservatórios. Dois deles fazem parte do sistema adutor e eixo principal do sistema, o RAD3 (reservatórios do Morro da Embratel) e o RAD9 (reservatórios de Mar Grande). Eles são os principais do sistema e alimentam outros reservatórios menores que, por sua vez, abastecem as redes de distribuição. Completa o eixo principal do sistema o reservatório de água tratada da ETA (RAD), enquanto os demais 16 reservatórios alimentam redes de distribuição. Em todos os reservatórios estão instaladas válvulas de controle de nível.

A água tratada na ETA é armazenada no RAD0, de 1.000 m³ de capacidade, antes de ser bombeada para os reservatórios do Morro da Embratel (RAD3 - 2 x 500 m³). No caminho são abastecidos também os reservatórios de Matarandiba e Jiribatuba. Do RAD3, a água segue por gravidade alimentando os reservatórios de Cacha Pregos, Aratuba e Berlinque, Barra Grande, Ponta Grossa, Baiacu e Barra do Gil até a EEAT2 que bombeia para os reservatórios de Mar Grande (RAD9 – 3 x 500 m³). No caminho, o RAD3 alimenta diretamente as redes de distribuição de Catu, Tairú, Campinas e Conceição.

O RAD9 alimenta os reservatórios de Gamboa e Ilhota, Mar Grande, Itaparica, Gameleira, Bom Despacho, Misericórdia e Amoreiras, enquanto fornece água diretamente à rede de Ponta de Areia.

A **Figura 9.4** representa de forma simplificada o funcionamento e localização dos reservatórios, enquanto o **Quadro 9.2** lista suas características principais, seguindo a nomenclatura adotada pela Embasa.

Quadro 9.2 -Principais características técnicas dos reservatórios que compõem o SIAA Ilha de Itaparica

RESERVATÓRIO	COORDENADAS (UTM SAD 69)	TIPO	VOLUME (m ³)	FORMATO	MATERIAL	FUNÇÕES
RAD	523.178 E 8.557.349 S	Apoiado	1.000	Retangular	Concreto armado	- Tanque de Contato - Poço de sucção da EEAT1
RAD1	525.193 E 8.561.680 S	Apoiado	200	Retangular	Concreto armado	- Abastecimento do setor de Matarandiba
RAD2	522.489 E 8.556.225 S	Apoiado	150	Circular	Concreto armado	- Abastecimento do setor de Jiribatuba
RAD3	526.591 E 8.556.408 S	Apoiado	2 x 500	Circular	Concreto armado	- Parte do sistema de adução - Abastecimento de diversos reservatórios
RAD4	528.015 E 8.553.835 S	Apoiado	300	Retangular	Concreto armado	- Abastecimento dos setores de Aratuba e Berlinque
RAD5	532.592 E 8.557.587 S	Apoiado	200	Circular	Concreto armado	- Abastecimento do setor de Barra Grande
RAD6	531.833 E 8.560.964 S	Apoiado	100	Circular	Concreto armado	- Abastecimento do setor de Ponta Grossa
RAD7	532.948 E 8.563.367 S	Apoiado	150	Circular	Concreto armado	- Abastecimento do setor de Baiacu
RAD8	538.444 E 8.563.849 S	Apoiado	300	Retangular	Concreto armado	- Abastecimento dos setores de Barra do Gil, Coroa e Penha
RAD9	540.948 E 8.567.151 S	Apoiado	3 x 500	Circular	Concreto armado	- Parte do sistema de adução - Abastecimento de diversos reservatórios

Quadro 9.2 -Principais características técnicas dos reservatórios que compõem o SIAA Ilha de Itaparica (continuação)

RESERVATÓRIO	COORDENADAS (UTM SAD 69)	TIPO	VOLUME (m³)	FORMATO	MATERIAL	FUNÇÕES
RAD10	541.627 E 8.566.499 S	Apoiado	100	Circular	Concreto armado	- Abastecimento dos setores de Ilhota e Gamboa
RAD11	542.014 E 8.567.527 S	Apoiado	50	Circular	Concreto armado	- Abastecimento dos setores de Mar Grande e Jaburu
RAD12	540.304 E 8.569.663 S	Apoiado	200	Circular	Concreto armado	- Abastecimento do setor de Gameleira, parte de Bom Despacho e do RAD13
RAD13	540.679 E 8.570.671 S	Apoiado	150	Retangular	Concreto armado	- Abastecimento de parte do setor de Bom Despacho
RAD14	537.348 E 8.571.153 S	Apoiado	200	Circular	Concreto armado	- Abastecimento do setor de Misericórdia
RAD15	537.611 E 8.573.602 S	Apoiado	200	Circular	Concreto armado	- Abastecimento dos setores de Amoreiras, Manguinhos e parte de Porto Santo
RAD16	534.803 E 8.574.899 S	Apoiado	600	Circular	Concreto armado	- Abastecimento do setor de Itaparica (zona baixa) e do RAD17
RAD17	534.822 E 8.574.914 S	Elevado	40	Retangular	Concreto armado	- Abastecimento do setor de Itaparica (zona alta)
REL1	522.516 E 8.549.034 S	Elevado	100	Circular	Concreto armado	- Abastecimento do setor de Cacha Pregos

Fonte: Embasa, 2014.

Elaboração: Geohidro, 2014.

O RAD1, reservatório apoiado que abastece a localidade de Matarandiba, está em bom estado de conservação. Ele se localiza na estrada de acesso à localidade, com bastante área para sua possível ampliação, caso necessária. O RAD2, que abastece a rede de Jiribatuba, também apresenta boas condições de conservação. No entanto, está localizado dentro de Jiribatuba, mas também com possibilidade de expansão da área de reservação.



Figura 9.2 – Figura Imagem de satélite da área do RAD1 (Matarandiba)



Figura 9.3 – Imagem de satélite da área do RAD2 (Jiribatuba)



Figura 9.4 – Esquema Geral Simplificado dos Reservatórios do SIAA Ilha de Itaparica

Fonte: Embasa, 2014

Elaboração: Geohidro, 2014

Os reservatórios do Morro da Embratel (RAD3) fazem parte do cerne do SIAA Ilha de Itaparica. Eles recebem a água tratada bombeada da ETA, que segue por gravidade até a EEAT2. No caminho distribuem para diversos outros reservatórios (REL1, RAD4, RAD5, RAD6, RAD7 E RAD8) e, em alguns casos, diretamente a rede de distribuição (Catu, Tairú, Campinas e Conceição). Os reservatórios RAD3 (dois de 500 m³ de capacidade de armazenamento) estão em área cercada e apresentam bom estado geral de conservação, embora alguns barriletes estejam em estado precário. Existe área para pequena ampliação da reserva dentro do espaço murado, desde que haja remanejamento das adutoras e barriletes. No entanto, caso seja necessária uma ampliação de grande magnitude, é possível se utilizar da área do entorno, ainda não completamente ocupada.



Figura 9.5 – Vista do RAD3 (Morro da Embratel)



Figura 9.6 – Vista dos reservatórios do RAD3



Figura 9.7 – Válvula de fechamento e abertura na área de reservação do RAD3



Figura 9.8 – Válvula de manobra em mau estado de conservação no RAD3



Figura 9.9 – Imagem de satélite da área do RAD3 (Morro da Embratel)

O RAD4, com 300 m³ de volume de armazenamento, alimenta as redes de distribuição de Aratuba e Berlinque. Em bom estado de conservação, ele está implantado em área com disponibilidade de expansão.

Embora o RAD5 tenha sido implantado para abastecer Barra Grande, atualmente ele não é utilizado, mesmo estando em bom estado de conservação. Para aumentar a pressão da rede de abastecimento de Barra Grande, foi construído um *by pass* nele. Desta forma, a rede é abastecida diretamente pela adutora de água tratada que vem por gravidade dos reservatórios do Morro da Embratel. No local do RAD5, caso volte a ser utilizado, há bastante espaço para ampliação, se necessária.



Figura 9.10 – Imagem de satélite da área do RAD4 (Aratuba)



Figura 9.11 – Imagem de satélite da área do RAD5 (Barra Grande)

O RAD6, com 100 m³ de capacidade e o RAD7, com 150 m³ de capacidade, abastecem as redes de abastecimento das localidades de Ponta Grossa e Baiacu, respectivamente. Ambos estão em área com possibilidades de expansão.



Figura 9.12 – Imagem de satélite da área do RAD6 (Ponta Grossa)



Figura 9.13 – Imagem de satélite da área do RAD7 (Baiaçu)

O reservatório apoiado RAD8 deveria atender as localidades de Barra do Gil, Barra do Pote, Coroa e Penha. No entanto, visando atender com melhores pressões a rede de sua área de atendimento, esse reservatório foi desativado momentaneamente pela operação local, com instalação de um *by pass* na chegada dessa unidade, isto é, uma solução similar à utilizada no RAD5. Caso necessário, pode-se implantar um novo reservatório na área que abriga o RAD5, pois existe espaço disponível para tanto. Sobre o reaproveitamento do RAD5, pode-se reutilizá-lo na ampliação do sistema, desde que haja uma recuperação na sua parte estrutural.



Figura 9.14 – Imagem de satélite da área do RAD8 (Barra do Gil)

Recebendo água tratada da EEAT2, os reservatórios de Mar Grande (RAD9, anteriormente denominados Faustina) distribuem água para os demais reservatórios do sistema (RAD10, RAD11, RAD12, RAD13, RAD14, RAD15, RAD16 e RAD17) e algumas redes de distribuição, como Ponta de Areia. Localizados em área sem cercamento e que permite grande ampliação, os três reservatórios (cada um com 500 m³ de capacidade de reservação) do RAD9 estão em adequado estado de conservação, com exceção dos barriletes que estão em estado precário.



Figura 9.15 – Vista do RAD9 (Mar Grande)



Figura 9.16 – Vista de reservatório do RAD9



Figura 9.17 – Detalhe dos reservatórios do RAD9



Figura 9.18 – Detalhe do barrilete do RAD9



Figura 9.19 – Válvula de manobra do RAD9



Figura 9.20 – Imagem de satélite da área do RAD9

As redes de distribuição das localidades de Ilhota e Gamboa são abastecidos pelo RAD10, reservatório apoiado circular com 100 m³ de volume de armazenamento. Localizado em área adensada de Ilhota, não há espaço disponível para ampliação, caso necessária.

O RAD11, dentro de área da Eubiose, abastece Mar Grande e Jaburu. De pequenas dimensões, com apenas 50 m³ de capacidade de reservação, ele está em área que possibilita ampliação com certas restrições.



Figura 9.21 – Imagem de satélite da área do RAD10 (Ilhota)

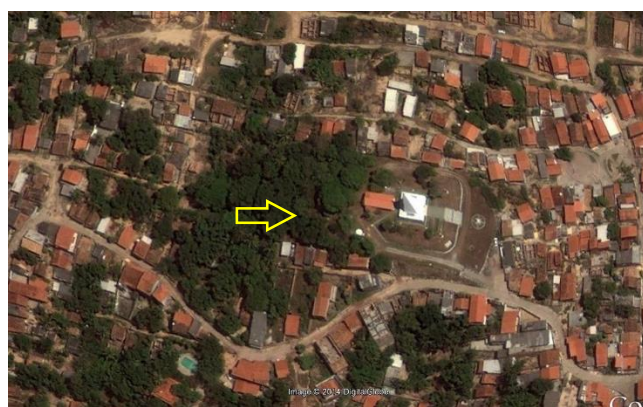


Figura 9.22 – Imagem de satélite da área do RAD11 (Eubiose)

O reservatório RAD12 abastece a rede da Gameleira e parte de Bom Despacho, além do reservatório RAD13, que abastece o restante de Bom Despacho. Ambos em bom estado de conservação. Nas áreas do RAD12 e do RAD13 há espaço para ampliação se necessária.



Figura 9.23 – Imagem de satélite da área do RAD12 (Gameleira)



Figura 9.24 – Imagem de satélite da área do RAD13 (Bom Despacho)

O reservatório RAD14 foi construído para abastecer a rede de Misericórdia. Com adequado estado de conservação, ele está em local que possibilita ampliação. No entanto, atualmente ele não está em operação, sendo “by-passado”.



Figura 9.25 – Imagem de satélite da área do RAD14 (Misericórdia)



Figura 9.26 – Vista do RAD14

O RAD15 está implantado em área adensada de Amoreiras. Embora construído para abastecer a rede desta localidade, de Manguinhos e de parte de Porto Santo, ele não é operado. Atualmente há um *by-pass* que alimenta a rede diretamente da adutora de água tratada.



Figura 9.27 – Imagem de satélite da área do RAD15 (Amoreiras)

Dois reservatórios abastecem a sede de Itaparica: o RAD16, do tipo apoiado e com capacidade de armazenamento de 600 m³, que abastece a parte baixa da cidade, e o RAD17, que possui 40 m³ de capacidade, tendo a função de abastecer a parte alta da localidade. Embora denominado pela Embasa de RAD17, que pressupõe um reservatório apoiado, esse reservatório é do tipo elevado. As áreas que abrigam os reservatórios RAD17 e RAD 16 são próximas, não dispondo de espaços para implantações de novos reservatórios. Em termos de proteção, apenas o RAD16 está implantado em área circundada por muros.



Figura 9.28 – Vista do RAD16 (Itaparica – Zona Baixa)



Figura 9.29 – Vista do RAD17 (Itaparica – Zona Alta)



Figura 9.30 – Imagem de satélite da área do RAD16 e RAD17

O reservatório apoiado REL1 abastece a rede de distribuição de Cacha Pregos e possui capacidade de armazenamento de 100 m³. A estrutura do REL1 encontra-se em bom estado de conservação, assim como a dos seus barriletes. A área que abriga esse reservatório é cercada, porém sem nenhuma possibilidade de ampliação, por conta do adensamento existente no seu entorno.



Figura 9.31 – Vista do REL1 (Cacha Pregos)



Figura 9.32 – Imagem de satélite da área do REL1

Considerações Finais

O SIAA Ilha de Itaparica possui diversos reservatórios que possibilitam o abastecimento da maioria das redes de abastecimento com certa flexibilidade operacional. No entanto, algumas localidades não possuem reservatórios instalados, como é o caso de Catu, Tairú, Campinas, Conceição e Ponta de Areia, enquanto as localidades de Barra Grande, Barra do Gil, Barra do Pote, Coroa, Penha, Amoreiras, Manguinhos e Misericórdia possuem reservatórios que estão desativados.

Na avaliação da reservação do SIAA da Ilha de Itaparica, foram considerados os seguintes critérios:

- que o poço de sucção da EEAT1, denominado de RAD, que está situado na área de tratamento, com 1.000 m³ de capacidade, será considerado como reservatório a ser reutilizado na ampliação do sistema;
- que todos os reservatórios existentes, perfazendo uma reservação total de 5.540m³, serão reaproveitados na ampliação do sistema. Nessa reservação total estão incluídos os reservatórios que foram *by-passados* pela operação local, visando contornar problemas de pressões insatisfatórias nas respectivas redes distribuidoras; e
- que a reservação necessária deve seguir a NB 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.

Com base nos referidos critérios e levando em conta ainda as demandas previstas no Cenário SEM Ponte, dos anos de 2014 e 2040, foi preparado o **Quadro 9.3**, a seguir, que permite identificar o balanço de reservação do sistema em estudo.

Quadro 9.3 – Volumes totais de reservação requeridos e existentes no SIAA Ilha de Itaparica – Cenário Sem Ponte

SISTEMA	RESERVAÇÃO EXISTENTE (m³)	DEMANDA MÁXIMA DIÁRIA (L/s)		RESERVAÇÃO REQUERIDA (m³)		DÉFICIT DE RESERVAÇÃO (m³)	
		2014	2040	2014	2040	2014	2040
SIAA Ilha de Itaparica	6.540	449,98	638,26	12.959	18.382	6.419	11.842

Fonte: Geohidro, 2014

Analisando-se o **Quadro 9.3**, verifica-se que a atual capacidade de reservação total do sistema (6.540 m³) é inferior à necessária para atender as demandas atuais e futuras, que são 12.959 m³ e 18.382 m³, respectivamente. Deste modo, tendo em vista as expressivas deficiências de reservação do SIAA Ilha de Itaparica, é fundamental a ampliação do atual sistema, considerando as demandas projetadas para fim de plano (2040).

Por outro lado, foi analisado ainda o balanço de reservação, considerando-se a implantação da ponte Salvador/Ilha de Itaparica, que deve impulsionar o crescimento populacional e, conseqüentemente, o de demandas de água da Ilha de Itaparica. Conforme previsto no *Estudo Demográfico Itaparica (Embasa, 2013)*, a influência deste grande empreendimento na Ilha de Itaparica só ocorrerá em 2015, quando deverá ocorrer o início da implantação das obras. Espera-se que, a partir da referida data, haja significativo crescimento no setor imobiliário, gerando emprego na construção civil e atividades de suporte nas áreas de serviços e comércio.

Considerando os critérios de cálculo já apresentados e as demandas previstas no Cenário COM Ponte, foi elaborado o **Quadro 9.4**, a seguir, que demonstra o balanço de reservação do sistema em estudo, para os anos 2014 e 2040.

Quadro 9.4 – Volumes totais de reservação requeridos e existentes no SIAA Ilha de Itaparica – Cenário Com Ponte

SISTEMA	RESERVAÇÃO EXISTENTE (m³)	DEMANDA MÁXIMA DIÁRIA (L/s)		RESERVAÇÃO REQUERIDA (m³)		DÉFICIT DE RESERVAÇÃO (m³)	
		2014	2040	2014	2040	2014	2040
SIAA Ilha de Itaparica	6.540	449,98	873,23	12.959	25.149	6.419	18.609

Fonte: Geohidro, 2014

Conforme dados apresentados no quadro anterior, o déficit de reservação de 2040 é de 18.609m³, portanto um valor bem superior ao previsto no Cenário SEM Ponte, que foi de 11.842m³.

Tendo em conta as demandas previstas nos Cenários COM e SEM Ponte, foram preparados os **Quadros 9.5** e **9.6**, apresentados na sequência, nos quais estão demonstrados os balanços de reservação de cada setor de abastecimento da Ilha de Itaparica.

Quadro 9.5 – Balanço de reservação dos setores de abastecimento do SIAA Ilha de Itaparica – Cenário Sem Ponte

RESERVATÓRIO	SETORES DE ABASTECIMENTO ATENDIDOS	RESERVAÇÃO EXISTENTE (m³)	DEMANDA MÁXIMA DIÁRIA (L/s)		RESERVAÇÃO REQUERIDA (m³)		DÉFICIT DE RESERVAÇÃO (m³)	
			2014	2040	2014	2040	2014	2040
RAD1	Matarandiba	200	2,76	3,69	79	106	-121	-94
RAD2	Jiribatuba	150	13,43	18,15	387	523	237	373
RAD4	Aratuba e Berlinque	300	38,30	55,86	1.103	1.609	803	1.309
RAD5	Barra Grande	200	44,23	65,28	1.274	1.880	1.074	1.680
RAD6	Ponta Grossa	100	1,35	1,73	39	50	-61	-50
RAD7	Baiacu	150	6,28	7,61	181	219	31	69
RAD8	Barra do Gil, Barra do Pote, Coroa e Penha	300	71,15	105,27	2.049	3.032	1.749	2.732
RAD10	Ilhota e Gamboa	100	26,18	39,66	754	1.142	654	1.042
RAD11	Mar Grande e Jaburu	50	40,42	62,21	1.164	1.792	1.114	1.742
RAD12 e 13	Gemeleira e Bom Despacho	350	40,48	54,76	1.166	1.577	816	1.227
RAD14	Misericórdia	200	5,95	6,69	171	193	-29	-7
RAD15	Amoreiras e Manguinhos	200	18,50	23,87	533	687	333	487
RAD16 e 17	Itaparica	640	39,93	49,90	1.150	1.437	510	797
REL1	Cacha Pregos	100	22,64	32,23	652	928	552	828

Nota: Valores negativos indicam um superávit, ou volume acima do necessário.

Fonte: Geohidro, 2014

Quadro 9.6 – Balanço de reservação dos setores de abastecimento do SIAA Ilha de Itaparica – Cenário Com Ponte

RESERVATÓRIO	SETORES DE ABASTECIMENTO ATENDIDOS	RESERVAÇÃO EXISTENTE (m³)	DEMANDA MÁXIMA DIÁRIA (L/s)		RESERVAÇÃO REQUERIDA (m³)		DÉFICIT DE RESERVAÇÃO (m³)	
			2014	2040	2014	2040	2014	2040
RAD1	Matarandiba	200	2,76	4,54	79	131	-121	-69
RAD2	Jiribatuba	150	13,43	23,70	387	683	237	533
RAD4	Aratuba e Berlinque	300	38,30	68,15	1.103	1.963	803	1.663
RAD5	Barra Grande	200	44,23	82,08	1.274	2.364	1.074	2.164
RAD6	Ponta Grossa	100	1,35	2,20	39	63	-61	-37
RAD7	Baiacu	150	6,28	9,91	181	285	31	135
RAD8	Barra do Gil, Barra do Pote, Coroa e Penha	300	71,15	134,59	2.049	3.876	1.749	3.576
RAD10	Ilhota e Gamboa	100	26,18	57,98	754	1.670	654	1.570
RAD11	Mar Grande e Jaburu	50	40,42	93,54	1.164	2.694	1.114	2.644

Quadro 9.6 – Balanço de reservação dos setores de abastecimento do SIAA Ilha de Itaparica – Cenário Com Ponte (continuação)

RESERVATÓRIO	SETORES DE ABASTECIMENTO ATENDIDOS	RESERVAÇÃO EXISTENTE (m³)	DEMANDA MÁXIMA DIÁRIA (L/s)		RESERVAÇÃO REQUERIDA (m³)		DÉFICIT DE RESERVAÇÃO (m³)	
			2014	2040	2014	2040	2014	2040
RAD12 e 13	Gemeleira e Bom Despacho	350	40,48	82,77	1.166	2.384	816	2.034
RAD14	Misericórdia	200	5,95	10,56	171	304	-29	104
RAD15	Amoreiras e Manguinhos	200	18,50	38,05	533	1.096	333	896
RAD16 e 17	Itaparica	640	39,93	80,45	1.150	2.317	510	1.677
REL1	Cacha Pregos	100	22,64	39,17	652	1.128	552	1.028

Nota: Valores negativos indicam um superávit, ou volume acima do necessário.

Fonte: Geohidro, 2014

Dos **Quadros 9.5 e 9.6**, constata-se que apenas os reservatórios RAD1e RAD6, que atendem respectivamente as redes de distribuição de Matarandiba e Ponta Grossa possuem capacidade de reservação suficiente para atender as demandas atuais e de final de plano em ambos os cenários. O reservatório que abastece Misericórdia (RAD14), embora atualmente não funcionando, possui capacidade para atender as demandas atuais e de final de plano no cenário que não considera a construção de ponte entre Salvador e Itaparica. No caso da construção da ponte, o RAD14 necessitará de ampliação.

Os demais reservatórios não possuem capacidade de reservação suficientes para atender as demandas atuais. Os de maior déficit são o RAD11, que abastece Mar Grande e Jaburu, o RAD5, que abastece Barra Grande e o RAD8, que alimenta Barra do Gil, Coroa e Penha. A situação é ainda mais crítica quando considerado que estes dois últimos atualmente não são operados, aumentando ainda mais o déficit de reservação.

Complementarmente aos quadros anteriores, que consideram os setores de abastecimento que possuem reservatórios, os **Quadros 9.7 e 9.8**, apresentados a seguir, indicam as reservações requeridas para os setores de abastecimento que não possuem reservatórios implantados. Nestes casos, cada rede de distribuição é alimentada diretamente pelas adutoras de água tratada do sistema em estudo.

Quadro 9.7 – Reservações dos setores sem reservatórios do SIAA Ilha de Itaparica – Cenário Sem Ponte

SETORES DE ABASTECIMENTO SEM RESERVATÓRIO	DEMANDA MÁXIMA DIÁRIA (L/s)		RESERVAÇÃO REQUERIDA (m³)		DÉFICIT DE RESERVAÇÃO (m³)	
	2014	2040	2014	2040	2014	2040
Campinas	0,43	0,48	12	14	12	14
Catu	2,47	3,45	71	99	71	99
Conceição	22,47	33,36	647	961	647	961
Tairú	26,40	38,35	760	1.104	760	1.104
Ponta de Areia	11,38	15,28	328	440	328	440
Porto Santo	10,43	13,79	300	397	300	397

Fonte: Geohidro, 2014

Quadro 9.8 – Reservas dos setores sem reservatórios do SIAA Ilha de Itaparica – Cenário Com Ponte

SETORES DE ABASTECIMENTO SEM RESERVATÓRIO	DEMANDA MÁXIMA DIÁRIA (L/s)		RESERVAÇÃO REQUERIDA (m³)		DÉFICIT DE RESERVAÇÃO (m³)	
	2014	2040	2014	2040	2014	2040
Campinas	0,43	0,65	12	19	12	19
Catu	2,47	4,28	71	123	71	123
Conceição	22,47	43,05	647	1.240	647	1.240
Tairú	26,40	47,51	760	1.368	760	1.368
Ponta de Areia	11,38	22,17	328	638	328	638
Porto Santo	10,43	20,21	300	582	300	582

Fonte: Geohidro, 2014

9.2.2 Redes de Distribuição

Grande parte das redes de distribuição de água do SIAA Ilha de Itaparica foram implantadas entre 1982 e os anos seguintes. Em 1997, houve uma ampliação do sistema, com aumento de algumas redes e melhoria de algumas linhas tronco. Sistemáticamente, os trechos mais antigos e problemáticos vêm sendo substituídos, assim como novos trechos são implantados para atender as novas ocupações, muitas destas irregulares e sem planejamento. Não há cadastro das redes, que está sendo feito de forma progressiva. Segundo dados do COPAE (Embasa, 2014), o sistema contava em maio de 2014 com um total de 410.217 m de linhas de distribuição.

O SIAA Ilha de Itaparica é composto de 28 setores comerciais de abastecimento, conforme definição do Escritório Local da Embasa em Itaparica. Sete destes setores estão no Município de Itaparica: Amoreiras, Bom Despacho, Itaparica, Manguinhos, Misericórdia, Ponta de Areia e Porto Santo. Enquanto os demais se localizam no Município de Vera Cruz: Aratuba, Baiacu, Barra do Gil, Barra do Pote, Barra Grande, Berlinque, Cacha Pregos, Campinas, Catu, Conceição, Coroa, Gamboa, Gameleira, Ilhota, Jaburu, Jiribatuba, Mar Grande, Matarandiba, Penha, Ponta Grossa e Tairú.

Alguns destes setores possuem rede de distribuição independente e isolada, enquanto alguns setores apresentam rede conjunta. O **Quadro 9.9** apresenta a relação das redes de distribuição e setores compreendidos, tratados a seguir. Com a ausência de cadastro do sistema de distribuição, os traçados das linhas tronco foram elaborados com base no projeto de ampliação do sistema (Embasa, 1997) e em dados levantados em campo com a equipe de operação da Embasa.

Quadro 9.9 – Características gerais das redes de distribuição

REDE DE DISTRIBUIÇÃO	SETORES/LOCALIDADES ATENDIDAS	ALIMENTAÇÃO
1 – Matarandiba	Matarandiba	RAD1
2 - Jiribatuba	Jiribatuba	RAD2
3 - Cacha Pregos	Cacha Pregos	REL1 e Derivação da Adutora de Água Tratada (a partir do RAD3)
4 - Catu	Catu	Derivação da Adutora de Água Tratada (a partir do RAD3)
5 - Aratuba	Aratuba Berlinque	RAD4
6 - Tairú	Tairú	Derivação da Adutora de Água Tratada (a partir do RAD3)
7 - Campinas	Campinas	Derivação da Adutora de Água Tratada (a partir do RAD3)
8 - Barra Grande	Barra Grande	RAD5*
9 - Ponta Grossa	Ponta Grossa	RAD6
10 - Conceição	Conceição Barra do Pote	Derivação da Adutora de Água Tratada (a partir do RAD3)
11 - Baiacu	Baiacu	RAD7
12 - Barra do Gil	Barra do Gil Coroa Penha	RAD8*
13 - Mar Grande	Mar Grande Jaburu	RAD11
14 - Ilhota	Ilhota Gamboa	RAD10
15 - Gameleira	Gameleira Bom Despacho Porto Santo (parte)	RAD12 e RAD13
16 - Misericórdia	Misericórdia	RAD14*
17 - Amoreiras	Amoreiras Manguinhos Porto Santo (parte)	RAD15*
18 – Ponta de Areia	Ponta de Areia	Derivação da Adutora de Água Tratada (a partir do RAD9)
19 – Itaparica (Zonas Alta e Baixa)	Itaparica	RAD16 e RAD17

Nota: * Reservatório inativo (desviado com *by pass*).

Fonte: Geohidro, 2014

9.2.2.1 Rede de Matarandiba

A pequena localidade de Matarandiba, na contracosta da Ilha de Itaparica, é atendida por rede de distribuição de água alimentada por reservatório apoiado (RAD1). A linha tronco apresenta diâmetro de 100 mm com extensão total aproximada de 680 m, complementada por linhas de distribuição de 50 mm, ambas de PVC. Ela apresenta desníveis de 7,0 a 26,0 m, entre o reservatório e o ponto mais alto e mais baixo, respectivamente. A **Figura 9.33** apresenta o traçado das linhas troncos da rede de Matarandiba sobre imagem de satélite.

9.2.2.2 Rede de Jiribatuba

A rede de distribuição de Jiribatuba é alimentada pelo reservatório apoiado RAD2 e apresenta linhas tronco com diâmetros de 100 a 150 mm, compostas por PVC e com comprimento total aproximado de 920 m. Seus desníveis variam de 5,0 a 36,0 m. A **Figura 9.34** apresenta o traçado das linhas troncos da rede de Jiribatuba sobre imagem de satélite

9.2.2.3 Rede de Cacha Pregos

A rede de Cacha Pregos atende a localidade de mesmo nome. Parte dela é alimentada pelo reservatório elevado REL1 e com desníveis entre 7,0 e 16,0 m. O restante da rede é atendido por derivação direta da adutora de água tratada que abastece o REL1. A **Figura 9.35** apresenta o traçado das linhas tronco, que apresentam diâmetro de 100 mm em PVC e comprimento total aproximado de 3.300 m.

9.2.2.4 Rede de Catu

Na localidade de Catu está implantada rede de abastecimento de água cuja linha tronco apresenta diâmetros que variam de 100 mm a 150 mm, com 420 m de comprimento aproximado. Sem reservatório específico para a localidade, ela é alimentada diretamente por adutora de água tratada, desde os reservatórios do Morro da Embratel (RAD3). Embora o desnível máximo na localidade seja de 14,0 m, o RAD3 está em cota muito mais elevada, criando pressões estáticas de até 73,0 m. Na **Figura 9.36** é representada a linha tronco da rede de Catu.

9.2.2.5 Rede de Aratuba

Os setores de Aratuba e Berlinque são atendidos por rede alimentada pelo reservatório apoiado RAD4. Esta rede possui uma linha tronco de aproximadamente 4.000 m de comprimento e diâmetro 150 mm. Os desníveis na rede estão entre 7,0 e 29,0 m. A **Figura 9.37** apresenta o traçado da linha tronco.

9.2.2.6 Rede de Tairú

A rede de distribuição de Tairú é alimentada pela adutora de água tratada a partir dos reservatórios do Morro da Embratel, com um desnível de até 78,0 m. A linha principal, cujo traçado pode ser observado na **Figura 9.38** possui diâmetro de 150 mm e aproximadamente 2.150 m de comprimento.

9.2.2.7 Rede de Campinas

Assim como em Tairú, a rede de Campinas não é alimentada por reservatório específico, dependendo da adutora de água tratada. Embora o desnível máximo na localidade seja de aproximadamente 12,0 m, os reservatórios do Morro da Embratel (RAD3) estão 78,0 m acima do ponto mais baixo da localidade. Não há uma linha tronco propriamente dita, pois toda a rede é composta de tubulação de PVC de 50 e 75 mm de diâmetro.



Figura 9.33 – Esquema Geral das Linhas Tronco da Rede de Abastecimento de Água de Matarandiba

Fonte: Embasa, 2014. Google Earth, 2014.

Elaboração: Geohidro, 2014

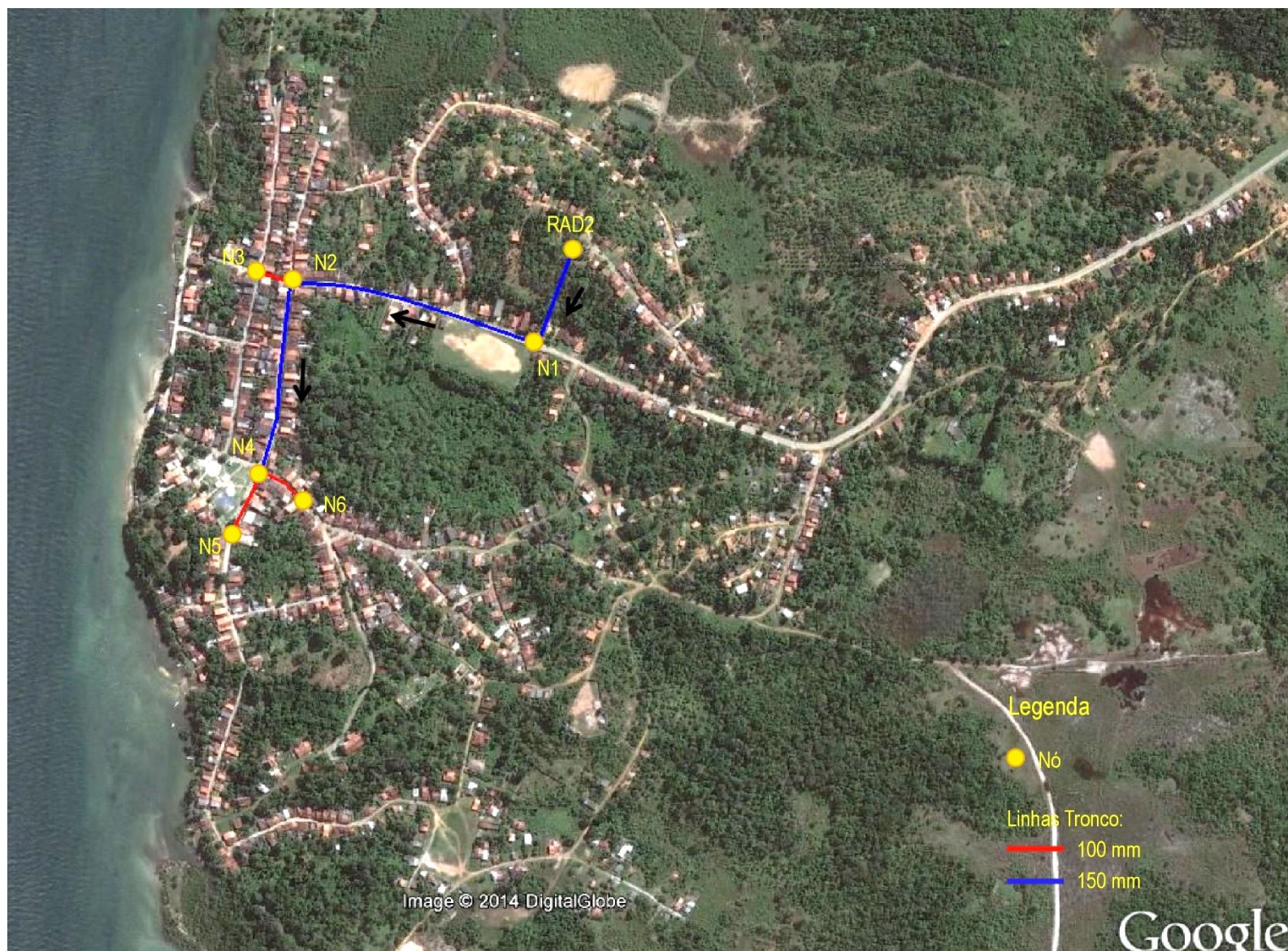


Figura 9.34 – Esquema Geral das Linhas Tronco da Rede de Abastecimento de Água de Jiribatuba

Fonte: Embasa, 2014. Google Earth, 2014.

Elaboração: Geohidro, 2014



Figura 9.35 – Esquema Geral das Linhas Tronco da Rede de Abastecimento de Água de Cacha Pregos

Fonte: Embasa, 2014. Google Earth, 2014.

Elaboração: Geohidro, 2014



Figura 9.36 – Esquema Geral das Linhas Tronco da Rede de Abastecimento de Água de Catu

Fonte: Embasa, 2014. Google Earth, 2014.

Elaboração: Geohidro, 2014

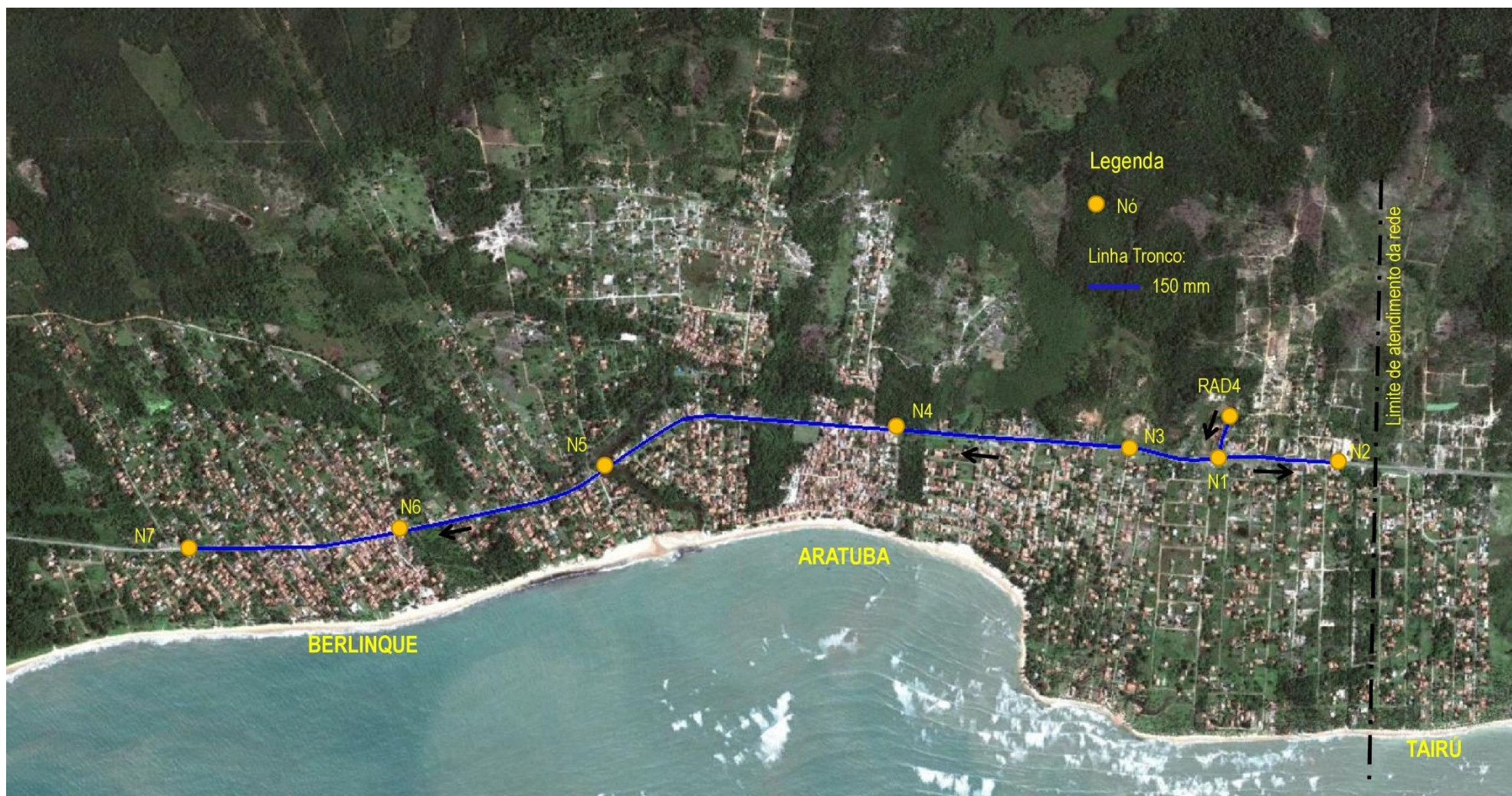


Figura 9.37 – Esquema Geral das Linhas Tronco da Rede de Abastecimento de Água de Aratuba

Fonte: Embasa, 2014. Google Earth, 2014.

Elaboração: Geohidro, 2014



Figura 9.38 – Esquema Geral das Linhas Tronco da Rede de Abastecimento de Água de Tairú

Fonte: Embasa, 2014. Google Earth, 2014.

Elaboração: Geohidro, 2014

9.2.2.8 Rede de Barra Grande

Para alimentar a rede de distribuição de Barra Grande, foi implantado o reservatório apoiado RAD5. No entanto, atualmente o RAD5 está inativo, pois foi instalado pela operação local um *by pass* na chegada desse reservatório. Assim, a rede de distribuição de Barra Grande está sendo atendida a partir dos reservatórios do Morro da Embratel (RAD3). Por conta disso, a pressão estática no ponto mais baixo da localidade, subiu de 40,0 m para 78,0 m, tendo em conta que a cota do RAD3 (Morro da Embratel) é bem superior à cota onde está implantado o reservatório desativado RAD5. A linha principal, representada na **Figura 9.39** possui diâmetros entre 100 a 200 mm e aproximadamente 5.200 m de comprimento.

9.2.2.9 Rede de Ponta Grossa

A localidade da contracosta Ponta Grossa possui rede de distribuição de PVC com diâmetros de 50 e 75 mm alimentada pelo reservatório apoiado RAD6, sem linhas tronco. O desnível entre o reservatório e o ponto mais baixo da rede é de aproximadamente 43,0 m.

9.2.2.10 Rede de Conceição

Os setores de Conceição e Barra do Pote são abastecidos a partir de uma derivação da adutora que sai do RAD3. A linha tronco desta área é interligada com a linha que parte do RAD8 (Barra do Gil), mas ambas são separadas por um registro que normalmente permanece fechado. A linha tronco desta rede possui diâmetros entre 100 a 150 mm e aproximadamente 3.000 m de comprimento. A **Figura 9.40** apresenta o traçado das linhas troncos da rede de Conceição sobre imagem de satélite

9.2.2.11 Rede de Baiacu

O reservatório apoiado RAD7 alimenta a rede de distribuição de Baiacu, na contracosta da Ilha de Itaparica. A localidade apresenta desníveis de 4,0 a 25,0 m, entre o RAD7 e os pontos mais alto e mais baixo, respectivamente. A linha principal, indicada na **Figura 9.41** possui diâmetros entre 100 a 150 mm e aproximadamente 960 m de comprimento.

9.2.2.12 Rede de Barra do Gil

A rede de distribuição de Barra do Gil é atendida pelo RAD8, que abastece os setores de Barra do Gil, Coroa e Penha. O RAD8 encontra-se na cota 24,0 m, sendo que os desníveis deste em relação aos pontos finais da rede variam entre 17,0 à 25,0 m. No entanto, o reservatório está inativo, tendo sido instalado um *by pass* que liga a rede à adutora de água tratada que vem dos reservatórios do Morro da Embratel (RAD3). A linha principal possui diâmetros entre 100 à 250 mm e aproximadamente 7.000 m de comprimento. As tubulações maiores, de 250 mm de diâmetro são de ferro fundido, enquanto as demais são de PVC. A **Figura 9.40** apresenta o traçado das linhas troncos da rede de Barra do Gil, juntamente com a rede de Conceição, sobre imagem de satélite

9.2.2.13 Rede de Mar Grande

A rede de distribuição de Mar Grande e Jaburu é alimentada pelo reservatório apoiado RAD11, sendo que os desníveis na rede variam de 4,0 à 41,0 m. A linha principal, indicada na **Figura 9.42**, é composta de tubos de PVC com diâmetros entre 100 a 150 mm e aproximadamente 3.000 m de comprimento.



Figura 9.39 – Esquema Geral das Linhas Tronco da Rede de Abastecimento de Água de Barra Grande

Fonte: Embasa, 2014. Google Earth, 2014.

Elaboração: Geohidro, 2014



Figura 9.40 – Esquema Geral das Linhas Tronco das Redes de Abastecimento de Água de Conceição e Barra do Gil

Fonte: Embasa, 2014. Google Earth, 2014.

Elaboração: Geohidro, 2014

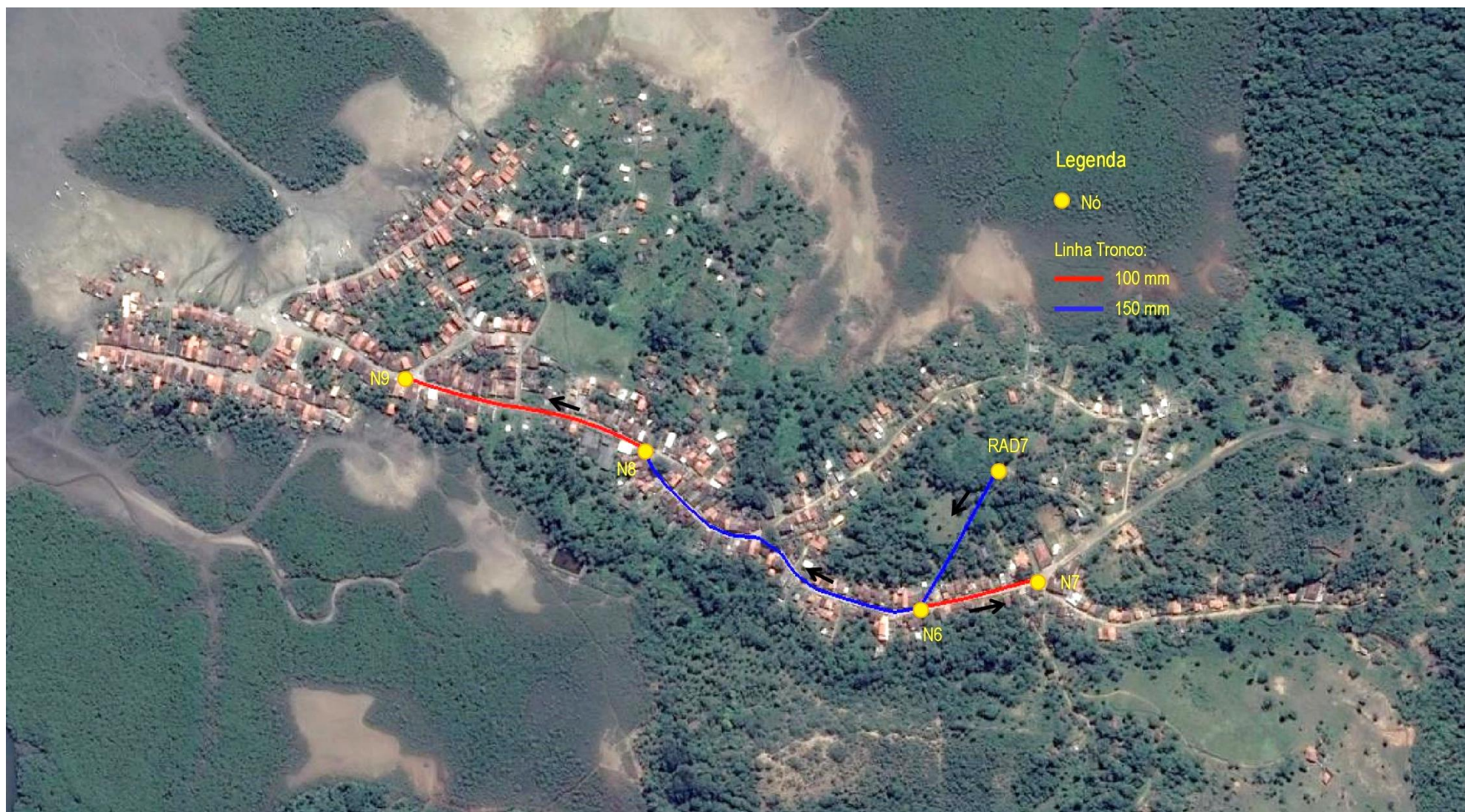


Figura 9.41 – Esquema Geral das Linhas Tronco da Rede de Abastecimento de Água de Baiacu

Fonte: Embasa, 2014. Google Earth, 2014.

Elaboração: Geohidro, 2014

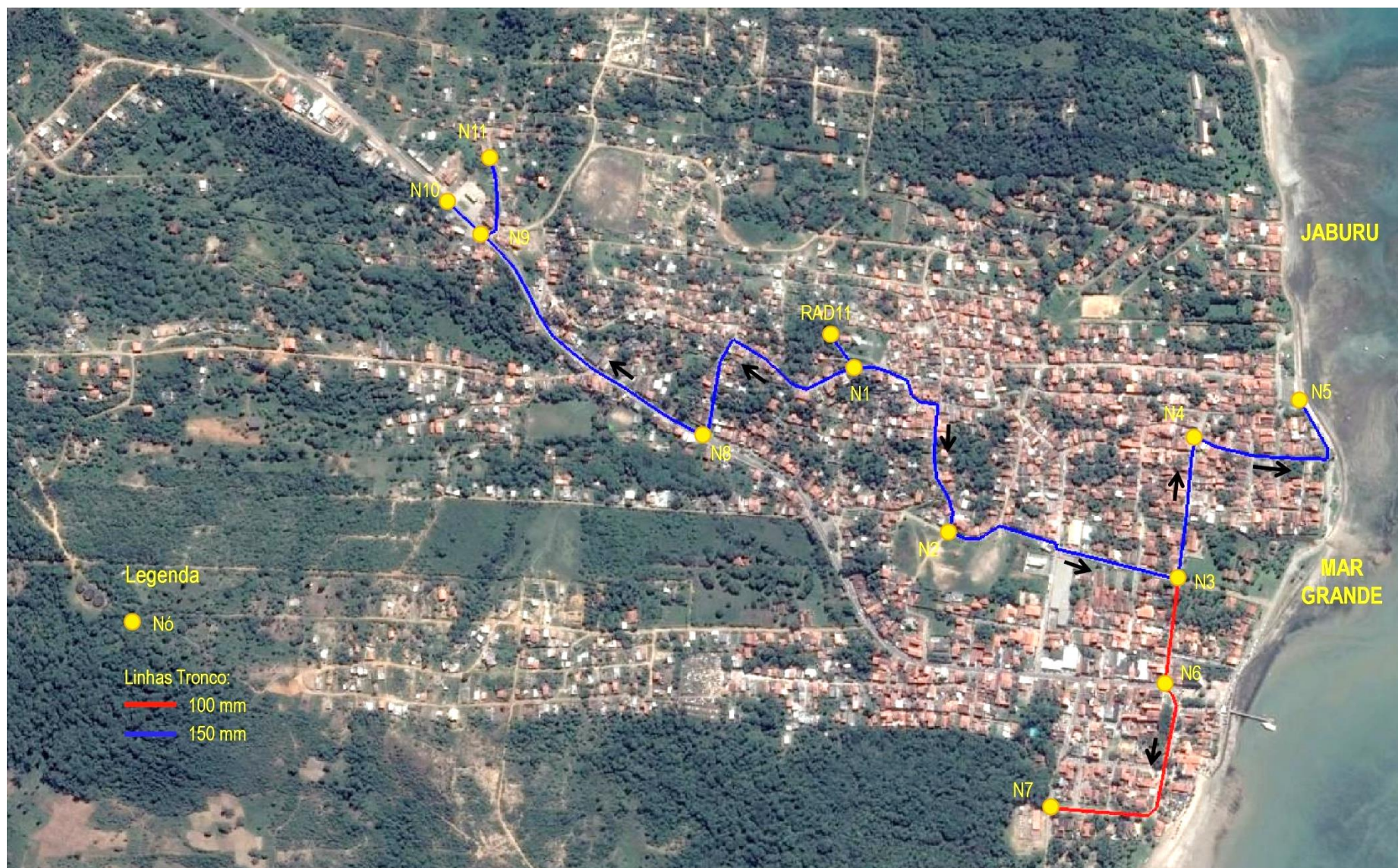


Figura 9.42 – Esquema Geral das Linhas Tronco da Rede de Abastecimento de Água de Mar Grande

Fonte: Embasa, 2014. Google Earth, 2014.

Elaboração: Geohidro, 2014

9.2.2.14 Rede de Ilhota

A rede de Ilhota é abastecida pelo RAD10 alimentando os setores de Ilhota e Gamboa. O RAD10 encontra-se aproximadamente na cota 33,0 m, sendo que o desnível entre o reservatório e o ponto mais baixo da linha tronco é de 23,0 m e em relação ao ponto mais alto é de somente 8,0 m. A linha principal, de PVC, possui diâmetros entre 100 a 150 mm e aproximadamente 2.500 m de comprimento. A **Figura 9.43** apresenta uma representação das linhas troncos da rede de Ilhota.

9.2.2.15 Rede de Gameleira

A maior parte do setor de Gameleira e parte do setor de Bom despacho são atendidos por rede de abastecimento de água alimentada pelo RAD12, enquanto parte da Gameleira é atendida diretamente por adutora de água tratada. Já o RAD 13, abastecido pelo RAD12 e localizado na área de Bom Despacho, abastece parte da área de Porto Santo. A linha tronco principal que é alimentada pelo RAD12 possui diâmetros entre 100 a 300 mm e aproximadamente 7.600 m de comprimento. Os trechos com tubulação entre 200 e 300 mm de diâmetro são de ferro fundido e os demais de PVC. A linha principal que deriva da adutora possui diâmetro de 100 mm e comprimento aproximado de 1.600 m. O esquema geral das linhas principais é representado na **Figura 9.44**.

9.2.2.16 Rede de Misericórdia

A rede de distribuição de Misericórdia é alimentada pelo reservatório apoiado RAD14. O desnível máximo, entre o reservatório e o ponto mais baixo, é de 49,0 m. No entanto, como atualmente há um desvio (*by pass*) no reservatório, a rede de distribuição é abastecida a partir da adutora de água tratada. Este aspecto é desfavorável em termos de carga hidráulica, pois a rede da área mais baixa da localidade, cujas cotas são ligeiramente superiores ao nível do mar, são submetidas a pressões muito superiores as recomendadas, tendo em conta a elevada cota do RAD9 (Mar Grande), que é de 80,00 m. A concepção da rede de Misericórdia pode ser observada na **Figura 9.45**, apresentada mais adiante. A linha principal possui diâmetro de 100 mm e aproximadamente 1.200 m de comprimento.

9.2.2.17 Rede de Amoreiras

A rede de Amoreiras atende a localidade de mesmo nome, além de Manguinhos e parte de Porto Santo. Embora tenha sido implantando o RAD15 para alimentar a rede, atualmente ele está inativo, através de *by pass* ligando a rede à adutora de água tratada. Portanto, tendo o mesmo problema de pressões elevadas, conforme comentado no item da rede de Misericórdia. A **Figura 9.46** apresenta o esquema geral da rede de Amoreiras. A linha tronco principal possui diâmetros entre 100 e 200 mm e comprimento total aproximado de 3.700 m. Destaca-se que a rede de Amoreiras é separada do setor de Ponta de Areia através de um registro que normalmente permanece fechado, sendo aberto em situações específicas pelo setor operacional da Embasa. O setor de Ponta de Areia é abastecido diretamente por uma derivação da adutora.

9.2.2.18 Rede de Ponta de Areia

A rede de Ponta de areia é alimentada por uma derivação direta da adutora que parte do RAD9. A linha principal possui diâmetros entre 100 e 200 mm e comprimento aproximado de 4.500 m. Essa rede abastece somente o setor de Ponta de Areia, contudo, existe um registro, normalmente fechado, que interliga a mesma com a rede de Amoreiras. A **Figura 9.47** apresenta uma representação das linhas troncos da rede de Ponta de Areia.

9.2.2.19 Rede de Itaparica

A rede de abastecimento de água da sede de Itaparica é composta de duas zonas de pressão: uma para a parte alta e outra para a baixa. A zona baixa, cujo esquema é apresentado na **Figura 9.48**, é alimentada pelo reservatório apoiado RAD16 e os diâmetros das linhas tronco desta zona variam de 100 a 250 mm e possuem

comprimento total aproximado de 5.600 m. Os trechos de 250 mm de diâmetro são de ferro fundido, enquanto os demais de PVC. A zona alta, indicada na **Figura 9.49**, recebe água do reservatório elevado RAD17, que por sua vez, é alimentado pelo RAD16. As linhas principais da parte alta da cidade variam de 100 a 200 mm de diâmetro e possuem comprimento total aproximado de 750 m.

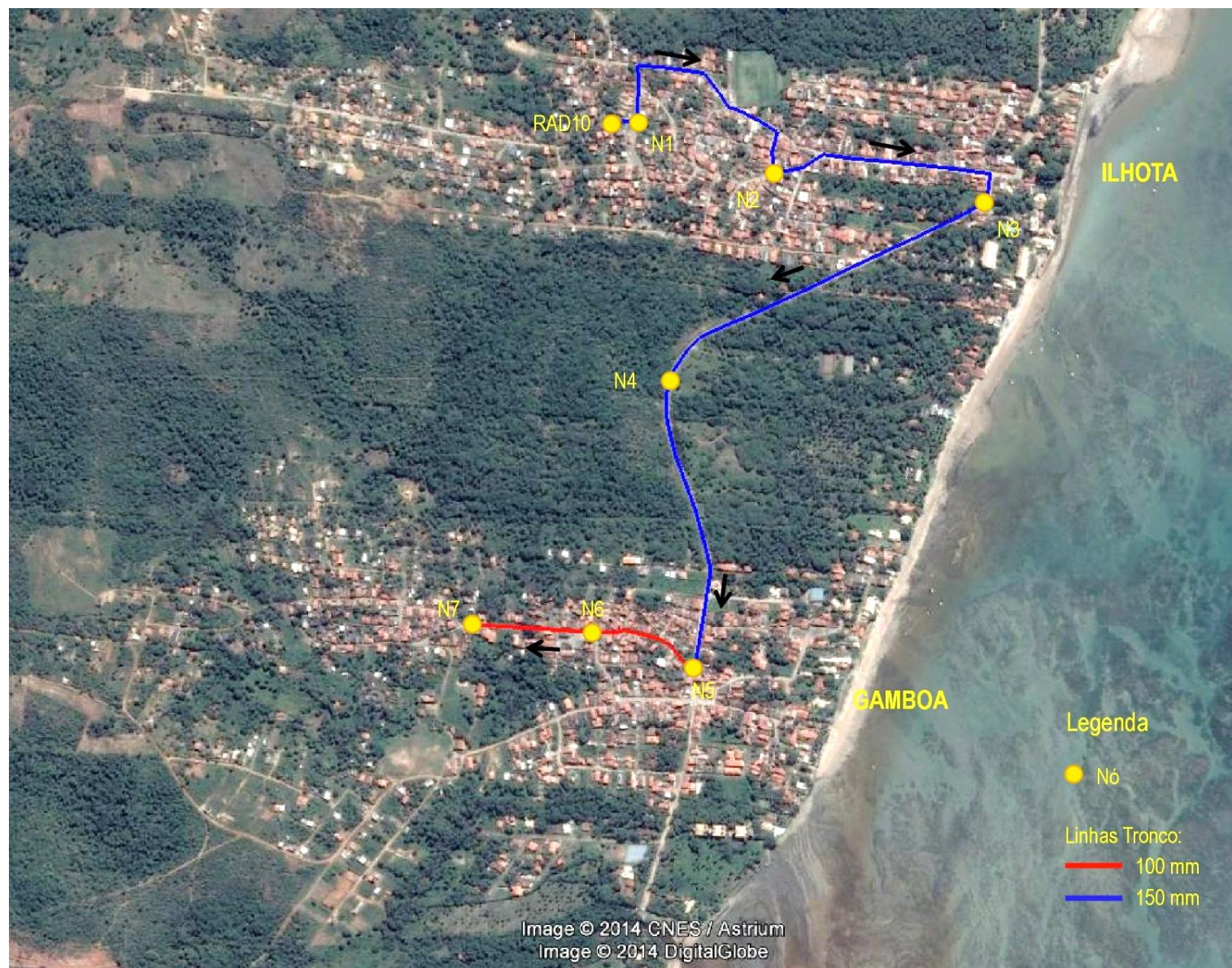


Figura 9.43 – Esquema Geral das Linhas Tronco da Rede de Abastecimento de Água de Ilhota

Fonte: Embasa, 2014. Google Earth, 2014.

Elaboração: Geohidro, 2014



Figura 9.44 – Esquema Geral das Linhas Tronco da Rede de Abastecimento de Água de Gameleira

Fonte: Embasa, 2014. Google Earth, 2014.

Elaboração: Geohidro, 2014



Figura 9.45 – Esquema Geral das Linhas Tronco da Rede de Abastecimento de Água de Misericórdia

Fonte: Embasa, 2014. Google Earth, 2014.

Elaboração: Geohidro, 2014



Figura 9.46 – Esquema Geral das Linhas Tronco da Rede de Abastecimento de Água de Amoreiras

Fonte: Embasa, 2014. Google Earth, 2014.

Elaboração: Geohidro, 2014

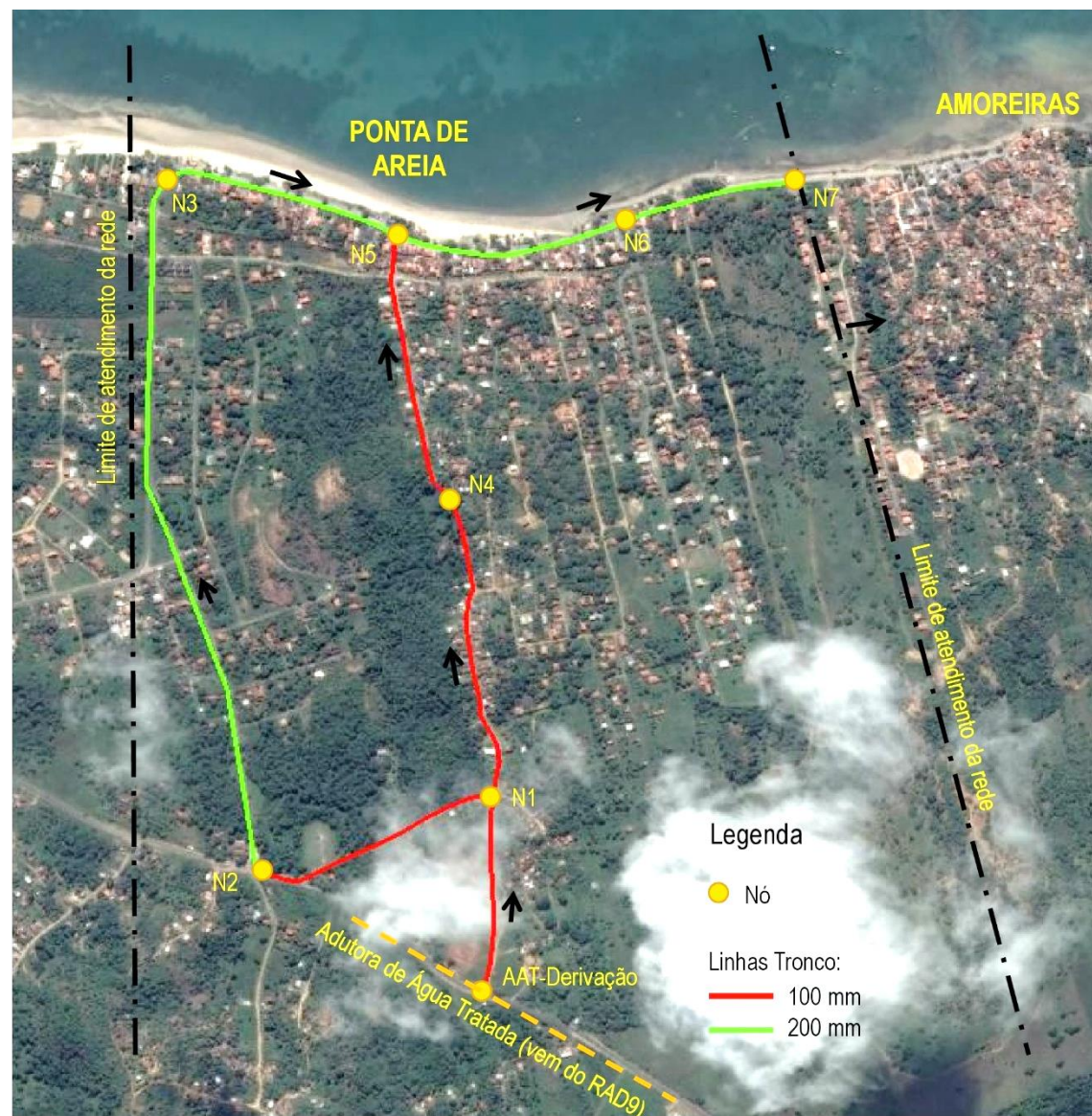


Figura 9.47 – Esquema Geral das Linhas Tronco da Rede de Abastecimento de Ponta de Areia

Fonte: Embasa, 2014. Google Earth, 2014.

Elaboração: Geohidro, 2014

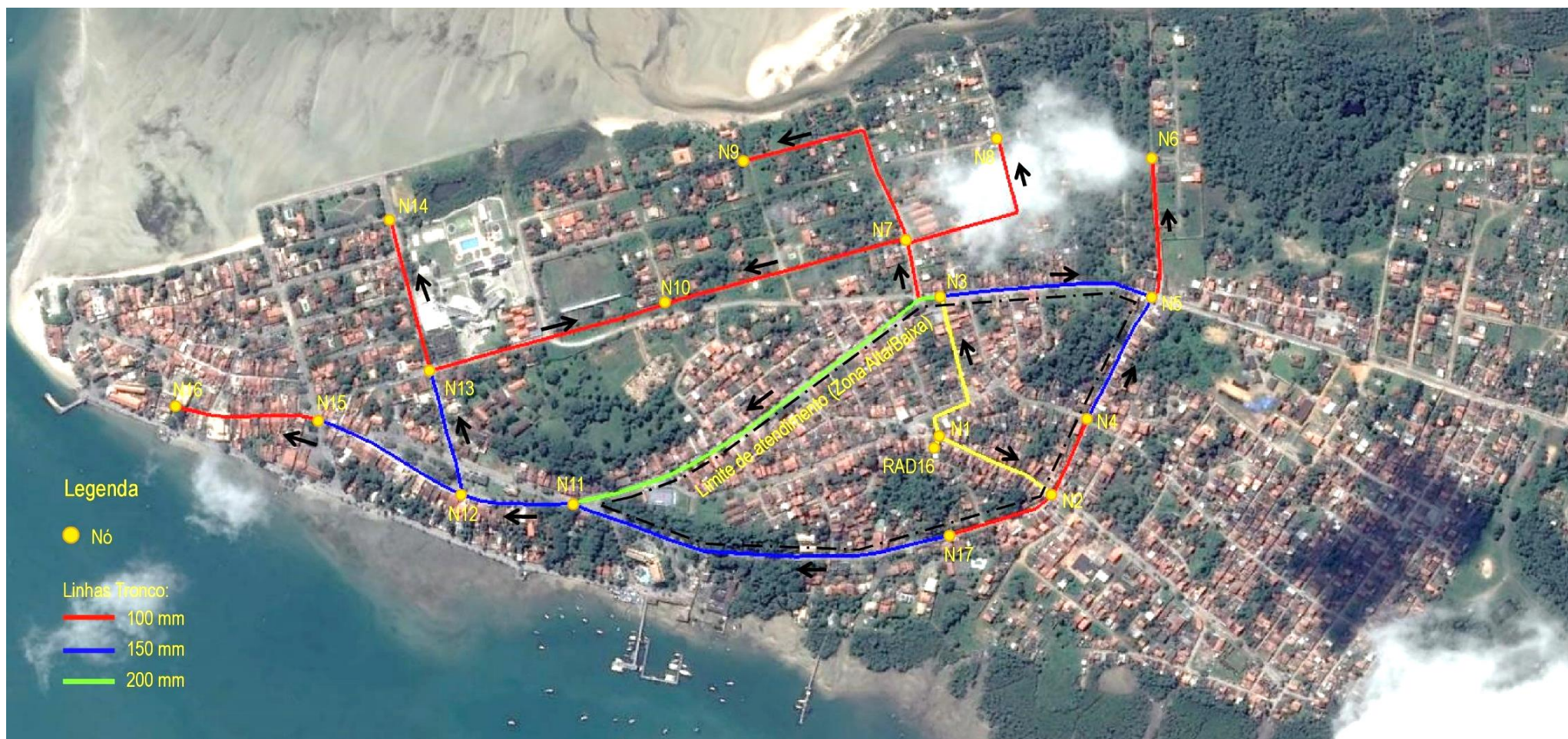


Figura 9.48 – Esquema Geral das Linhas Tronco da Rede de Abastecimento de Itaparica (Zona Baixa)

Fonte: Embasa, 2014. Google Earth, 2014.

Elaboração: Geohidro, 2014



Figura 9.49 – Esquema Geral das Linhas Tronco da Rede de Abastecimento de Itaparica (Zona Alta)

Fonte: Embasa, 2014. Google Earth, 2014.

Elaboração: Geohidro, 2014

Considerações Finais

A verificação das redes de distribuição de água existentes tem como principal objetivo avaliar a capacidade de condução e distribuição de água dos setores que compõem o SIAA Ilha de Itaparica, para as demandas máximas horárias de final de plano (2040), no cenário atual que não considera a construção de ponte entre Salvador e Itaparica e no cenário alternativo que inclui os impactos da construção da ponte, a fim de verificar a necessidade de ampliação ou substituição de trechos que possam contribuir com a melhoria das condições de abastecimento, além de proporcionar um maior equilíbrio hidráulico na distribuição.

Durante visita de campo alguns problemas foram identificados e outros pontuados pela operação local da Embasa, a exemplo de:

- Bairros com baixo atendimento por conta de baixas pressões;
- Presença de registros danificados, prejudicando isolamento de trechos de redes;
- Redes com frequentes rupturas (tempo de uso, baixo recobrimento, etc.);
- Intervenção irregular da população nos dispositivos das redes;
- Falta de cadastro das redes de distribuição de água;
- Ausência de reservatórios em alguns setores de abastecimento;
- Ocupações irregulares e ligações clandestinas.

Ainda cabe mencionar que muitas das redes atuais encontram-se subdimensionadas e desequilibradas em termos de pressão, devido ao fato de terem sido ampliadas ao longo do tempo, muitas vezes sem critério técnico na tentativa de atender a expansão urbana por vezes desordenada.

Para verificação hidráulica das linhas principais (tronco) das redes de distribuição do SIAA Ilha de Itaparica foram adotados os seguintes passos:

- Levantamento das linhas tronco a partir de dados fornecidos pelo Escritório Local da Embasa em Itaparica e observados em visitas a campo;
- Seleção das tubulações com diâmetro maior ou igual a 100 mm para avaliação hidráulica;
- Determinação de nós ao longo da rede em pontos de interesse do estudo (reduções, bifurcações, pontos altos, caps, etc);
- Definição da área de influência de cada nó. As áreas de influência e tendências de ocupação foram determinadas com auxílio de imagens disponibilizadas pelo Google Earth, desenhos dos setores de abastecimento fornecidos pelo Escritório Local da Embasa e observações feitas em campo;
- Determinação dos consumos base em cada nó, a partir das áreas de influência de cada um;
- Com as informações supracitadas e com os traçados das linhas tronco das redes, elas foram analisadas no software EPANET 2.0, programa de domínio público para modelagem de sistemas de distribuição de água desenvolvido pela U.S. Environmental Protection Agency - EPA. Ele permite a simulação do comportamento hidráulico estático e dinâmico de redes pressurizadas de tubulação. A análise obedeceu aos critérios de limitação de velocidade, perdas de carga e pressão, segundo os critérios de dimensionamento da Norma da ABNT NBR-12218 (Projeto de Rede de Distribuição de Água para Abastecimento Público).

Os critérios e parâmetros adotados na avaliação hidráulica das linhas tronco das redes de distribuição estão relacionados a seguir:

a) Pressões

Para análise das redes principais existentes, foram consideradas as seguintes recomendações da Norma NBR-12218/94:

- Pressão estática máxima: foi considerada a pressão máxima de 50 m.c.a.
- Pressão dinâmica mínima: foi adotando o valor de 15 m.c.a., uma vez que os estudos das redes apresentadas no PARMS não contemplam as redes secundárias, de forma a identificar se as mesmas respeitam a pressão mínima de 10 m.c.a., conforme recomendação da referida norma.

b) Coeficiente de Rugosidade para (K) para perda de carga unitária:

De acordo com ensaios de pitometria realizados pela Embasa, a variação do coeficiente de rugosidade das redes existentes em Salvador é muito grande, com valores que oscilam de 0,3 mm, para redes de 7 anos de uso, até 7,0 mm, para algumas redes da Cidade Baixa, com cerca de 40 anos de uso.

Tendo em vista que as redes previstas no PARMS são relativamente antigas e visando uniformizar os estudos sobre essas unidades, adotou-se um coeficiente de rugosidade único, no valor de 3,0 mm.

- c) Perda de carga unitária máxima: 8 m/km;
- d) Coeficiente de reforço máximo diário (k_1) = 1,2;
Coeficiente de reforço máximo horário (k_2) = 1,5; e
- e) Para cálculo da rede de distribuição considerou-se a demanda máxima horária para final de plano (2040) nos cenários sem e com a construção de ponte entre Salvador e Itaparica.
- f) As redes foram verificadas seguindo a concepção atual de distribuição, isto é, sem a utilização de alguns reservatórios que atualmente estão desativados, quais sejam: RAD5 (Barra Grande), RAD8 (Barra do Gil), RAD14 (Misericórdia) e RAD15 (Amoreiras).

O **Quadro 9.10** resume as demandas máximas horárias de fim de plano (2040) dos setores comerciais de abastecimento e o **Quadro 9.11** apresenta uma síntese dos resultados do cálculo das redes principais para as demandas máximas horárias de fim de plano (2040) no cenário sem construção de ponte entre Salvador e Itaparica e o **Quadro 9.12** apresenta para o cenário que considera a construção da ponte.

Quadro 9.10 – Demandas máximas horárias – SIAA Ilha de Itaparica

SETOR DE ABASTECIMENTO	DEMANDA MÁXIMA HORÁRIA (L/s)	
	2040 - Cenário 1*	2040 - Cenário 2*
Amoreiras	23,36	36,63
Aratuba	42,66	52,22
Baiacu	11,42	14,87
Barra do Gil	71,25	90,67
Barra do Pote	41,10	52,65
Barra Grande	97,91	123,12
Berlinque	41,13	50,01
Bom Despacho	58,95	91,27
Cacha Pregos	48,35	58,75
Campinas	0,71	0,98

Quadro 9.10 – Demandas máximas horárias – SIAA Ilha de Itaparica (continuação)

SETOR DE ABASTECIMENTO	DEMANDA MÁXIMA HORÁRIA (L/s)	
	2040 - Cenário 1*	2040 - Cenário 2*
Catu	5,18	6,42
Conceição	50,05	64,57
Coroa	37,40	48,21
Gamboa	32,14	45,88
Gemeleira	23,19	32,88
Ilhota	27,35	35,35
Itaparica	74,86	120,67
Jaburu	21,49	37,55
Jiribatuba	27,22	35,55
Manguinhos	12,43	20,45
Mar Grande	71,82	108,50
Matarandiba	5,54	6,81
Misericórdia	10,04	15,84
Penha	8,16	10,34
Ponta de Areia	22,92	33,26
Ponta Grossa	2,60	3,29
Porto Santo	20,69	30,32
Tairú	57,53	71,26

Nota: * O Cenário 1 é o atual e não considera a construção de ponte entre Salvador e Itaparica. O Cenário 2 é o alternativo que considera a construção de ponte entre Salvador e Itaparica.

Fonte: Geohidro, 2014

Quadro 9.11 – Síntese dos resultados do cálculo das redes de distribuição – SIAA Ilha de Itaparica – Cenário Sem Ponte

REDE DE ABASTECIMENTO	Nº DE NÓS	Nº DE TRECHOS	PRESSÃO ESTÁTICA MÁXIMA (m.c.a.)	PRESSÃO DINÂMICA MÍNIMA (m.c.a.)	Jmáximo (m/km)	OBSERVAÇÕES
1 – Matarandiba	4	4	26	1,48	14,68	
2 - Jiribatuba	6	6	33	7,87	39,41	
3 - Cacha Pregos	9	9	16	-50,04	398,54	- O trecho atendido diretamente pela AAT apresenta pressões estáticas de até 79 m.
4 - Catu	2	2	73	28,50	10,41	
5 - Aratuba	7	8	29	-728,90	452,74	
6 - Tairú	4	4	78	2,33	126,95	
7 - Campinas*	-	-	78	-	1,19	
8 - Barra Grande	7	8	78	-250,84	183,14	- Caso o RAD5 estivesse em funcionamento, a pressão estática máxima seria de 40 m.

Quadro 9.11 – Síntese dos resultados do cálculo das redes de distribuição – SIAA Ilha de Itaparica – Cenário Sem Ponte (continuação)

REDE DE ABASTECIMENTO	Nº DE NÓS	Nº DE TRECHOS	PRESSÃO ESTÁTICA MÁXIMA (m.c.a.)	PRESSÃO DINÂMICA MÍNIMA (m.c.a.)	Jmáximo (m/km)	OBSERVAÇÕES
9 - Ponta Grossa*	-	-	43	-	15,45	
10 - Conceição	6	6	79	-523,29	848,64	
11 - Baiacu	4	4	25	7,48	15,59	
12 - Barra do Gil	12	14	79	-184,67	251,45	- Caso o RAD8 estivesse em funcionamento, a pressão estática máxima seria de 25 m.
13 - Mar Grande	11	11	41	-132,65	461,50	
14 - Ilhota	7	7	33	-196,38	139,64	
15 - Gameleira	24	24	74	-702,62	768,92	- Caso o RAD12 estivesse em funcionamento, a pressão estática máxima seria de 43 m. - Existência de boosters para parte de Bom Despacho e Porto Santo.
16 - Misericórdia	3	4	75	-1,84	47,96	- Caso o RAD14 estivesse em funcionamento, a pressão estática máxima seria de 49 m.
17 - Amoreiras	8	9	83	-19,44	23,58	- Caso o RAD15 estivesse em funcionamento, a pressão estática máxima seria de 29 m. - Existência de boosters para parte de Amoreiras, Manguinhos e Porto Santo
18 – Ponta de Areia	7	8	83	-123,02	275,65	
19A - Itaparica (zona alta)	6	6	35	7,85	59,96	
19B - Itaparica (zona baixa)	17	20	35	9,12	39,56	

Nota: * As redes de Campinas e Ponta Grossa apresentam redes de distribuição com no máximo 75 mm de diâmetro e não possuem linhas tronco. Nestas duas redes foi avaliada apenas a perda de carga na tubulação de maior diâmetro.

Fonte: Geohidro, 2014

Quadro 9.12 – Síntese dos resultados do cálculo das redes de distribuição – SIAA Ilha de Itaparica – Cenário Com Ponte

REDE DE ABASTECIMENTO	Nº DE NÓS	Nº DE TRECHOS	PRESSÃO ESTÁTICA MÁXIMA (m.c.a.)	PRESSÃO DINÂMICA MÍNIMA (m.c.a.)	Jmáximo (m/km)
1 – Matarandiba	4	4	26	-1,79	22,07
2 - Jiribatuba	6	6	33	-2,06	67,10
3 - Cacha Pregos	9	9	16	-115,18	587,83
4 - Catu	2	2	73	27,17	15,97
5 - Aratuba	7	8	29	-1.101,51	675,64
6 - Tairú	4	4	78	-8,10	194,71

Quadro 9.12 – Síntese dos resultados do cálculo das redes de distribuição – SIAA Ilha de Itaparica – Cenário Com Ponte (continuação)

REDE DE ABASTECIMENTO	Nº DE NÓS	Nº DE TRECHOS	PRESSÃO ESTÁTICA MÁXIMA (m.c.a.)	PRESSÃO DINÂMICA MÍNIMA (m.c.a.)	J _{máximo} (m/km)
7 - Campinas*	-	-	78	-	2,24
8 - Barra Grande	7	8	78	-426,43	289,37
9 - Ponta Grossa*	-	-	43	-	24,67
10 - Conceição	6	6	79	-1.002,37	1.406,38
11 - Baiacu	4	4	25	6,43	26,33
12 - Barra do Gil	12	14	79	-314,66	406,31
13 - Mar Grande	11	11	41	-377,37	1.130,32
14 - Ilhota	7	7	33	-405,48	264,57
15 - Gameleira	24	24	74	-1.058,99	1.161,87
16 - Misericórdia	3	4	75	-44,47	119,07
17 - Amoreiras	8	9	83	-101,35	57,43
18 - Ponta de Areia	7	8	83	-272,76	588,49
19A - Itaparica (zona alta)	6	6	35	2,84	155,38
19B - Itaparica (zona baixa)	17	20	35	-1,82	102,65

Nota: * As redes de Campinas e Ponta Grossa apresentam redes de distribuição com no máximo 75 mm de diâmetro e não possuem linhas tronco. Nestas duas redes foi avaliada apenas a perda de carga na tubulação de maior diâmetro.

Fonte: Geohidro, 2014

De maneira geral, as redes de abastecimento de água do SIAA Ilha de Itaparica não possuem condições hidráulicas para veicular as demandas máximas horárias de final de plano (2040), tanto no cenário atual, que não considera a construção de ponte entre Salvador e Itaparica e no alternativo, que inclui os efeitos da construção da ponte. Ressalta-se que as demandas máximas horárias utilizadas nas verificações das linhas tronco incluem os consumos das populações permanente e flutuante, esta bastante superior àquela (vide **Volume 01 – Estudo Populacional e Demanda, Capítulo 14 – Estudo Populacional e Demanda dos Municípios de Vera Cruz e Itaparica**). Ou seja, as vazões consideradas deverão ocorrer apenas durante o período de veraneio, enquanto na maior parte do ano as vazões deverão ser substancialmente menores.

As redes de Matarandiba e Jiribatuba apresenta situação semelhante. Ambas terão problemas para atender as vazões de final de plano, seja no cenário atual seja no alternativo. Além das pressões que estarão abaixo de 10 m.c.a., alguns trechos apresentarão perdas de mais de 8 m/km, indicando a necessidade de substituição ou adição de trechos. Os **Anexos 1, 2 e 3** apresentam o croqui da simulação do sistema e os resultados nos dois cenários da rede de Matarandiba, enquanto que os **Anexos 4, 5 e 6** apresentam da rede de Jiribatuba.

A rede de Cacha Pregos terá situação crítica no fim de plano, apresentando perdas de carga muito altas, de 36 m/km a 587,83 m/km no cenário alternativo. Será necessário o aumento ou substituição das linhas tronco. Além disso, ao atender parte da rede diretamente com derivação da adutora de água tratada (AAT) a partir dos reservatórios do Morro da Embratel, as pressões estáticas chegam a 79 m, bastante acima do recomendado. A análise no EPANET da rede de Cacha Pregos pode ser vista nos **Anexos 7, 8 e 9**.

Embora a linha tronco de Catu apresente, para as vazões de final de plano, pressões dinâmicas entre os limites recomendados, as perdas de carga no trecho inicial são elevadas. Além disso, a ausência de reservatório cria pressões estáticas muito elevadas. Além de um possível aumento da linha tronco, deve-se avaliar a implantação de reservatório para atender a rede. Os resultados da rede de Catu estão nos **Anexos 10, 11, e 12**.

Para as demandas máximas horárias de final de plano, a rede de abastecimento de Aratuba terá problemas, apresentando pressões negativas, ou seja, não atendendo a demanda. Além disso, com exceção de um trecho, as perdas de carga serão muito elevadas. Os **Anexos 13, 14 e 15** apresentam as análises da rede de Aratuba.

As redes de abastecimento de água de Tairú, Barra Grande, Conceição e Barra do Gil apresentam características semelhantes. Todas abastecidas diretamente por derivação da adutora de água tratada, as pressões estáticas são muito elevadas. Além disso, em todas elas as perdas de carga são muito elevadas para a veiculação das demandas máximas horárias de final de plano calculadas para ambos os cenários. Mantendo-se as redes atuais, o sistema não conseguirá transportar as vazões necessárias para atender as demandas. Além da necessidade de ampliação da capacidade da rede, deve-se avaliar a implantação de reservatórios locais para atender as localidades. O resultado do estudo da rede de Tairú pode ser encontrado nos **Anexos 16, 17 e 18**, enquanto os de Barra Grande estão nos **Anexos 19, 20 e 21**, os da rede de Conceição estão nos **Anexos 22, 23 e 24** e os de Barra do Gil nos **Anexos 28, 29 e 30**.

A rede de Baiacu apresentará algum problema para atender as demandas de final de plano. Mesmo com pressões positivas, em ambos os cenários elas estarão abaixo do recomendado de 15 m.c.a. Além disso, alguns trechos poderão apresentar perda alta e deverão ser substituídos ou ampliados. Nos **Anexos 25, 26 e 27** são apresentados os resultados das análises da rede de Baiacu.

As redes de Mar Grande e Ilhota apresentam características semelhantes e problemas para atender as vazões de final de plano, com pressões baixas e perdas muito elevadas. Os **Anexos 31, 32 e 33** apresentam os resultados das análises da rede de Mar Grande e os **Anexos 34, 35 e 36** os da rede de Ilhota.

Parte da rede de abastecimento da Gameleira apresentará elevadas perdas para as demandas de final de plano e pressões baixas. Atualmente há um booster para elevar a pressão da rede em parte de Bom Despacho e outro para atender parte de Porto Santo. Além disso, parte da Gameleira é atendida diretamente pela AAT, resultando em elevadas pressões estáticas. Os dados e resultados das simulações da rede da Gameleira estão nos **Anexos 37, 38 e 39**.

A localidade de Misericórdia é atendida por rede cuja linha tronco apresenta deficiência para as vazões calculadas de final de plano. Mesmo aumentando a pressão na rede, através de *by pass* no reservatório, as perdas de carga são muito elevadas, resultando em pressões baixas. Nos **Anexos 40, 41 e 42** são apresentados os resultados da análise da rede de abastecimento de água de Misericórdia.

A rede de Amoreiras segue a tendência da maioria das redes e apresenta, para as vazões de final de plano, poucos nós com pressão dinâmica acima do recomendado e a maioria dos trechos com elevadas perdas. Atualmente, há boosters para atender partes mais elevadas de Amoreiras, Manguinhos e Porto Santo. No entanto, embora os boosters possam aumentar a pressão da rede, as perdas de carga são bastante elevadas, resultando em ineficiência do sistema. Os resultados da simulação do comportamento hidráulico da rede de Amoreiras estão nos **Anexos 43, 44 e 45**.

A localidade de Ponta de Areia é atendida por rede alimentada diretamente por adutora de água tratada, resultando em elevadas pressões estáticas. Além disso, nas avaliações hidráulicas, apresenta pressões baixas e perdas elevadas, como pode ser visto nos **Anexos 46, 47 e 48**, com os resultados das simulações. Desta maneira, é importante se avaliar a ampliação ou substituição das linhas tronco, além da implantação de área de reservação.

Embora as linhas tronco das redes de abastecimento de Itaparica apresentem trechos com elevadas perdas de carga para as vazões de final de plano, 12 dos 23 nós apresentam pressões adequadas no cenário sem a ponte entre Salvador e Itaparica. Já no cenário alternativo, apenas um nó atenderá à pressão mínima de 15 m.c.a. Desta maneira, deve-se estudar a substituição ou ampliação dos trechos mais problemáticos para atender as demandas futuras. Nos **Anexos 49, 50 e 51** são apresentados os resultados da análise da rede da zona alta de Itaparica, enquanto nos **Anexos 52, 53 e 54** estão os da zona baixa.

As redes de abastecimento de Campinas e Ponta Grossa não foram analisadas como as demais pela ausência de tubulação com mais de 100 mm de diâmetro. Nelas foram avaliadas as pressões estáticas e perdas de carga nos trechos iniciais de 75 mm de diâmetro. Na rede de Campinas as perdas estão dentro do recomendado, mas as pressões estáticas chegam a 78 m, pela ausência de reservatório local. No caso de Ponta Grossa, as perdas estão acima do recomendado, em ambos os cenários.

Do exposto, observa-se que a maioria das redes não apresenta condições adequadas de funcionamento para veicular as vazões calculadas de final de plano, seja no cenário atual ou no alternativo, que considera a construção de ponte entre Salvador e Itaparica. Destacam-se as elevadas perdas de carga encontradas nas análises. No que diz respeito à pressão estática máxima, as redes que não dispõem de reservatório local não se enquadram nos limites recomendados. A elevação da pressão de serviço nas redes aumenta a probabilidade de rupturas e consequentes vazamentos, influenciando diretamente nas perdas físicas do sistema.

Além de se considerar ampliações e substituições de trechos das linhas troncos na maioria das redes, deve-se dar continuidade na elaboração de cadastro da rede, que vem sendo feita pelo escritório local de operação. A falta de cadastro dificulta a manutenção, emergencial ou de rotina, e os planejamentos para substituição e ampliação da rede.

9.3 PERDAS FÍSICAS E EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

Durante os processos de produção e distribuição de água tratada ocorrem inúmeras perdas no sistema, que se constituem num dos maiores problemas dos sistemas de abastecimento de água, pois produzem impactos negativos de diversas naturezas e são de difícil solução.

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). Essas informações são disponibilizadas no Controle Operacional de Água e Esgoto - COPAE. Outro índice de perdas que figura no COPAE como indicador de gestão dos processos é o Índice de Perdas por Ligação - IPL. A Embasa disponibilizou o relatório do COPAE referente ao Sistema Integrado de Abastecimento de Água da Ilha de Itaparica para o período compreendido entre os meses de abril de 2013 a março de 2014 (Ver **Anexo 55**).

Perdas Físicas do Sistema

As perdas físicas do sistema são avaliadas através de alguns índices. Esses índices são:

i) O índice de perdas de água não contabilizada - ANC, onde:

VU = Volume utilizado = Volumes micromedidos + estimados + recuperados + operacional + especial

VD = Volume disponibilizado (volume aduzido para cada subsistema)

$$ANC = (VD - VU) / VD$$

ii) O índice de perdas por ligação IPL, onde:

$$IPL = ANC / N^{\circ} \text{ de ligações ativas faturadas}$$

A macromedição e micromedição são fundamentais para acompanhamento das perdas, pois possibilitam a verificação dos volumes disponibilizados e utilizados. Para isso, é necessário uso de equipamentos ao longo das etapas do sistema para que seja possível realizar o balanço hídrico e controle de perdas. Quanto mais preciso forem os instrumentos de medição e maior o volume de água macromedido e percentual de ligações micromedidas (hidrometradas) mais confiável serão as informações relativas às perdas.

As equações, seguir, apresentam os índices de macromedição (IM) e de hidrometração (IH), esse último representando a micromedição do sistema.

$$IM = \frac{\text{Volume de água macromedido} - \text{Volume de água exportado}}{\text{Volume de água disponibilizado para distribuição}} \times 100$$

$$IH = \frac{\text{Quantidade de ligações ativas micromedidas}}{\text{Quantidade de ligações ativas}} \times 100$$

Perdas Financeiras do Sistema

A perda financeira do sistema é avaliada através do índice de perdas de água não faturada ANF, onde:

VF = Volume faturado;

VD = Volume disponibilizado

$$ANF = (VD - VF) / VD$$

O **Quadro 9.13** apresenta os indicadores de perdas do SIAA Ilha de Itaparica no período entre abril de 2013 e março de 2014, extraídos do relatório do COPAE.

Quadro 9.13 – Indicadores de perdas do SIAA Ilha de Itaparica – 2013/2014.

SIAA	PSP (%)	PSAB (%)	PST (%)	ANC (%)	ANF (%)	ANC / (km) (m³/km.dia)	IPL (L/ lig.dia)	IM (%)	IH (%)
Ilha de Itaparica	3,9	0,0	3,9	58,4	35,9	20,717	381,7	100,0	99,4

Fonte: Embasa (COPAE), 2014

O SIAA Ilha de Itaparica, segundo o COPAE (abril/2013 a março/2014), apresentou perdas no sistema produtor de 0,1% a 9,3%, com valor anual de 3,9%. Estas perdas incluem as perdas no tratamento na ETA e no sistema adutor de água bruta. Com relação às perdas na distribuição, o sistema apresentou variação de 38,6% a 67,7%, com valor anual de 58,4%. No total, elas incluem perdas físicas e clandestinas.

Segundo os dados básicos do SIAA do COPAE de maio de 2014, houve registro de 411 vazamentos em ramais e 71 em redes, todos eles corrigidos. Embora a Embasa venha substituindo sistematicamente grande parte da tubulação do sistema adutor e do sistema de distribuição, as perdas continuam elevadas, principalmente devido à idade das redes implantadas e à ocupação desordenada. Atualmente, a operação do sistema tem um programa para combate a ligações clandestinas e redução de perdas físicas, além de trabalhar com uma meta de pressão máxima nas redes de 35 m.c.a., evitando grandes pressões que possam aumentar as perdas por vazamento.

Conclui-se, do exposto, que o SIAA Ilha de Itaparica necessita dar continuidade e ampliar o programa para combate a ligações clandestinas e redução de perdas físicas.

No que concerne a eficiência energética, objeto do **Tomo II - Volume 4 – Relatório de Diagnóstico dos SAA (Reservatórios, Redes de Distribuição, Avaliação de Perdas Físicas e Eficiência Energética)**, o **Capítulo 1** apresenta a avaliação e recomendações pertinentes a operação dos sistemas que compõem a região metropolitana de Salvador, incluindo Santo Amaro e Saubara.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. Projeto de rede de distribuição de água para abastecimento público – procedimento. NBR 12218:1994. 4 p.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. Projeto de reservatório de distribuição de água para abastecimento público – procedimento. NBR 12217:1994. 4 p.

EMBASA – Empresa Baiana de Águas e Saneamento S/A. Ampliação do Sistema Integrado de Abastecimento de Água da Ilha de Itaparica. Relatório Final do Projeto Básico. Agosto, 1997. Elaborado por Higesa Engenharia Ltda.

EMBASA– Empresa Baiana de Águas e Saneamento S/A. DT/TS/TSD - Departamento de Desenvolvimento Operacional. COPAE - Controle Operacional de Água e Esgoto. Controle de Perdas do Sistema. Sistema: Itaparica – SIA. Março, 2014.

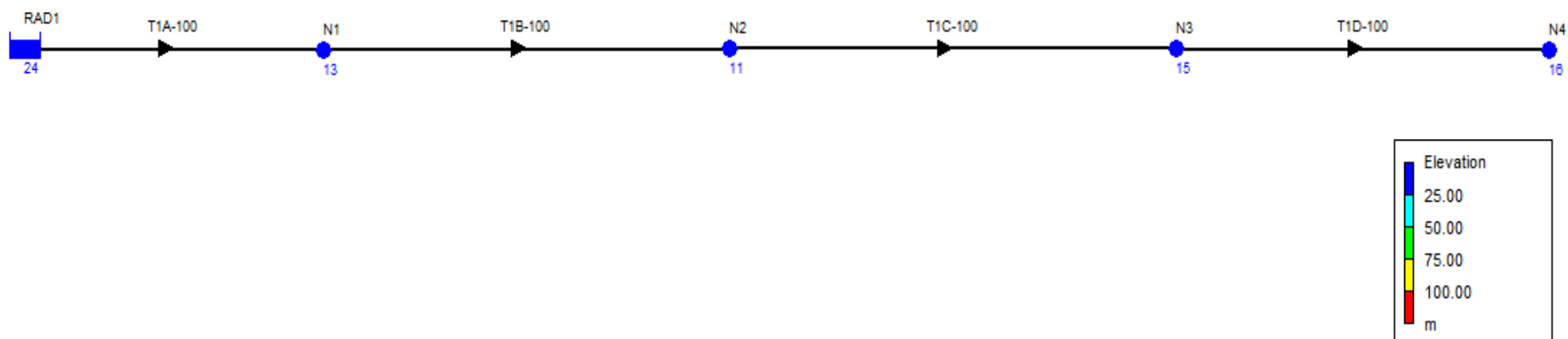
EMBASA– Empresa Baiana de Águas e Saneamento S/A. DT/TS/TSD - Departamento de Desenvolvimento Operacional. COPAE - Controle Operacional de Água e Esgoto. Dados Básicos do SAA. Sistema: 315 – Itaparica – SIA. Maio, 2014.

EMBASA. Empresa Baiana de Águas e Saneamento S/A. Estudo Demográfico Itaparica. Elaborado pela empresa Hisa Engenharia, 2013.

EMBASA – Empresa Baiana de Águas e Saneamento S/A. SIAA Ilha de Itaparica – Croqui Básico do Sistema. Junho, 2014.

ANEXOS

ANEXO 1 – Croqui Básico da rede de Matarandiba



ANEXO 2 – Memorial de cálculo – Simulação da rede de Matarandiba – 2040 – Cenário Sem Ponte

Page 1

28/10/2014 15:10:33

```
*****
*                                     E P A N E T                                     *
*                               Hydraulic and Water Quality                               *
*                               Analysis for Pipe Networks                               *
*                               Version 2.0                                             *
*****
```

Input File: Rede - Matarandiba-2040SP-R00.NET

Link - Node Table:

Link ID	Start Node	End Node	Length m	Diameter mm
T1A-100	RAD1	N1	350	100
T1B-100	N1	N2	130	100
T1C-100	N2	N3	100	100
T1D-100	N3	N4	100	100

Node Results:

Node ID	Demand LPS	Head m	Pressure m	Quality
N1	1.38	18.86	5.86	0.00
N2	1.94	17.78	6.78	0.00
N3	1.11	17.54	2.54	0.00
N4	1.11	17.48	1.48	0.00
RAD1	-5.54	24.00	0.00	0.00 Reservoir

Link Results:

Link ID	Flow LPS	Velocity m/s	Headloss m/km	Status
T1A-100	5.54	0.71	14.68	Open
T1B-100	4.16	0.53	8.31	Open
T1C-100	2.22	0.28	2.40	Open
T1D-100	1.11	0.14	0.61	Open

ANEXO 3 – Memorial de cálculo – Simulação da rede de Matarandiba – 2040 – Cenário Com Ponte

Page 1

28/10/2014 15:10:50

```
*****
*                               E P A N E T                               *
*                               Hydraulic and Water Quality                 *
*                               Analysis for Pipe Networks                 *
*                               Version 2.0                               *
*****
```

Input File: Rede - Matarandiba-2040CP-R00.NET

Link - Node Table:

Link ID	Start Node	End Node	Length m	Diameter mm
T1A-100	RAD1	N1	350	100
T1B-100	N1	N2	130	100
T1C-100	N2	N3	100	100
T1D-100	N3	N4	100	100

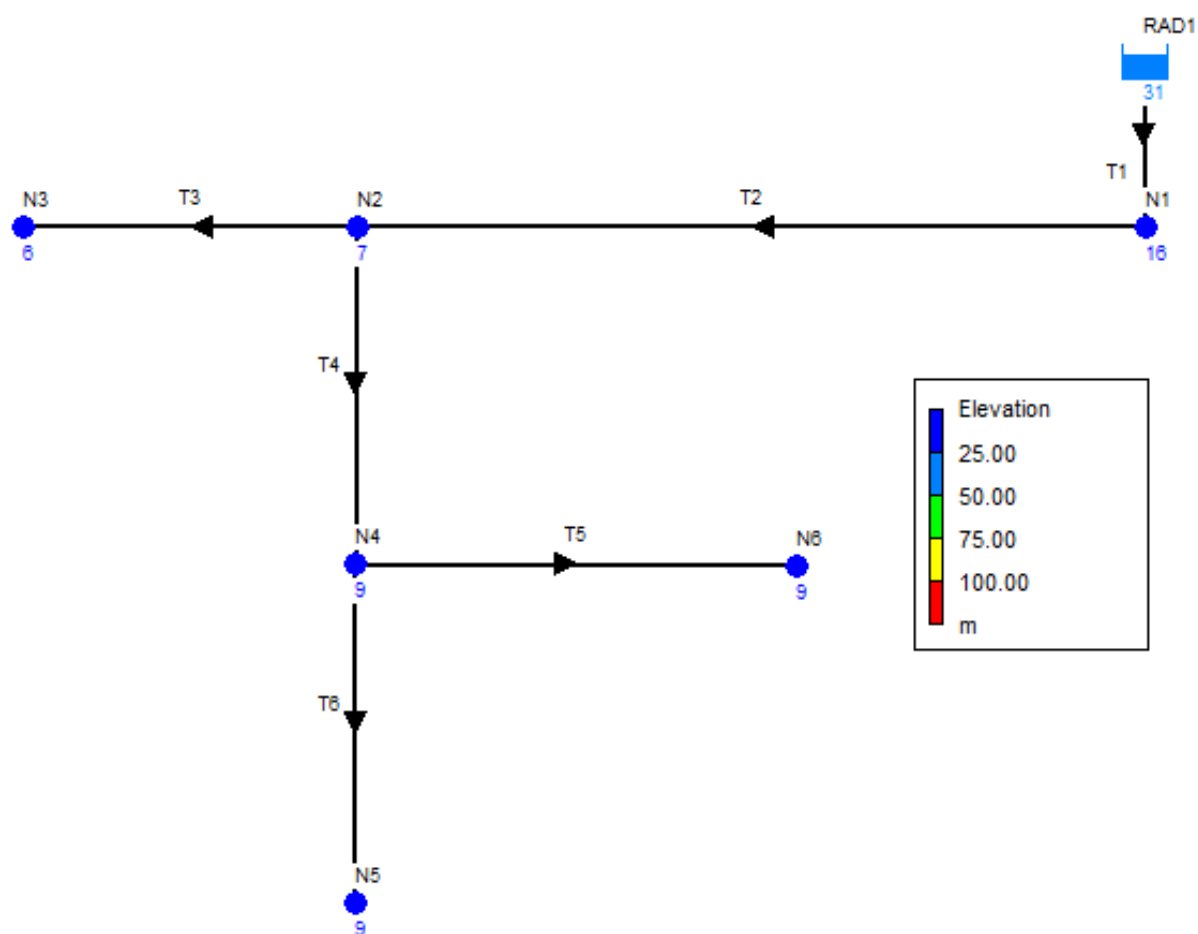
Node Results:

Node ID	Demand LPS	Head m	Pressure m	Quality
N1	1.70	16.28	3.28	0.00
N2	2.38	14.66	3.66	0.00
N3	1.36	14.30	-0.70	0.00
N4	1.36	14.21	-1.79	0.00
RAD1	-6.80	24.00	0.00	0.00 Reservoir

Link Results:

Link ID	Flow LPS	Velocity m/s	Headloss m/km	Status
T1A-100	6.80	0.87	22.07	Open
T1B-100	5.10	0.65	12.45	Open
T1C-100	2.72	0.35	3.58	Open
T1D-100	1.36	0.17	0.91	Open

ANEXO 4 – Croqui Básico da rede de Jiribatuba



ANEXO 5 – Memorial de cálculo – Simulação da rede de Jiribatuba – 2040 – Cenário Sem Ponte

Page 1

28/10/2014 15:04:31

```
*****
*                                     E P A N E T                               *
*                               Hydraulic and Water Quality                     *
*                               Analysis for Pipe Networks                       *
*                               Version 2.0                                     *
*****
```

Input File: Rede - Jiribatuba-2040SP-R00.NET

Link - Node Table:

Link ID	Start Node	End Node	Length m	Diameter mm
T1	RAD1	N1	125	150
T2	N1	N2	335	150
T3	N2	N3	46	100
T4	N2	N4	247	150
T5	N4	N6	68	100
T6	N4	N5	93	100

Node Results:

Node ID	Demand LPS	Head m	Pressure m	Quality
N1	8.17	26.07	10.07	0.00
N2	4.08	19.60	12.60	0.00
N3	2.72	19.43	13.43	0.00
N4	4.08	17.61	8.61	0.00
N5	4.08	16.87	7.87	0.00
N6	4.08	17.07	8.07	0.00
RAD1	-27.21	31.00	0.00	0.00 Reservoir

Link Results:

Link ID	Flow LPS	Velocity m/s	Headloss m/km	Status
T1	27.21	1.54	39.41	Open
T2	19.04	1.08	19.34	Open
T3	2.72	0.35	3.58	Open
T4	12.24	0.69	8.02	Open
T5	4.08	0.52	7.99	Open
T6	4.08	0.52	7.99	Open

ANEXO 6 – Memorial de cálculo – Simulação da rede de Jiribatuba – 2040 – Cenário Com Ponte

Page 1

28/10/2014 15:04:52

```
*****
*                                     E P A N E T                               *
*                               Hydraulic and Water Quality                     *
*                               Analysis for Pipe Networks                       *
*                               Version 2.0                                     *
*****
```

Input File: Rede - Jiribatuba-2040CP-R00.NET

Link - Node Table:

Link ID	Start Node	End Node	Length m	Diameter mm
T1	RAD1	N1	125	150
T2	N1	N2	335	150
T3	N2	N3	46	100
T4	N2	N4	247	150
T5	N4	N6	68	100
T6	N4	N5	93	100

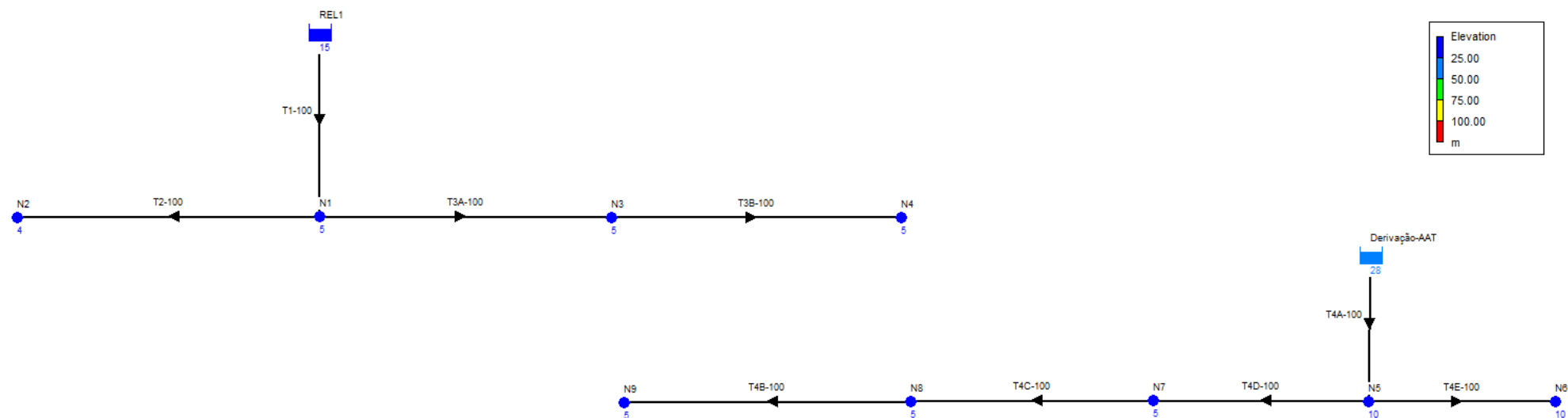
Node Results:

Node ID	Demand LPS	Head m	Pressure m	Quality
N1	10.66	22.61	6.61	0.00
N2	5.33	11.58	4.58	0.00
N3	3.55	11.30	5.30	0.00
N4	5.33	8.21	-0.79	0.00
N5	5.33	6.94	-2.06	0.00
N6	5.33	7.28	-1.72	0.00
RAD1	-35.53	31.00	0.00	0.00 Reservoir

Link Results:

Link ID	Flow LPS	Velocity m/s	Headloss m/km	Status
T1	35.53	2.01	67.10	Open
T2	24.87	1.41	32.94	Open
T3	3.55	0.45	6.07	Open
T4	15.99	0.90	13.66	Open
T5	5.33	0.68	13.59	Open
T6	5.33	0.68	13.59	Open

ANEXO 7 – Croqui Básico da rede de Cacha Pregos



ANEXO 8 – Memorial de cálculo – Simulação da rede de Cacha Pregos – 2040 – Cenário Sem Ponte

Page 1

28/10/2014 14:41:48

```
*****
*                                     E P A N E T                               *
*                               Hydraulic and Water Quality                     *
*                               Analysis for Pipe Networks                       *
*                               Version 2.0                                     *
*****
```

Input File: Rede - CachaPregos-2040SP-R01.NET

Link - Node Table:

Link ID	Start Node	End Node	Length m	Diameter mm
T1-100	REL1	N1	25	100
T2-100	N1	N2	210	100
T3A-100	N1	N3	397	100
T3B-100	N3	N4	397	100
T4A-100	Derivação-AAT	N5	30	100
T4E-100	N5	N6	569	100
T4D-100	N5	N7	569	100
T4C-100	N7	N8	569	100
T4B-100	N8	N9	569	100

Node Results:

Node ID	Demand LPS	Head m	Pressure m	Quality
N1	0.00	5.04	0.04	0.00
N2	14.51	-15.95	-19.95	0.00
N3	7.25	-34.59	-39.59	0.00
N4	7.25	-44.54	-49.54	0.00
N5	0.00	38.67	28.67	0.00
N6	4.84	32.28	22.28	0.00
N7	4.84	-18.28	-23.28	0.00
N8	4.84	-43.66	-48.66	0.00
N9	4.84	-50.04	-55.04	0.00
REL1	-29.01	15.00	0.00	0.00 Reservoir
Derivação-AAT	-19.36	44.00	0.00	0.00 Reservoir

Page 2

Link Results:

Link ID	Flow LPS	Velocity m/s	Unit Headloss m/km	Status
T1-100	29.01	3.69	398.54	Open
T2-100	14.51	1.85	99.96	Open
T3A-100	14.50	1.85	99.82	Open
T3B-100	7.25	0.92	25.07	Open
T4A-100	19.36	2.46	177.72	Open
T4E-100	4.84	0.62	11.22	Open
T4D-100	14.52	1.85	100.09	Open
T4C-100	9.68	1.23	44.59	Open
T4B-100	4.84	0.62	11.22	Open

ANEXO 9 – Memorial de cálculo – Simulação da rede de Cacha Pregos – 2040 – Cenário Com Ponte

Page 1

28/10/2014 14:42:09

```
*****
*                               E P A N E T                               *
*                               Hydraulic and Water Quality                 *
*                               Analysis for Pipe Networks                 *
*                               Version 2.0                               *
*****
```

Input File: Rede - CachaPregos-2040CP-R01.NET

Link - Node Table:

Link ID	Start Node	End Node	Length m	Diameter mm
T1-100	REL1	N1	25	100
T2-100	N1	N2	210	100
T3A-100	N1	N3	397	100
T3B-100	N3	N4	397	100
T4A-100	Derivação-AAT	N5	30	100
T4E-100	N5	N6	569	100
T4D-100	N5	N7	569	100
T4C-100	N7	N8	569	100
T4B-100	N8	N9	569	100

Node Results:

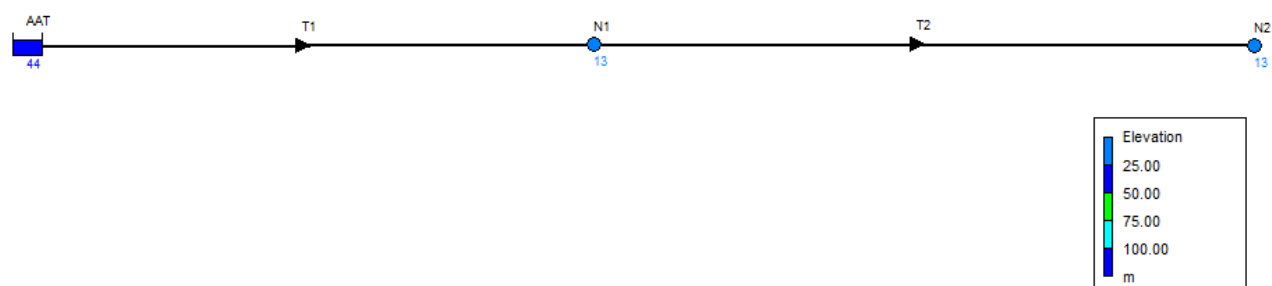
Node ID	Demand LPS	Head m	Pressure m	Quality
N1	0.00	0.30	-4.70	0.00
N2	17.62	-30.62	-34.62	0.00
N3	8.81	-58.16	-63.16	0.00
N4	8.81	-72.83	-77.83	0.00
N5	0.00	20.16	10.16	0.00
N6	5.87	10.79	0.79	0.00
N7	5.87	-63.54	-68.54	0.00
N8	5.87	-100.81	-105.81	0.00
N9	5.87	-110.18	-115.18	0.00
REL1	-35.24	15.00	0.00	0.00 Reservoir
Derivação-AAT	-23.48	28.00	0.00	0.00 Reservoir

Page 2

Link Results:

Link ID	Flow LPS	Velocity m/s	Unit Headloss m/km	Status
T1-100	35.24	4.49	587.83	Open
T2-100	17.62	2.24	147.27	Open
T3A-100	17.62	2.24	147.27	Open
T3B-100	8.81	1.12	36.96	Open
T4A-100	23.48	2.99	261.24	Open
T4E-100	5.87	0.75	16.47	Open
T4D-100	17.61	2.24	147.10	Open
T4C-100	11.74	1.49	65.51	Open
T4B-100	5.87	0.75	16.47	Open

ANEXO 10 – Croqui Básico da rede de Catu



ANEXO 11 – Memorial de cálculo – Simulação da rede de Catu – 2040 – Cenário Sem Ponte

Page 1

28/10/2014 14:51:42

```
*****
*                                     E P A N E T                               *
*                               Hydraulic and Water Quality                     *
*                               Analysis for Pipe Networks                       *
*                               Version 2.0                                     *
*****
```

Input File: Rede - Catu-2040SP-R00.NET

Link - Node Table:

Link ID	Start Node	End Node	Length m	Diameter mm
T1	AAT	N1	215	150
T2	N1	N2	210	100

Node Results:

Node ID	Demand LPS	Head m	Pressure m	Quality
N1	0.52	43.69	30.69	0.00
N2	4.66	41.50	28.50	0.00
AAT	-5.18	44.00	0.00	0.00 Reservoir

Link Results:

Link ID	Flow LPS	Velocity m/s	Headloss m/km	Status
T1	5.18	0.29	1.46	Open
T2	4.66	0.59	10.41	Open

ANEXO 12 – Memorial de cálculo – Simulação da rede de Catu – 2040 – Cenário Com Ponte

Page 1

28/10/2014 14:52:08

```
*****
*                                     E P A N E T                               *
*                               Hydraulic and Water Quality                     *
*                               Analysis for Pipe Networks                       *
*                               Version 2.0                                     *
*****
```

Input File: Rede - Catu-2040CP-R00.NET

Link - Node Table:

Link ID	Start Node	End Node	Length m	Diameter mm
T1	AAT	N1	215	150
T2	N1	N2	210	100

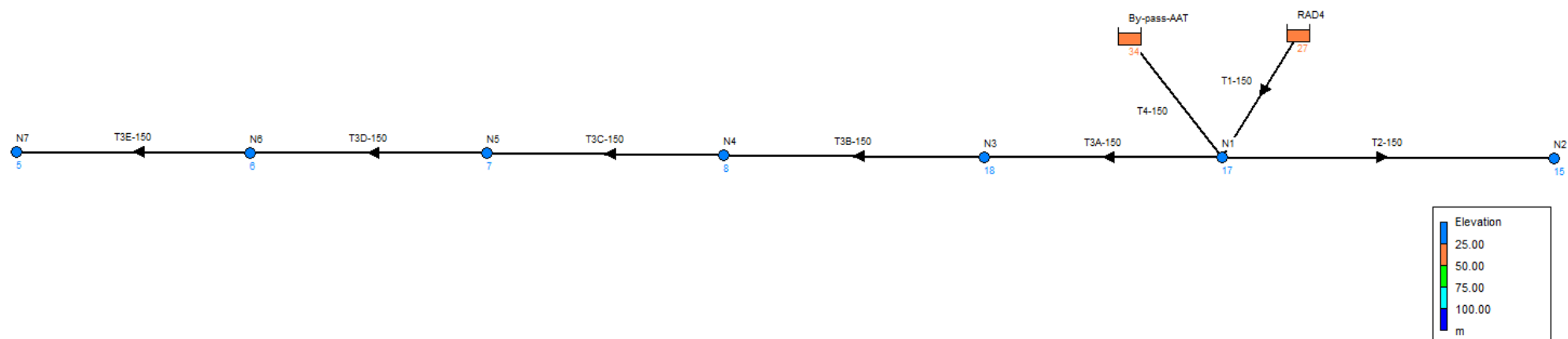
Node Results:

Node ID	Demand LPS	Head m	Pressure m	Quality
N1	0.64	43.52	30.52	0.00
N2	5.78	40.17	27.17	0.00
AAT	-6.42	44.00	0.00	0.00 Reservoir

Link Results:

Link ID	Flow LPS	Velocity m/s	Headloss m/km	Status
T1	6.42	0.36	2.23	Open
T2	5.78	0.74	15.97	Open

ANEXO 13 – Croqui Básico da rede de Aratuba



ANEXO 14 – Memorial de cálculo – Simulação da rede de Aratuba – 2040 – Cenário Sem Ponte

Page 1

28/10/2014 14:10:18

```
*****
*                               E P A N E T                               *
*                               Hydraulic and Water Quality                *
*                               Analysis for Pipe Networks                  *
*                               Version 2.0                                *
*****
```

Input File: Rede - Aratuba-Berlinque-2040SP-R00.NET

Link - Node Table:

Link ID	Start Node	End Node	Length m	Diameter mm
T1-150	RAD4	N1	120	150
T2-150	N1	N2	395	150
T3A-150	N1	N3	195	150
T3B-150	N3	N4	790	150
T3C-150	N4	N5	1110	150
T3D-150	N5	N6	690	150
T3E-150	N6	N7	685	150
T4-150	By-pass-AAT	N1	5	150

Node Results:

Node ID	Demand LPS	Head m	Pressure m	Quality
N1	0.00	-27.33	-44.33	0.00
N2	5.75	-28.04	-43.04	0.00
N3	2.88	-104.98	-122.98	0.00
N4	19.20	-399.02	-407.02	0.00
N5	23.46	-644.67	-651.67	0.00
N6	16.45	-706.68	-712.68	0.00
N7	24.68	-728.90	-733.90	0.00
RAD4	-92.42	27.00	0.00	0.00 Reservoir
By-pass-AAT	0.00	34.00	0.00	0.00 Reservoir

Link Results:

Link ID	Flow LPS	Velocity m/s	Headloss m/km	Status
T1-150	92.42	5.23	452.74	Open
T2-150	5.75	0.33	1.79	Open
T3A-150	86.67	4.90	398.21	Open
T3B-150	83.79	4.74	372.21	Open
T3C-150	64.59	3.66	221.30	Open
T3D-150	41.13	2.33	89.86	Open
T3E-150	24.68	1.40	32.44	Open
T4-150	0.00	0.00	0.00	Closed

ANEXO 15 – Memorial de cálculo – Simulação da rede de Aratuba – 2040 – Cenário Com Ponte

Page 1

30/10/2014 10:45:03

```
*****
*                                     E P A N E T                               *
*                               Hydraulic and Water Quality                     *
*                               Analysis for Pipe Networks                       *
*                               Version 2.0                                     *
*****
```

Input File: Rede - Aratuba-Berlinque-2040CP-R00.NET

Link - Node Table:

Link ID	Start Node	End Node	Length m	Diameter mm
T1-150	RAD4	N1	120	150
T2-150	N1	N2	395	150
T3A-150	N1	N3	195	150
T3B-150	N3	N4	790	150
T3C-150	N4	N5	1110	150
T3D-150	N5	N6	690	150
T3E-150	N6	N7	685	150
T4-150	By-pass-AAT	N1	5	150

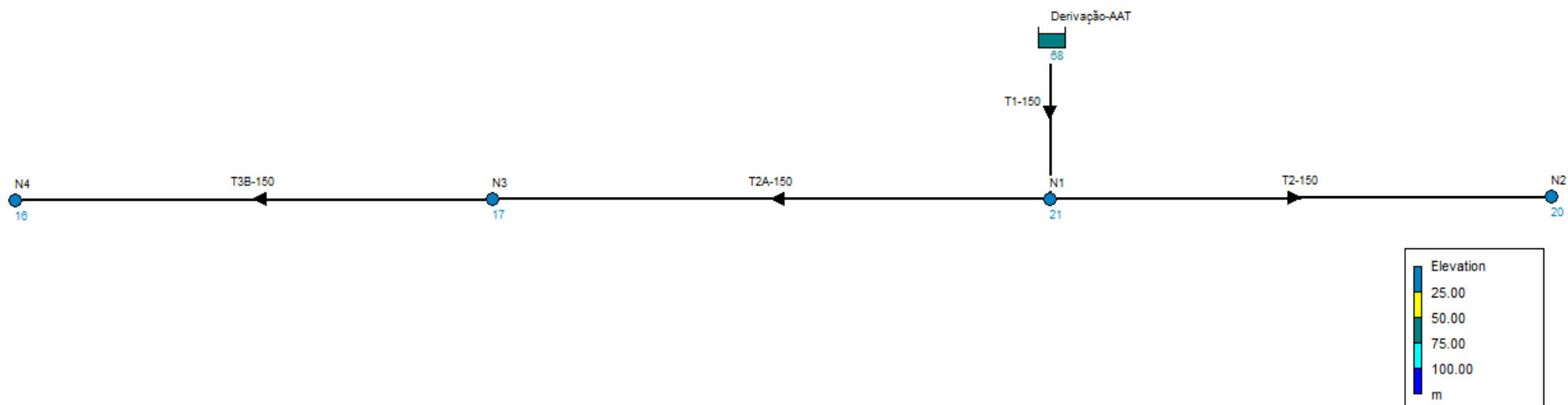
Node Results:

Node ID	Demand LPS	Head m	Pressure m	Quality
N1	0.00	-54.08	-71.08	0.00
N2	7.13	-55.16	-70.16	0.00
N3	3.56	-169.73	-187.73	0.00
N4	23.50	-607.27	-615.27	0.00
N5	28.72	-972.08	-979.08	0.00
N6	20.00	-1063.69	-1069.69	0.00
N7	30.01	-1096.51	-1101.51	0.00
RAD4	-112.92	27.00	0.00	0.00 Reservoir
By-pass-AAT	0.00	34.00	0.00	0.00 Reservoir

Link Results:

Link ID	Flow LPS	Velocity m/s	Headloss m/km	Status
T1-150	112.92	6.39	675.64	Open
T2-150	7.13	0.40	2.74	Open
T3A-150	105.79	5.99	593.07	Open
T3B-150	102.23	5.79	553.86	Open
T3C-150	78.73	4.46	328.65	Open
T3D-150	50.01	2.83	132.77	Open
T3E-150	30.01	1.70	47.91	Open
T4-150	0.00	0.00	0.00	Closed

ANEXO 16 – Croqui Básico da rede de Tairú



ANEXO 17 – Memorial de cálculo – Simulação da rede de Tairú – 2040 – Cenário Sem Ponte

Page 1

28/10/2014 15:15:03

```
*****
*                                     E P A N E T                               *
*                               Hydraulic and Water Quality                     *
*                               Analysis for Pipe Networks                       *
*                               Version 2.0                                     *
*****
```

Input File: Rede - Tairu-2040SP-R00.NET

Link - Node Table:

Link ID	Start Node	End Node	Length m	Diameter mm
T1-150	Derivação-AAT	N1	10	150
T2-150	N1	N2	485	150
T2A-150	N1	N3	700	150
T3B-150	N3	N4	700	150

Node Results:

Node ID	Demand LPS	Head m	Pressure m	Quality
N1	0.00	66.73	45.73	0.00
N2	17.26	59.02	39.02	0.00
N3	14.38	29.46	12.46	0.00
N4	17.26	18.33	2.33	0.00
Derivação-AAT	-48.90	68.00	0.00	0.00 Reservoir

Link Results:

Link ID	Flow LPS	Velocity m/s	Headloss m/km	Status
T1-150	48.90	2.77	126.95	Open
T2-150	17.26	0.98	15.90	Open
T2A-150	31.64	1.79	53.24	Open
T3B-150	17.26	0.98	15.90	Open

ANEXO 18 – Memorial de cálculo – Simulação da rede de Tairú – 2040 – Cenário Com Ponte

Page 1

28/10/2014 15:15:21

```
*****
*                               E P A N E T                               *
*                               Hydraulic and Water Quality                 *
*                               Analysis for Pipe Networks                 *
*                               Version 2.0                               *
*****
```

Input File: Rede - Tairu-2040CP-R00.NET

Link - Node Table:

Link ID	Start Node	End Node	Length m	Diameter mm
T1-150	Derivação-AAT	N1	10	150
T2-150	N1	N2	485	150
T2A-150	N1	N3	700	150
T3B-150	N3	N4	700	150

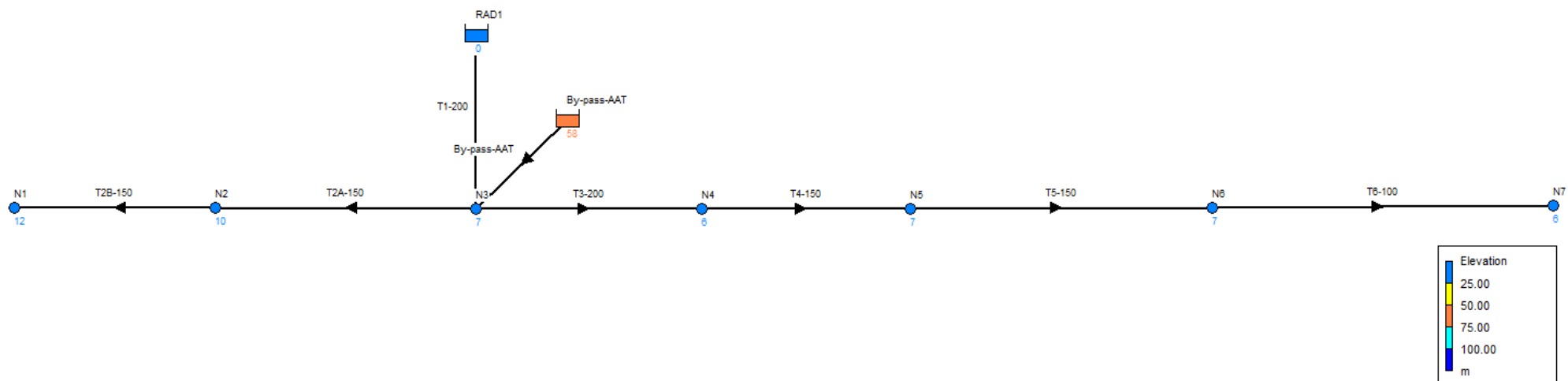
Node Results:

Node ID	Demand LPS	Head m	Pressure m	Quality
N1	0.00	66.05	45.05	0.00
N2	21.38	54.24	34.24	0.00
N3	17.82	8.90	-8.10	0.00
N4	21.38	-8.15	-24.15	0.00
Derivação-AAT	-60.58	68.00	0.00	0.00 Reservoir

Link Results:

Link ID	Flow LPS	Velocity m/s	Headloss m/km	Status
T1-150	60.58	3.43	194.71	Open
T2-150	21.38	1.21	24.36	Open
T2A-150	39.20	2.22	81.64	Open
T3B-150	21.38	1.21	24.36	Open

ANEXO 19 – Croqui Básico da rede de Barra Grande



ANEXO 20 – Memorial de cálculo – Simulação da rede de Barra Grande – 2040 – Cenário Sem Ponte

Page 1

29/10/2014 17:49:01

```
*****
*                                     E P A N E T                               *
*                               Hydraulic and Water Quality                     *
*                               Analysis for Pipe Networks                       *
*                               Version 2.0                                     *
*****
```

Input File: Rede - Barra Grande-2040SP-R00.NET

Link - Node Table:

Link ID	Start Node	End Node	Length m	Diameter mm
T2A-150	N2	N3	760	150
T3-200	N3	N4	1000	200
T4-150	N4	N5	1150	150
T5-150	N5	N6	350	150
T6-100	N6	N7	675	100
T2B-150	N1	N2	760	150
T1-200	RAD5	N3	500	200
By-pass-AAT	By-pass-AAT	N3	10	200

Node Results:

Node ID	Demand LPS	Head m	Pressure m	Quality
N1	19.58	6.50	-5.50	0.00
N2	9.79	22.04	12.04	0.00
N3	0.00	56.92	49.92	0.00
N4	9.79	3.71	-2.29	0.00
N5	39.17	-206.90	-213.90	0.00
N6	9.79	-214.05	-221.05	0.00
N7	9.79	-244.84	-250.84	0.00
RAD5	0.00	0.00	0.00	0.00 Reservoir
By-pass-AAT	-97.91	58.00	0.00	0.00 Reservoir

Link Results:

Link ID	Flow LPS	Velocity m/s	Headloss m/km	Status
T2A-150	-29.37	1.66	45.89	Open
T3-200	68.54	2.18	53.20	Open
T4-150	58.75	3.32	183.14	Open
T5-150	19.58	1.11	20.45	Open
T6-100	9.79	1.25	45.61	Open
T2B-150	-19.58	1.11	20.45	Open
T1-200	0.00	0.00	0.00	Closed
By-pass-AAT	97.91	3.12	108.44	Open

ANEXO 21 – Memorial de cálculo – Simulação da rede de Barra Grande – 2040 – Cenário Com Ponte

Page 1

29/10/2014 17:49:24

```
*****
*                               E P A N E T                               *
*                               Hydraulic and Water Quality                 *
*                               Analysis for Pipe Networks                 *
*                               Version 2.0                               *
*****
```

Input File: Rede - Barra Grande-2040CP-R00.NET

Link - Node Table:

Link ID	Start Node	End Node	Length m	Diameter mm
T2A-150	N2	N3	760	150
T3-200	N3	N4	1000	200
T4-150	N4	N5	1150	150
T5-150	N5	N6	350	150
T6-100	N6	N7	675	100
T2B-150	N1	N2	760	150
T1-200	RAD1	N3	500	200
By-pass-AAT	By-pass-AAT	N3	10	200

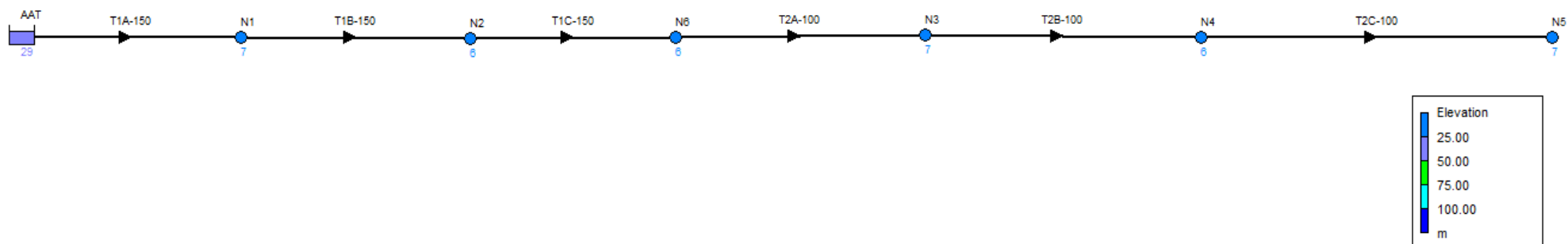
Node Results:

Node ID	Demand LPS	Head m	Pressure m	Quality
N1	24.62	-23.33	-35.33	0.00
N2	12.31	1.20	-8.80	0.00
N3	0.00	56.29	49.29	0.00
N4	12.31	-27.76	-33.76	0.00
N5	49.25	-360.53	-367.53	0.00
N6	12.31	-371.83	-378.83	0.00
N7	12.31	-420.43	-426.43	0.00
RAD1	0.00	0.00	0.00	0.00 Reservoir
By-pass-AAT	-123.11	58.00	0.00	0.00 Reservoir

Link Results:

Link ID	Flow LPS	Velocity m/s	Unit Headloss m/km	Status
T2A-150	-36.93	2.09	72.48	Open
T3-200	86.18	2.74	84.04	Open
T4-150	73.87	4.18	289.37	Open
T5-150	24.62	1.39	32.28	Open
T6-100	12.31	1.57	72.00	Open
T2B-150	-24.62	1.39	32.28	Open
T1-200	0.00	0.00	0.00	Closed
By-pass-AAT	123.11	3.92	171.34	Open

ANEXO 22 – Croqui Básico da rede de Conceição



ANEXO 23 – Memorial de cálculo – Simulação da rede de Conceição – 2040 – Cenário Sem Ponte

Page 1

28/10/2014 14:55:15

```
*****
*                               E P A N E T                               *
*                               Hydraulic and Water Quality                 *
*                               Analysis for Pipe Networks                 *
*                               Version 2.0                               *
*****
```

Input File: Rede - Conceição-2040SP-R00.NET

Link - Node Table:

Link ID	Start Node	End Node	Length m	Diameter mm
T1A-150	AAT	N1	375	150
T1B-150	N1	N2	410	150
T1C-150	N2	N6	225	150
T2A-100	N6	N3	235	100
T2B-100	N3	N4	430	100
T2C-100	N4	N5	665	100

Node Results:

Node ID	Demand LPS	Head m	Pressure m	Quality
N1	7.48	-47.87	-54.87	0.00
N2	12.33	-112.93	-118.93	0.00
N3	12.33	-333.79	-340.79	0.00
N4	15.01	-517.29	-523.29	0.00
N5	15.01	-588.41	-595.41	0.00
N6	0.00	-134.36	-140.36	0.00
AAT	-62.16	29.00	0.00	0.00 Reservoir

Link Results:

Link ID	Flow LPS	Velocity m/s	Headloss m/km	Status
T1A-150	62.16	3.52	204.99	Open
T1B-150	54.68	3.09	158.68	Open
T1C-150	42.35	2.40	95.26	Open
T2A-100	42.35	5.39	848.64	Open
T2B-100	30.02	3.82	426.74	Open
T2C-100	15.01	1.91	106.95	Open

ANEXO 24 – Memorial de cálculo – Simulação da rede de Conceição – 2040 – Cenário Com Ponte

Page 1

28/10/2014 14:55:36

```
*****
*                               E P A N E T                               *
*                               Hydraulic and Water Quality                 *
*                               Analysis for Pipe Networks                 *
*                               Version 2.0                               *
*****
```

Input File: Rede - Conceição-2040CP-R00.NET

Link - Node Table:

Link ID	Start Node	End Node	Length m	Diameter mm
T1A-150	AAT	N1	375	150
T1B-150	N1	N2	410	150
T1C-150	N2	N6	225	150
T2A-100	N6	N3	235	100
T2B-100	N3	N4	430	100
T2C-100	N4	N5	665	100

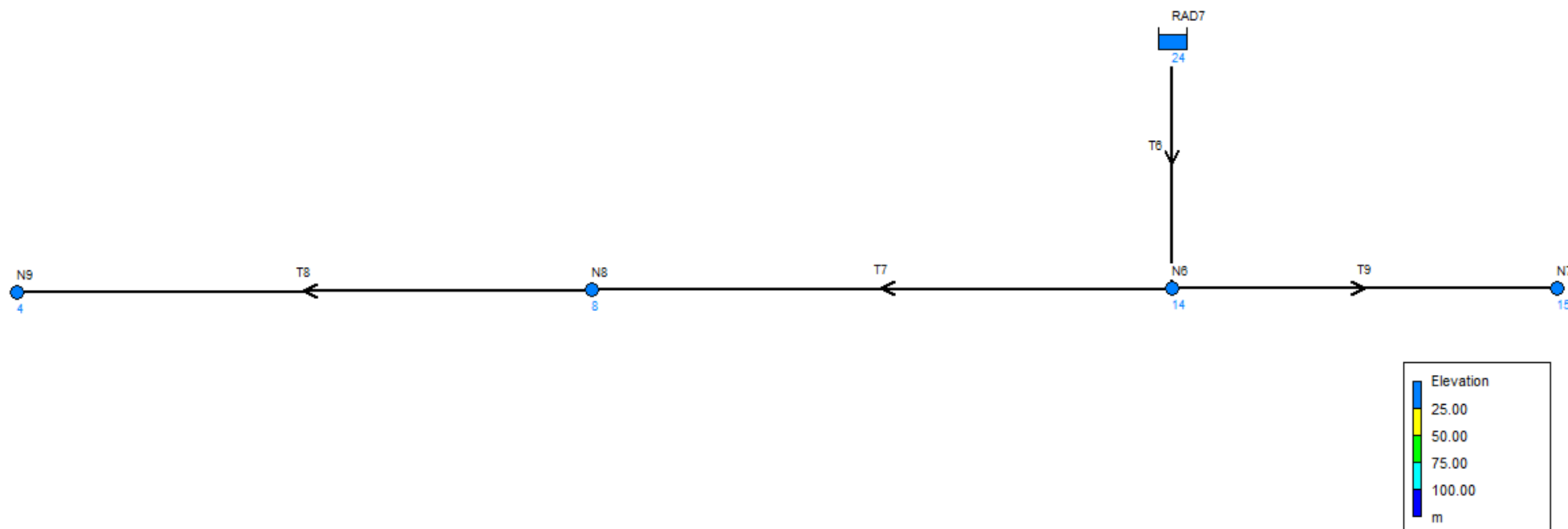
Node Results:

Node ID	Demand LPS	Head m	Pressure m	Quality
N1	9.64	-98.12	-105.12	0.00
N2	15.79	-205.65	-211.65	0.00
N3	15.79	-571.65	-578.65	0.00
N4	19.37	-877.06	-883.06	0.00
N5	19.37	-995.37	-1002.37	0.00
N6	0.00	-241.15	-247.15	0.00
AAT	-79.96	29.00	0.00	0.00 Reservoir

Link Results:

Link ID	Flow LPS	Velocity m/s	Unit Headloss m/km	Status
T1A-150	79.96	4.52	338.99	Open
T1B-150	70.32	3.98	262.26	Open
T1C-150	54.53	3.09	157.81	Open
T2A-100	54.53	6.94	1406.38	Open
T2B-100	38.74	4.93	710.25	Open
T2C-100	19.37	2.47	177.91	Open

ANEXO 25 – Croqui Básico da rede de Baiacu



ANEXO 26 – Memorial de cálculo – Simulação da rede de Baiacu – 2040 – Cenário Sem Ponte

Page 1

28/10/2014 14:21:01

```
*****
*                                     E P A N E T                               *
*                               Hydraulic and Water Quality                     *
*                               Analysis for Pipe Networks                       *
*                               Version 2.0                                     *
*****
```

Input File: Rede - Baiacu-2040SP-R00.NET

Link - Node Table:

Link ID	Start Node	End Node	Length m	Diameter mm
T6	RAD7	N6	170	150
T7	N6	N8	175	150
T8	N8	N9	275	100
T9	N6	N7	132	100

Node Results:

Node ID	Demand LPS	Head m	Pressure m	Quality
N6	0.00	22.81	8.81	0.00
N7	2.28	22.48	7.48	0.00
N8	3.43	22.03	14.03	0.00
N9	5.71	17.74	13.74	0.00
RAD7	-11.42	24.00	0.00	0.00 Reservoir

Link Results:

Link ID	Flow LPS	Velocity m/s	Headloss m/km	Status
T6	11.42	0.65	6.99	Open
T7	9.14	0.52	4.49	Open
T8	5.71	0.73	15.59	Open
T9	2.28	0.29	2.52	Open

ANEXO 27 – Memorial de cálculo – Simulação da rede de Baiacu – 2040 – Cenário Com Ponte

Page 1

28/10/2014 14:21:40

```
*****
*                                     E P A N E T                               *
*                               Hydraulic and Water Quality                     *
*                               Analysis for Pipe Networks                       *
*                               Version 2.0                                     *
*****
```

Input File: Rede - Baiacu-2040CP-R00.NET

Link - Node Table:

Link ID	Start Node	End Node	Length m	Diameter mm
T6	RAD7	N6	170	150
T7	N6	N8	175	150
T8	N8	N9	275	100
T9	N6	N7	132	100

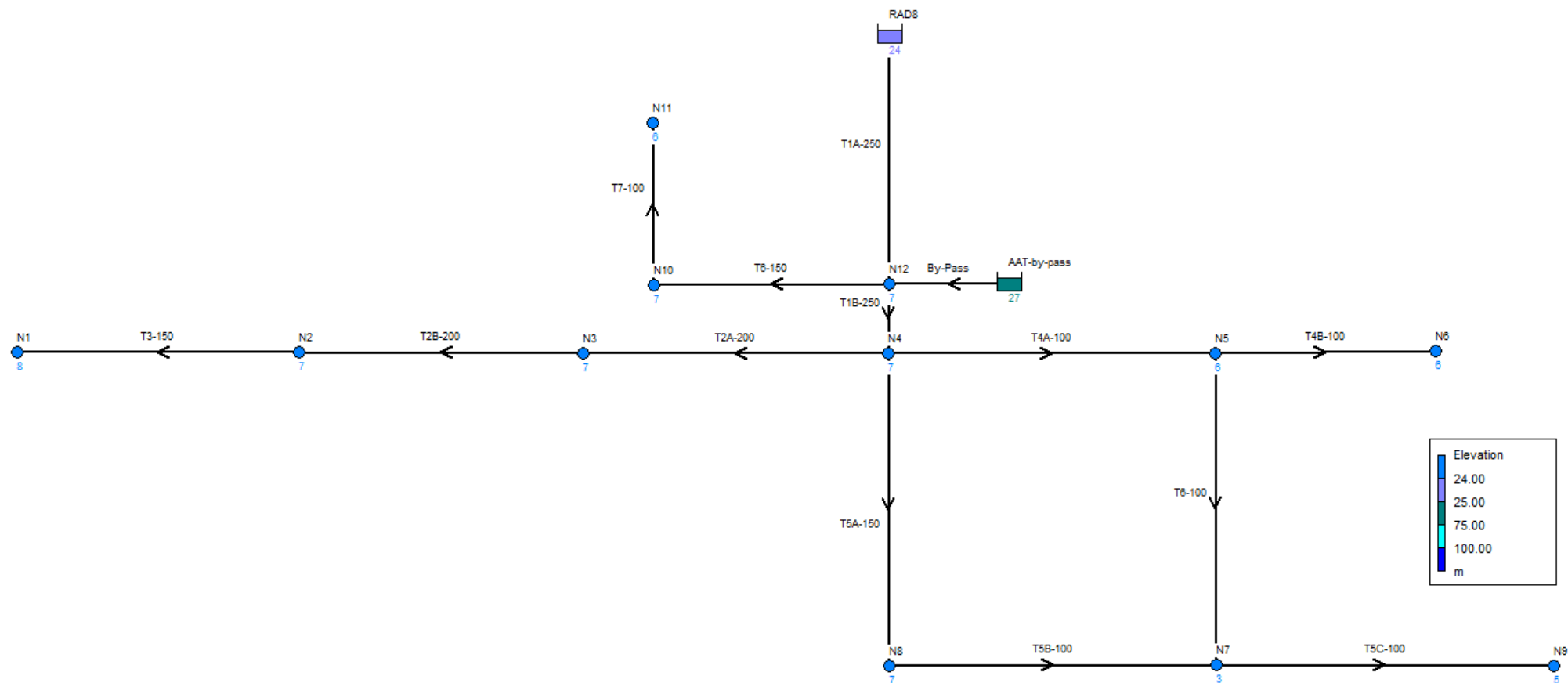
Node Results:

Node ID	Demand LPS	Head m	Pressure m	Quality
N6	0.00	21.99	7.99	0.00
N7	2.97	21.43	6.43	0.00
N8	4.46	20.67	12.67	0.00
N9	7.43	13.43	9.43	0.00
RAD7	-14.86	24.00	0.00	0.00 Reservoir

Link Results:

Link ID	Flow LPS	Velocity m/s	Headloss m/km	Status
T6	14.86	0.84	11.80	Open
T7	11.89	0.67	7.57	Open
T8	7.43	0.95	26.33	Open
T9	2.97	0.38	4.26	Open

ANEXO 28 – Croqui Básico da rede de Barra do Gil



ANEXO 29 – Memorial de cálculo – Simulação da rede de Barra do Gil – 2040 – Cenário Sem Ponte

Page 1

28/10/2014 14:27:42

```
*****
*                                     E P A N E T                               *
*                               Hydraulic and Water Quality                     *
*                               Analysis for Pipe Networks                       *
*                               Version 2.0                                     *
*****
```

Input File: Rede - Barra do Gil-2040SP-R00.NET

Link - Node Table:

Link ID	Start Node	End Node	Length m	Diameter mm
T1A-250	RAD8	N12	970	250
T1B-250	N12	N4	10	250
T4A-100	N4	N5	610	100
T4B-100	N5	N6	85	100
T5A-150	N4	N8	500	150
T5B-100	N8	N7	1205	100
T6-100	N7	N5	1135	100
T5C-100	N7	N9	510	100
By-Pass	AAT-by-pass	N12	1	250
T6-150	N12	N10	264	150
T7-100	N10	N11	450	100
T2A-200	N4	N3	925	200
T2B-200	N3	N2	305	200
T3-150	N2	N1	645	150

Node Results:

Node ID	Demand LPS	Head m	Pressure m	Quality
N1	11.22	0.34	-7.66	0.00
N2	11.22	4.69	-2.31	0.00
N3	21.38	6.44	-0.56	0.00
N4	3.56	26.60	19.60	0.00
N5	10.69	-126.78	-132.78	0.00
N6	3.56	-127.30	-133.30	0.00
N7	17.81	-168.49	-171.49	0.00
N8	14.25	0.33	-6.67	0.00
N9	8.16	-184.67	-189.67	0.00
N10	0.00	26.23	19.23	0.00
N11	7.13	15.32	9.32	0.00
N12	0.00	26.96	19.96	0.00
RAD8	0.00	24.00	0.00	0.00 Reservoir
AAT-by-pass	-108.98	27.00	0.00	0.00 Reservoir

Page 2

Link Results:

Link ID	Flow LPS	Velocity m/s	Unit Headloss m/km	Status
T1A-250	0.00	0.00	0.00	Closed
T1B-250	101.85	2.07	35.56	Open
T4A-100	23.03	2.93	251.45	Open
T4B-100	3.56	0.45	6.10	Open
T5A-150	31.44	1.78	52.55	Open
T5B-100	17.19	2.19	140.10	Open
T6-100	-8.78	1.12	36.75	Open
T5C-100	8.16	1.04	31.73	Open
By-Pass	108.98	2.22	40.70	Open
T6-150	7.13	0.40	2.74	Open
T7-100	7.13	0.91	24.25	Open
T2A-200	43.82	1.39	21.79	Open
T2B-200	22.44	0.71	5.75	Open
T3-150	11.22	0.63	6.75	Open

ANEXO 30 – Memorial de cálculo – Simulação da rede de Barra do Gil – 2040 – Cenário Com Ponte

Page 1

28/10/2014 14:28:04

```
*****
*                                     E P A N E T                                     *
*                               Hydraulic and Water Quality                               *
*                               Analysis for Pipe Networks                               *
*                               Version 2.0                                             *
*****
```

Input File: Rede - Barra do Gil-2040CP-R00.NET

Link - Node Table:

Link ID	Start Node	End Node	Length m	Diameter mm
T1A-250	RAD8	N12	970	250
T1B-250	N12	N4	10	250
T4A-100	N4	N5	610	100
T4B-100	N5	N6	85	100
T5A-150	N4	N8	500	150
T5B-100	N8	N7	1205	100
T6-100	N7	N5	1135	100
T5C-100	N7	N9	510	100
By-Pass	AAT-by-pass	N12	1	250
T6-150	N12	N10	264	150
T7-100	N10	N11	450	100
T2A-200	N4	N3	925	200
T2B-200	N3	N2	305	200
T3-150	N2	N1	645	150

Node Results:

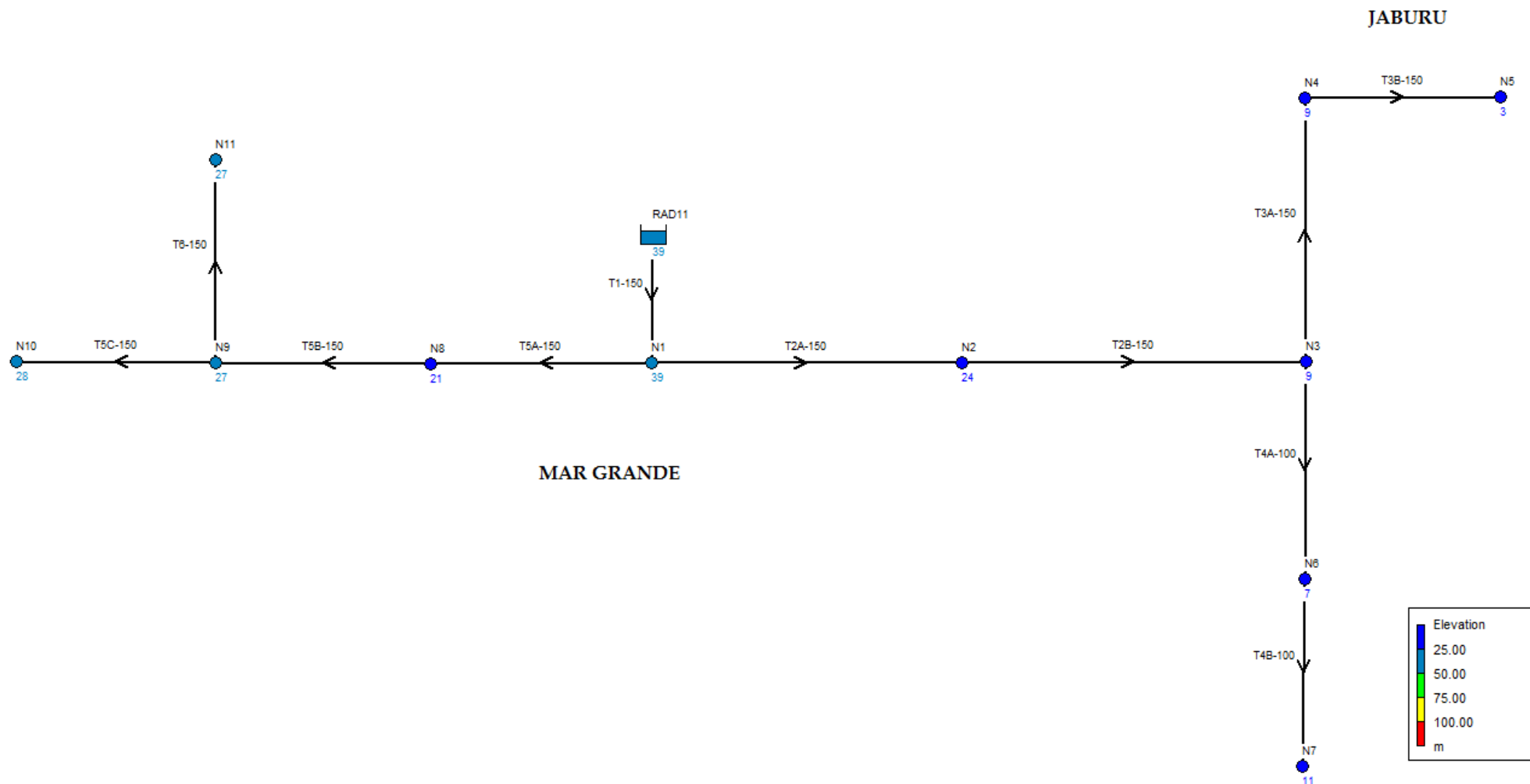
Node ID	Demand LPS	Head m	Pressure m	Quality
N1	14.46	-16.78	-24.78	0.00
N2	14.46	-9.57	-16.57	0.00
N3	27.20	-6.67	-13.67	0.00
N4	4.53	26.36	19.36	0.00
N5	13.60	-221.50	-227.50	0.00
N6	4.53	-222.33	-228.33	0.00
N7	22.67	-288.72	-291.72	0.00
N8	18.13	-16.10	-23.10	0.00
N9	10.34	-314.66	-319.66	0.00
N10	0.00	25.77	18.77	0.00
N11	9.07	8.14	2.14	0.00
N12	0.00	26.93	19.93	0.00
RAD8	0.00	24.00	0.00	0.00 Reservoir
AAT-by-pass	-138.99	27.00	0.00	0.00 Reservoir

Page 2

Link Results:

Link ID	Flow LPS	Velocity m/s	Unit Headloss m/km	Status
T1A-250	0.00	0.00	0.00	Closed
T1B-250	129.92	2.65	57.81	Open
T4A-100	29.29	3.73	406.31	Open
T4B-100	4.53	0.58	9.84	Open
T5A-150	39.98	2.26	84.91	Open
T5B-100	21.85	2.78	226.24	Open
T6-100	-11.16	1.42	59.23	Open
T5C-100	10.34	1.32	50.86	Open
By-Pass	138.99	2.83	66.15	Open
T6-150	9.07	0.51	4.42	Open
T7-100	9.07	1.15	39.17	Open
T2A-200	56.12	1.79	35.70	Open
T2B-200	28.92	0.92	9.52	Open
T3-150	14.46	0.82	11.18	Open

ANEXO 31 – Croqui Básico da rede de Mar Grande



ANEXO 32 – Memorial de cálculo – Simulação da rede de Mar Grande – 2040 – Cenário Sem Ponte

Page 1

28/10/2014 15:07:33

```
*****
*                                     E P A N E T                               *
*                                     Hydraulic and Water Quality                 *
*                                     Analysis for Pipe Networks                 *
*                                     Version 2.0                               *
*****
```

Input File: Rede - Mar Grande-Jaburu-2040SP-R00.NET

Link - Node Table:

Link ID	Start Node	End Node	Length m	Diameter mm
T1-150	RAD11	N1	50	150
T2A-150	N1	N2	360	150
T2B-150	N2	N3	400	150
T3A-150	N3	N4	140	150
T3B-150	N4	N5	324	150
T4A-100	N3	N6	170	100
T4B-100	N6	N7	378	100
T5A-150	N1	N8	380	150
T5B-150	N8	N9	466	150
T5C-150	N9	N10	74	150
T6-150	N9	N11	126	150

Node Results:

Node ID	Demand LPS	Head m	Pressure m	Quality
N1	0.00	15.93	-23.07	0.00
N2	17.96	-63.74	-87.74	0.00
N3	14.36	-109.93	-118.93	0.00
N4	10.75	-113.37	-122.37	0.00
N5	10.75	-115.38	-118.38	0.00
N6	7.18	-119.30	-126.30	0.00
N7	3.59	-121.65	-132.65	0.00
N8	10.77	-0.75	-21.75	0.00
N9	7.18	-8.77	-35.77	0.00
N10	7.18	-8.97	-36.97	0.00
N11	3.59	-8.85	-35.85	0.00
RAD11	-93.31	39.00	0.00	0.00 Reservoir

Page 2

Link Results:

Link ID	Flow LPS	Velocity m/s	Unit Headloss m/km	Status
T1-150	93.31	5.28	461.50	Open
T2A-150	64.59	3.66	221.30	Open
T2B-150	46.63	2.64	115.45	Open
T3A-150	21.50	1.22	24.64	Open
T3B-150	10.75	0.61	6.20	Open
T4A-100	10.77	1.37	55.16	Open
T4B-100	3.59	0.46	6.20	Open
T5A-150	28.72	1.63	43.89	Open
T5B-150	17.95	1.02	17.20	Open
T5C-150	7.18	0.41	2.78	Open
T6-150	3.59	0.20	0.71	Open

ANEXO 33 – Memorial de cálculo – Simulação da rede de Mar Grande – 2040 – Cenário Com Ponte

Page 1

28/10/2014 15:07:53

```
*****
*                                     E P A N E T                               *
*                               Hydraulic and Water Quality                     *
*                               Analysis for Pipe Networks                       *
*                               Version 2.0                                     *
*****
```

Input File: Rede - Mar Grande-Jaburu-2040CP-R00.NET

Link - Node Table:

Link ID	Start Node	End Node	Length m	Diameter mm
T1-150	RAD11	N1	50	150
T2A-150	N1	N2	360	150
T2B-150	N2	N3	400	150
T3A-150	N3	N4	140	150
T3B-150	N4	N5	324	150
T4A-100	N3	N6	170	100
T4B-100	N6	N7	378	100
T5A-150	N1	N8	380	150
T5B-150	N8	N9	466	150
T5C-150	N9	N10	74	150
T6-150	N9	N11	126	150

Node Results:

Node ID	Demand LPS	Head m	Pressure m	Quality
N1	0.00	-17.52	-56.52	0.00
N2	27.13	-218.62	-242.62	0.00
N3	21.70	-339.66	-348.66	0.00
N4	18.78	-350.15	-359.15	0.00
N5	18.78	-356.25	-359.25	0.00
N6	10.85	-361.04	-368.04	0.00
N7	5.43	-366.37	-377.37	0.00
N8	16.28	-55.55	-76.55	0.00
N9	10.85	-73.80	-100.80	0.00
N10	10.85	-74.27	-102.27	0.00
N11	5.43	-74.00	-101.00	0.00
RAD11	-146.08	39.00	0.00	0.00 Reservoir

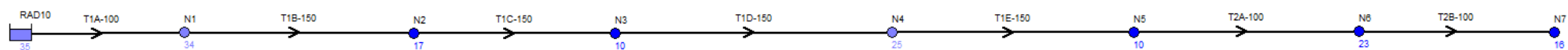
Page 2

Link Results:

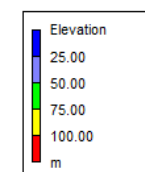
Link ID	Flow LPS	Velocity m/s	Unit Headloss m/km	Status
T1-150	146.08	8.27	1130.32	Open
T2A-150	102.67	5.81	558.63	Open
T2B-150	75.54	4.27	302.59	Open
T3A-150	37.56	2.13	74.97	Open
T3B-150	18.78	1.06	18.82	Open
T4A-100	16.28	2.07	125.76	Open
T4B-100	5.43	0.69	14.11	Open
T5A-150	43.41	2.46	100.08	Open
T5B-150	27.13	1.54	39.17	Open
T5C-150	10.85	0.61	6.31	Open
T6-150	5.43	0.31	1.60	Open

ANEXO 34 – Croqui Básico da rede de Ilhota

ILHOTA



GAMBOA



ANEXO 35 – Memorial de cálculo – Simulação da rede de Ilhota – 2040 – Cenário Sem Ponte

Page 1

28/10/2014 15:02:01

```
*****
*                               E P A N E T                               *
*                               Hydraulic and Water Quality                 *
*                               Analysis for Pipe Networks                 *
*                               Version 2.0                               *
*****
```

Input File: Rede - Ilhota-Gamboa-2040SP-R00.NET

Link - Node Table:

Link ID	Start Node	End Node	Length m	Diameter mm
T1A-100	RAD10	N1	25	150
T1B-150	N1	N2	460	150
T1C-150	N2	N3	455	150
T1D-150	N3	N4	695	150
T1E-150	N4	N5	485	150
T2A-100	N5	N6	200	100
T2B-100	N6	N7	110	100

Node Results:

Node ID	Demand LPS	Head m	Pressure m	Quality
N1	0.00	31.51	-2.49	0.00
N2	8.21	-32.72	-49.72	0.00
N3	10.94	-77.57	-87.57	0.00
N4	0.00	-115.75	-140.75	0.00
N5	16.07	-142.39	-152.39	0.00
N6	0.00	-166.90	-189.90	0.00
N7	16.07	-180.38	-196.38	0.00
RAD10	-51.29	35.00	0.00	0.00 Reservoir

Link Results:

Link ID	Flow LPS	Velocity m/s	Headloss m/km	Status
T1A-100	51.29	2.90	139.64	Open
T1B-150	51.29	2.90	139.64	Open
T1C-150	43.08	2.44	98.57	Open
T1D-150	32.14	1.82	54.93	Open
T1E-150	32.14	1.82	54.93	Open
T2A-100	16.07	2.05	122.55	Open
T2B-100	16.07	2.05	122.55	Open

ANEXO 36 – Memorial de cálculo – Simulação da rede de Ilhota – 2040 – Cenário Com Ponte

Page 1

28/10/2014 15:02:21

```
*****
*                               E P A N E T                               *
*                               Hydraulic and Water Quality                 *
*                               Analysis for Pipe Networks                   *
*                               Version 2.0                                 *
*****
```

Input File: Rede - Ilhota-Gamboa-2040CP-R00.NET

Link - Node Table:

Link ID	Start Node	End Node	Length m	Diameter mm
T1A-100	RAD10	N1	25	150
T1B-150	N1	N2	460	150
T1C-150	N2	N3	455	150
T1D-150	N3	N4	695	150
T1E-150	N4	N5	485	150
T2A-100	N5	N6	200	100
T2B-100	N6	N7	110	100

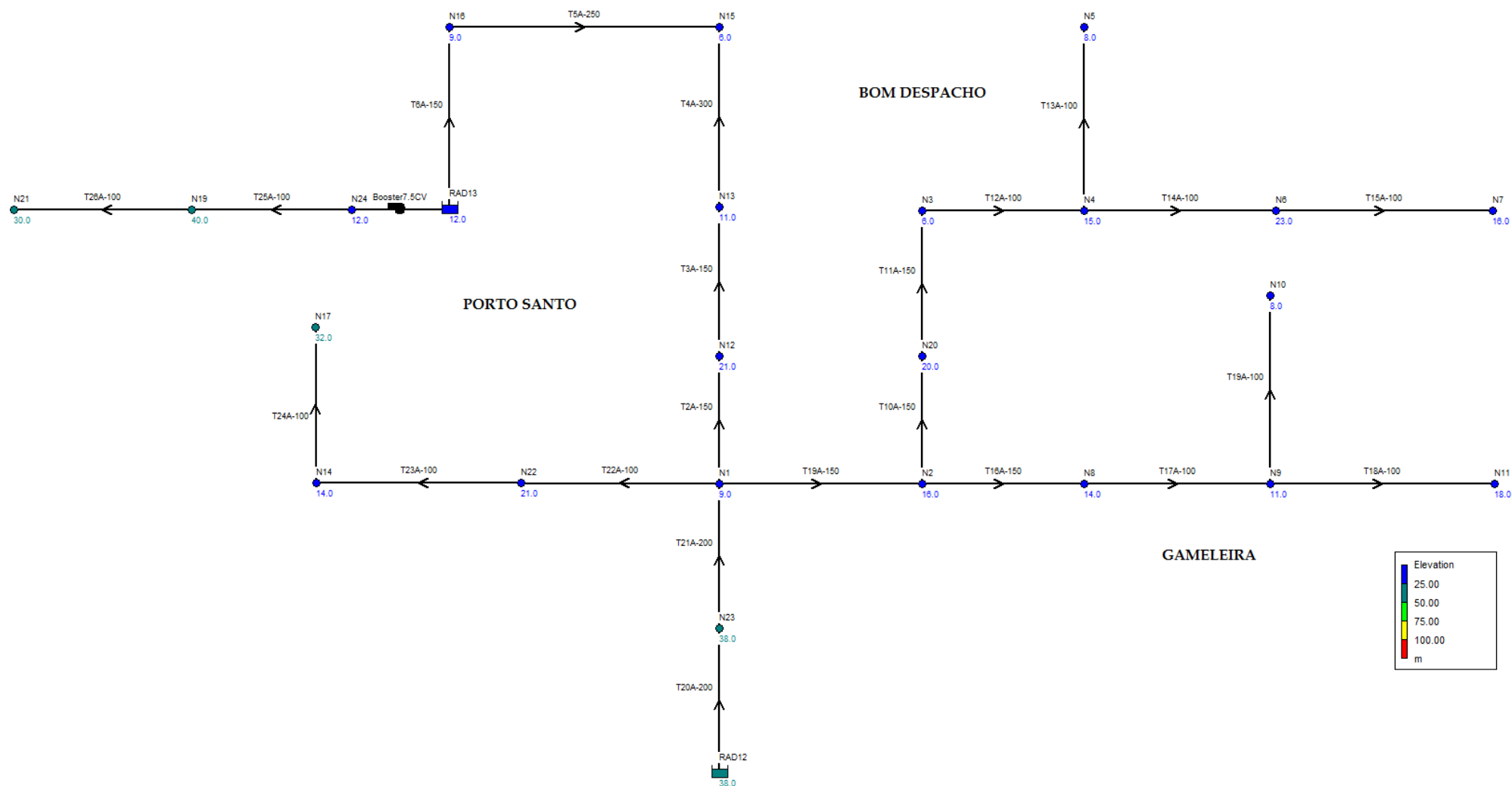
Node Results:

Node ID	Demand LPS	Head m	Pressure m	Quality
N1	0.00	28.39	-5.61	0.00
N2	10.61	-93.32	-110.32	0.00
N3	14.14	-180.28	-190.28	0.00
N4	0.00	-257.97	-282.97	0.00
N5	22.94	-312.18	-322.18	0.00
N6	0.00	-362.05	-385.05	0.00
N7	22.94	-389.48	-405.48	0.00
RAD10	-70.63	35.00	0.00	0.00 Reservoir

Link Results:

Link ID	Flow LPS	Velocity m/s	Unit Headloss m/km	Status
T1A-100	70.63	4.00	264.57	Open
T1B-150	70.63	4.00	264.57	Open
T1C-150	60.02	3.40	191.13	Open
T1D-150	45.88	2.60	111.78	Open
T1E-150	45.88	2.60	111.78	Open
T2A-100	22.94	2.92	249.38	Open
T2B-100	22.94	2.92	249.38	Open

ANEXO 37– Croqui Básico da rede de Gameleira



ANEXO 38 – Memorial de cálculo – Simulação da rede de Gameleira – 2040 – Cenário Sem Ponte

Page 1

27/10/2014 16:15:16

```

*****
*                                     E P A N E T                               *
*                                     Hydraulic and Water Quality                 *
*                                     Analysis for Pipe Networks                   *
*                                     Version 2.0                                *
*****

```

Input File: Rede - Gameleira- Bom Despacho - Porto Santo.net

Link - Node Table:

Link ID	Start Node	End Node	Length m	Diameter mm
T19A-150	N1	N2	123	150
T12A-100	N3	N4	244	100
T13A-100	N4	N5	238	100
T14A-100	N4	N6	135	100
T15A-100	N6	N7	318	100
T16A-150	N2	N8	89	150
T17A-100	N8	N9	81	100
T19A-100	N9	N10	909	100
T18A-100	N9	N11	1069	100
T2A-150	N1	N12	194	150
T3A-150	N12	N13	185	150
T4A-300	N13	N15	221	300
T5A-250	N15	N16	254	250
T6A-150	N16	RAD13	166	150
T10A-150	N2	N20	85.60	150
T11A-150	N20	N3	169.40	150
T26A-100	N19	N21	220	100
T24A-100	N17	N14	845	100
T22A-100	N1	N22	194	100
T23A-100	N22	N14	185	100
T20A-200	RAD12	N23	8	200
T21A-200	N23	N1	466	200
T25A-100	N24	N19	884	100
Booster7.5CV	RAD13	N24	#N/A	#N/A Pump

Energy Usage:

Pump	Usage Factor	Avg. Effic.	Kw-hr /m3	Avg. Kw	Peak Kw	Cost /day
Booster7.5CV	100.00	75.00	0.04	5.59	5.59	0.00
Demand Charge:						0.00
Total Cost:						0.00

Page 2

Node Results:

Node ID	Demand LPS	Head m	Pressure m	Quality
N1	6.91	19.41	10.41	0.00
N2	4.22	17.15	1.15	0.00
N3	0.00	16.53	10.53	0.00
N4	0.00	11.25	-3.75	0.00
N5	2.70	10.41	2.41	0.00
N6	0.00	10.20	-12.80	0.00
N7	4.03	7.72	-8.28	0.00
N8	0.00	16.88	2.88	0.00
N9	2.79	14.65	3.65	0.00
N10	2.34	12.23	4.23	0.00
N11	2.46	11.51	-6.49	0.00
N12	0.00	12.28	-8.72	0.00
N13	5.32	5.49	-5.51	0.00
N15	21.03	5.36	-0.64	0.00
N16	27.32	5.36	-3.64	0.00
N20	0.00	16.94	-3.06	0.00
N19	28.13	-657.11	-697.11	0.00
N21	12.18	-672.62	-702.62	0.00
N14	0.00	10.77	-3.23	0.00
N17	6.91	-8.48	-40.48	0.00
N22	0.00	14.99	-6.01	0.00
N23	11.06	37.56	-0.44	0.00
N24	0.00	22.62	10.62	0.00
RAD12	-69.69	38.00	0.00	0.00 Reservoir
RAD13	-67.72	12.00	0.00	0.00 Reservoir

Link Results:

Link ID	Flow LPS	VelocityUnit m/s	Headloss m/km	Status
T19A-150	18.54	1.05	18.35	Open
T12A-100	6.73	0.86	21.62	Open
T13A-100	2.70	0.34	3.53	Open
T14A-100	4.03	0.51	7.80	Open
T15A-100	4.03	0.51	7.80	Open
T16A-150	7.59	0.43	3.11	Open
T17A-100	7.59	0.97	27.49	Open
T19A-100	2.34	0.30	2.66	Open
T18A-100	2.46	0.31	2.93	Open
T2A-150	26.26	1.49	36.72	Open
T3A-150	26.26	1.49	36.72	Open
T4A-300	20.94	0.30	0.58	Open
T5A-250	-0.09	0.00	0.00	Open
T6A-150	-27.41	1.55	39.98	Open
T10A-150	6.73	0.38	2.45	Open
T11A-150	6.73	0.38	2.45	Open

Page 3

Link Results: (continued)

Link ID	Flow LPS	Velocity m/s	Unit Headloss m/km	Status
T26A-100	12.18	1.55	70.50	Open
T24A-100	-6.91	0.88	22.78	Open
T22A-100	6.91	0.88	22.78	Open
T23A-100	6.91	0.88	22.78	Open
T20A-200	69.69	2.22	54.99	Open
T21A-200	58.63	1.87	38.95	Open
T25A-100	40.31	5.13	768.92	Open
Booster7.5CV	40.31	0.00	-10.62	Open Pump

ANEXO 39 – Memorial de cálculo – Simulação da rede de Gameleira – 2040 – Cenário Com Ponte

Page 1

27/10/2014 16:20:29

```

*****
*                               E P A N E T                               *
*                               Hydraulic and Water Quality                 *
*                               Analysis for Pipe Networks                   *
*                               Version 2.0                                 *
*****

```

Input File: Rede - Gameleira- Bom Despacho - Porto Santo.net

Link - Node Table:

Link ID	Start Node	End Node	Length m	Diameter mm
T19A-150	N1	N2	123	150
T12A-100	N3	N4	244	100
T13A-100	N4	N5	238	100
T14A-100	N4	N6	135	100
T15A-100	N6	N7	318	100
T16A-150	N2	N8	89	150
T17A-100	N8	N9	81	100
T19A-100	N9	N10	909	100
T18A-100	N9	N11	1069	100
T2A-150	N1	N12	194	150
T3A-150	N12	N13	185	150
T4A-300	N13	N15	221	300
T5A-250	N15	N16	254	250
T6A-150	N16	RAD13	166	150
T10A-150	N2	N20	85.60	150
T11A-150	N20	N3	169.40	150
T26A-100	N19	N21	220	100
T24A-100	N17	N14	845	100
T22A-100	N1	N22	194	100
T23A-100	N22	N14	185	100
T20A-200	RAD12	N23	8	200
T21A-200	N23	N1	466	200
T25A-100	N24	N19	884	100
Booster7.5CV	RAD13	N24	#N/A	#N/A Pump

Energy Usage:

Pump	Usage Factor	Avg. Effic.	Kw-hr /m3	Avg. Kw	Peak Kw	Cost /day
Booster7.5CV	100.00	75.00	0.03	6.18	6.18	0.00
Demand Charge:						0.00
Total Cost:						0.00

Page 2

Node Results:

Node ID	Demand LPS	Head m	Pressure m	Quality
N1	10.70	4.52	-4.48	0.00
N2	9.81	-3.13	-19.13	0.00
N3	0.00	-4.62	-10.62	0.00
N4	0.00	-17.25	-32.25	0.00
N5	4.19	-19.25	-27.25	0.00
N6	0.00	-19.76	-42.76	0.00
N7	6.24	-25.67	-41.67	0.00
N8	0.00	-4.06	-18.06	0.00
N9	2.79	-11.56	-22.56	0.00
N10	5.44	-24.43	-32.43	0.00
N11	5.73	-28.34	-46.34	0.00
N12	0.00	-0.98	-21.98	0.00
N13	5.32	-6.23	-17.23	0.00
N15	21.03	-6.32	-12.32	0.00
N16	42.30	-6.31	-15.31	0.00
N20	0.00	-3.63	-23.63	0.00
N19	34.58	-1005.56	-1045.56	0.00
N21	14.98	-1028.99	-1058.99	0.00
N14	0.00	-16.12	-30.12	0.00
N17	10.70	-62.13	-94.13	0.00
N22	0.00	-6.04	-27.04	0.00
N23	17.12	37.17	-0.83	0.00
N24	0.00	21.54	9.54	0.00
RAD12	-95.80	38.00	0.00	0.00 Reservoir
RAD13	-95.14	12.00	0.00	0.00 Reservoir

Link Results:

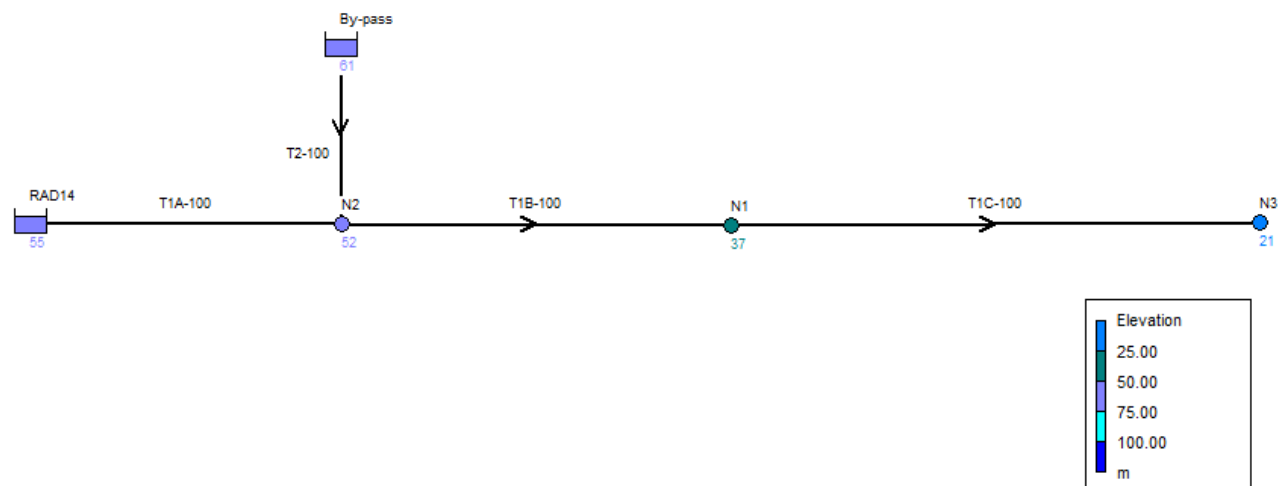
Link ID	Flow LPS	VelocityUnit m/s	Headloss m/km	Status
T19A-150	34.20	1.94	62.19	Open
T12A-100	10.43	1.33	51.74	Open
T13A-100	4.19	0.53	8.43	Open
T14A-100	6.24	0.79	18.60	Open
T15A-100	6.24	0.79	18.60	Open
T16A-150	13.96	0.79	10.43	Open
T17A-100	13.96	1.78	92.58	Open
T19A-100	5.44	0.69	14.16	Open
T18A-100	5.73	0.73	15.70	Open
T2A-150	23.07	1.31	28.36	Open
T3A-150	23.07	1.31	28.36	Open
T4A-300	17.75	0.25	0.42	Open
T5A-250	-3.28	0.07	0.04	Open
T6A-150	-45.58	2.58	110.32	Open
T10A-150	10.43	0.59	5.84	Open
T11A-150	10.43	0.59	5.84	Open

Page 3

Link Results: (continued)

Link ID	Flow LPS	Velocity m/s	Unit Headloss m/km	Status
T26A-100	14.98	1.91	106.52	Open
T24A-100	-10.70	1.36	54.45	Open
T22A-100	10.70	1.36	54.45	Open
T23A-100	10.70	1.36	54.45	Open
T20A-200	95.80	3.05	103.81	Open
T21A-200	78.68	2.50	70.07	Open
T25A-100	49.56	6.31	1161.87	Open
Booster7.5CV	49.56	0.00	-9.54	Open Pump

ANEXO 40 – Croqui Básico da rede de Misericórdia



ANEXO 41 – Memorial de cálculo – Simulação da rede de Misericórdia – 2040 – Cenário Sem Ponte

Page 1

28/10/2014 15:17:14

```
*****
*                               E P A N E T                               *
*                               Hydraulic and Water Quality               *
*                               Analysis for Pipe Networks                 *
*                               Version 2.0                               *
*****
```

Input File: Rede - Misericordia-2040SP-R00.NET

Link - Node Table:

Link ID	Start Node	End Node	Length m	Diameter mm
T1A-100	RAD14	N2	30	100
T1B-100	N2	N1	565	100
T1C-100	N1	N3	605	100
T2-100	By-pass	N2	10	100

Node Results:

Node ID	Demand LPS	Head m	Pressure m	Quality
N1	3.01	33.42	-3.58	0.00
N2	0.00	60.52	8.52	0.00
N3	7.03	19.16	-1.84	0.00
RAD14	0.00	55.00	0.00	0.00 Reservoir
By-pass	-10.04	61.00	0.00	0.00 Reservoir

Link Results:

Link ID	Flow LPS	Velocity m/s	Headloss m/km	Status
T1A-100	0.00	0.00	0.00	Closed
T1B-100	10.04	1.28	47.96	Open
T1C-100	7.03	0.90	23.58	Open
T2-100	10.04	1.28	47.96	Open

ANEXO 42 – Memorial de cálculo – Simulação da rede de Misericórdia – 2040 – Cenário Com Ponte

Page 1

28/10/2014 15:17:36

```
*****
*                               E P A N E T                               *
*                               Hydraulic and Water Quality               *
*                               Analysis for Pipe Networks                 *
*                               Version 2.0                               *
*****
```

Input File: Rede - Misericordia-2040CP-R00.NET

Link - Node Table:

Link ID	Start Node	End Node	Length m	Diameter mm
T1A-100	RAD14	N2	30	100
T1B-100	N2	N1	565	100
T1C-100	N1	N3	605	100
T2-100	By-pass	N2	10	100

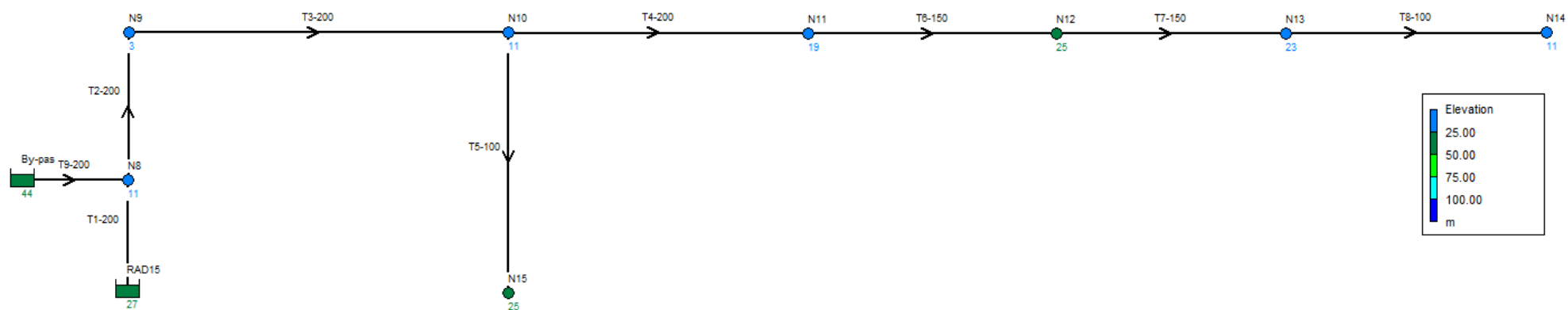
Node Results:

Node ID	Demand LPS	Head m	Pressure m	Quality
N1	4.75	-7.47	-44.47	0.00
N2	0.00	59.81	7.81	0.00
N3	11.09	-42.84	-63.84	0.00
RAD14	0.00	55.00	0.00	0.00 Reservoir
By-pass	-15.84	61.00	0.00	0.00 Reservoir

Link Results:

Link ID	Flow LPS	Velocity m/s	Headloss m/km	Status
T1A-100	0.00	0.00	0.00	Closed
T1B-100	15.84	2.02	119.07	Open
T1C-100	11.09	1.41	58.48	Open
T2-100	15.84	2.02	119.07	Open

ANEXO 43 – Croqui Básico da rede de Amoreiras



ANEXO 44 – Memorial de cálculo – Simulação da rede de Amoreiras – 2040 – Cenário Sem Ponte

Page 1

28/10/2014 15:19:38

```
*****
*                               E P A N E T                               *
*                               Hydraulic and Water Quality                 *
*                               Analysis for Pipe Networks                 *
*                               Version 2.0                               *
*****
```

Input File: Rede - Amoreiras--2040SP-R00.NET

Link - Node Table:

Link ID	Start Node	End Node	Length m	Diameter mm
T1-200	RAD15	N8	110	200
T2-200	N8	N9	310	200
T3-200	N9	N10	545	200
T4-200	N10	N11	95	200
T6-150	N11	N12	1315	150
T7-150	N12	N13	345	150
T8-100	N13	N14	545	100
T5-100	N10	N15	365	100
T9-200	By-pass-AAT	N8	10	200

Node Results:

Node ID	Demand LPS	Head m	Pressure m	Quality
N8	3.50	43.81	32.81	0.00
N9	4.67	39.00	36.00	0.00
N10	5.84	32.53	21.53	0.00
N11	0.00	32.12	13.12	0.00
N12	3.73	5.56	-19.44	0.00
N13	8.70	0.99	-22.01	0.00
N14	7.03	-11.86	-22.86	0.00
N15	7.01	23.97	-1.03	0.00
RAD15	0.00	27.00	0.00	0.00 Reservoir
By-pass-AAT	-40.48	44.00	0.00	0.00 Reservoir

Link Results:

Link ID	Flow LPS	Velocity m/s	Headloss m/km	Status
T1-200	0.00	0.00	0.00	Closed
T2-200	36.98	1.18	15.54	Open
T3-200	32.31	1.03	11.87	Open
T4-200	19.46	0.62	4.33	Open
T6-150	19.46	1.10	20.20	Open
T7-150	15.73	0.89	13.22	Open

Page 2

Link Results: (continued)

Link ID	Flow LPS	Velocity m/s	Unit Headloss m/km	Status
T8-100	7.03	0.90	23.58	Open
T5-100	7.01	0.89	23.45	Open
T9-200	40.48	1.29	18.61	Open

ANEXO 45 – Memorial de cálculo – Simulação da rede de Amoreiras – 2040 – Cenário Com Ponte

Page 1

28/10/2014 15:19:55

```
*****
*                               E P A N E T                               *
*                               Hydraulic and Water Quality                 *
*                               Analysis for Pipe Networks                   *
*                               Version 2.0                                 *
*****
```

Input File: Rede - Amoreiras--2040CP-R00.NET

Link - Node Table:

Link ID	Start Node	End Node	Length m	Diameter mm
T1-200	RAD15	N8	110	200
T2-200	N8	N9	310	200
T3-200	N9	N10	545	200
T4-200	N10	N11	95	200
T6-150	N11	N12	1315	150
T7-150	N12	N13	345	150
T8-100	N13	N14	545	100
T5-100	N10	N15	365	100
T9-200	By-pass-AAT	N8	10	200

Node Results:

Node ID	Demand LPS	Head m	Pressure m	Quality
N8	5.49	43.54	32.54	0.00
N9	7.33	31.62	28.62	0.00
N10	9.16	15.59	4.59	0.00
N11	0.00	14.57	-4.43	0.00
N12	6.14	-51.65	-76.65	0.00
N13	14.32	-62.80	-85.80	0.00
N14	10.31	-90.35	-101.35	0.00
N15	10.99	-5.37	-30.37	0.00
RAD15	0.00	27.00	0.00	0.00 Reservoir
By-pass-AAT	-63.74	44.00	0.00	0.00 Reservoir

Link Results:

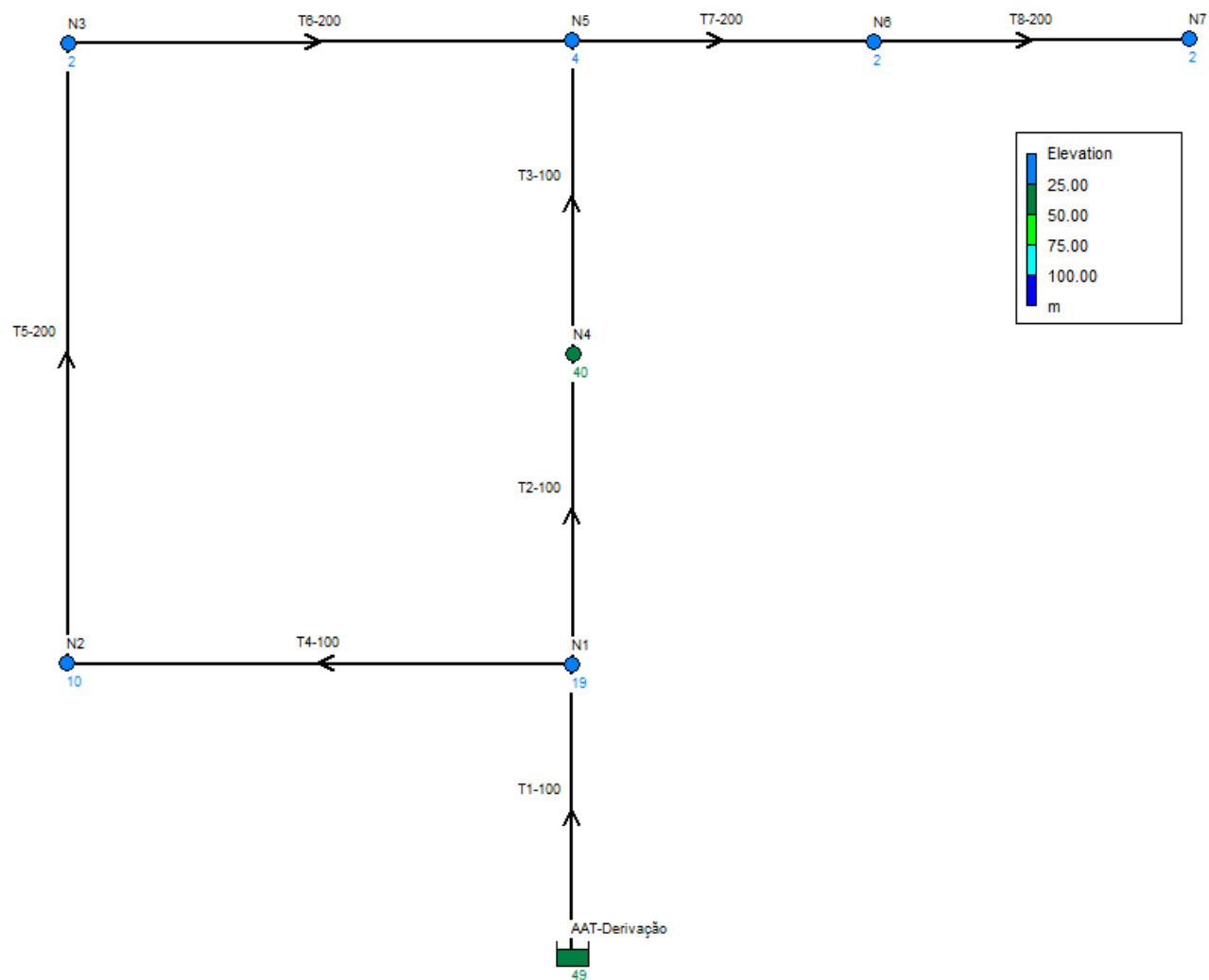
Link ID	Flow LPS	Velocity m/s	Unit Headloss m/km	Status
T1-200	0.00	0.00	0.00	Closed
T2-200	58.25	1.85	38.45	Open
T3-200	50.92	1.62	29.40	Open
T4-200	30.77	0.98	10.77	Open
T6-150	30.77	1.74	50.36	Open
T7-150	24.63	1.39	32.31	Open

Page 2

Link Results: (continued)

Link ID	Flow LPS	Velocity m/s	Unit Headloss m/km	Status
T8-100	10.31	1.31	50.56	Open
T5-100	10.99	1.40	57.43	Open
T9-200	63.74	2.03	46.03	Open

ANEXO 46 – Croqui Básico da rede de Ponta de Areia



ANEXO 47 – Memorial de cálculo – Simulação da rede de Ponta de Areia – 2040 – Cenário Sem Ponte

Page 1

28/10/2014 15:23:00

```
*****
*                                     E P A N E T                                     *
*                               Hydraulic and Water Quality                               *
*                               Analysis for Pipe Networks                               *
*                               Version 2.0                                             *
*****
```

Input File: Rede - Ponta de Areia-2040SP-R00.NET

Link - Node Table:

Link ID	Start Node	End Node	Length m	Diameter mm
T1-100	AAT-Derivação	N1	380	100
T2-100	N1	N4	550	100
T3-100	N4	N5	550	100
T7-200	N5	N6	445	200
T8-200	N6	N7	330	200
T4-100	N1	N2	475	100
T5-200	N2	N3	1380	200
T6-200	N3	N5	420	200

Node Results:

Node ID	Demand LPS	Head m	Pressure m	Quality
N1	2.29	-55.75	-74.75	0.00
N2	1.15	-86.24	-96.24	0.00
N3	2.29	-87.98	-89.98	0.00
N4	5.73	-83.02	-123.02	0.00
N5	6.88	-88.31	-92.31	0.00
N6	3.44	-88.48	-90.48	0.00
N7	2.34	-88.51	-90.51	0.00
AAT-Derivação	-24.12	49.00	0.00	0.00 Reservoir

Link Results:

Link ID	Flow LPS	Velocity m/s	Headloss m/km	Status
T1-100	24.12	3.07	275.65	Open
T2-100	10.21	1.30	49.58	Open
T3-100	4.48	0.57	9.62	Open
T7-200	5.78	0.18	0.39	Open
T8-200	2.34	0.07	0.07	Open
T4-100	11.62	1.48	64.19	Open
T5-200	10.47	0.33	1.27	Open
T6-200	8.18	0.26	0.78	Open

ANEXO 48 – Memorial de cálculo – Simulação da rede de Ponta de Areia – 2040 – Cenário Com Ponte

Page 1

28/10/2014 15:23:23

```
*****
*                                     E P A N E T                               *
*                               Hydraulic and Water Quality                     *
*                               Analysis for Pipe Networks                       *
*                               Version 2.0                                     *
*****
```

Input File: Rede - Ponta de Areia-2040CP-R00.NET

Link - Node Table:

Link ID	Start Node	End Node	Length m	Diameter mm
T1-100	AAT-Derivação	N1	380	100
T2-100	N1	N4	550	100
T3-100	N4	N5	550	100
T7-200	N5	N6	445	200
T8-200	N6	N7	330	200
T4-100	N1	N2	475	100
T5-200	N2	N3	1380	200
T6-200	N3	N5	420	200

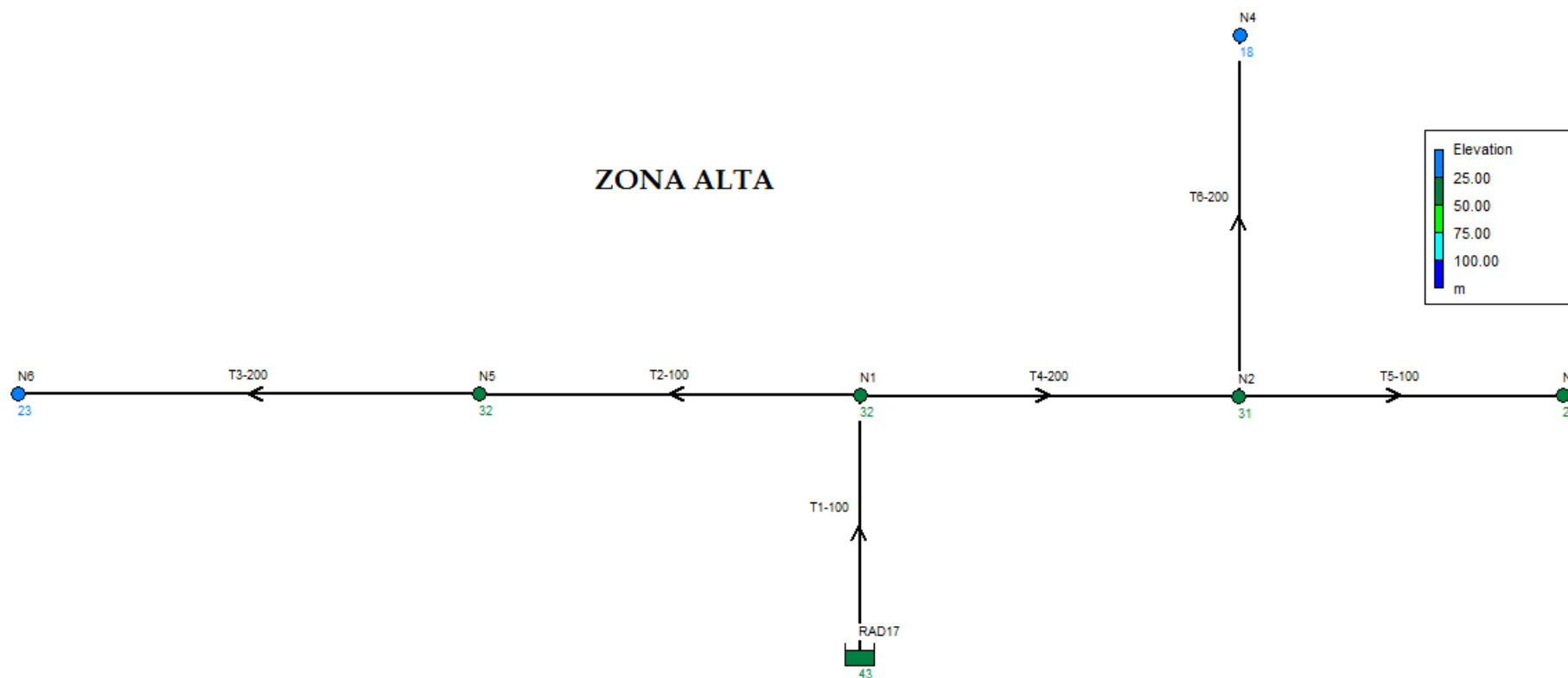
Node Results:

Node ID	Demand LPS	Head m	Pressure m	Quality
N1	3.33	-174.63	-193.63	0.00
N2	1.66	-239.81	-249.81	0.00
N3	3.33	-243.54	-245.54	0.00
N4	8.31	-232.76	-272.76	0.00
N5	9.98	-244.24	-248.24	0.00
N6	4.99	-244.63	-246.63	0.00
N7	3.66	-244.68	-246.68	0.00
AAT-Derivação	-35.26	49.00	0.00	0.00 Reservoir

Link Results:

Link ID	Flow LPS	Velocity m/s	Headloss m/km	Status
T1-100	35.26	4.49	588.49	Open
T2-100	14.92	1.90	105.70	Open
T3-100	6.61	0.84	20.87	Open
T7-200	8.65	0.28	0.87	Open
T8-200	3.66	0.12	0.16	Open
T4-100	17.01	2.17	137.24	Open
T5-200	15.35	0.49	2.70	Open
T6-200	12.02	0.38	1.66	Open

ANEXO 49 – Croqui Básico da rede de Itaparica (Zonas Alta)



ANEXO 50 – Memorial de cálculo – Simulação da rede de Itaparica (Zona Alta) – 2040 – Cenário Sem Ponte

Page 1

28/10/2014 15:26:15

```
*****
*                                     E P A N E T                               *
*                               Hydraulic and Water Quality                     *
*                               Analysis for Pipe Networks                       *
*                               Version 2.0                                     *
*****
```

Input File: Rede - Itraparica (zona alta)-2040SP-R00.NET

Link - Node Table:

Link ID	Start Node	End Node	Length m	Diameter mm
T1-100	RAD17	N1	20	100
T4-200	N1	N2	60	200
T5-100	N2	N3	65	100
T6-200	N2	N4	150	200
T2-100	N1	N5	90	100
T3-200	N5	N6	340	200

Node Results:

Node ID	Demand LPS	Head m	Pressure m	Quality
N1	0.00	41.80	9.80	0.00
N2	1.12	41.79	10.79	0.00
N3	2.25	41.63	13.63	0.00
N4	1.12	41.78	23.78	0.00
N5	2.25	39.85	7.85	0.00
N6	4.49	39.77	16.77	0.00
RAD17	-11.23	43.00	0.00	0.00 Reservoir

Link Results:

Link ID	Flow LPS	Velocity m/s	Headloss m/km	Status
T1-100	11.23	1.43	59.96	Open
T4-200	4.49	0.14	0.24	Open
T5-100	2.25	0.29	2.46	Open
T6-200	1.12	0.04	0.02	Open
T2-100	6.74	0.86	21.68	Open
T3-200	4.49	0.14	0.24	Open

ANEXO 51 – Memorial de cálculo – Simulação da rede de Itaparica (Zona Alta) – 2040 – Cenário Com Ponte

Page 1

28/10/2014 15:27:48

```
*****
*                                     E P A N E T                               *
*                               Hydraulic and Water Quality                     *
*                               Analysis for Pipe Networks                       *
*                               Version 2.0                                     *
*****
```

Input File: Rede - Itraparica (zona alta)-2040CP-R00.NET

Link - Node Table:

Link ID	Start Node	End Node	Length m	Diameter mm
T1-100	RAD17	N1	20	100
T4-200	N1	N2	60	200
T5-100	N2	N3	65	100
T6-200	N2	N4	150	200
T2-100	N1	N5	90	100
T3-200	N5	N6	340	200

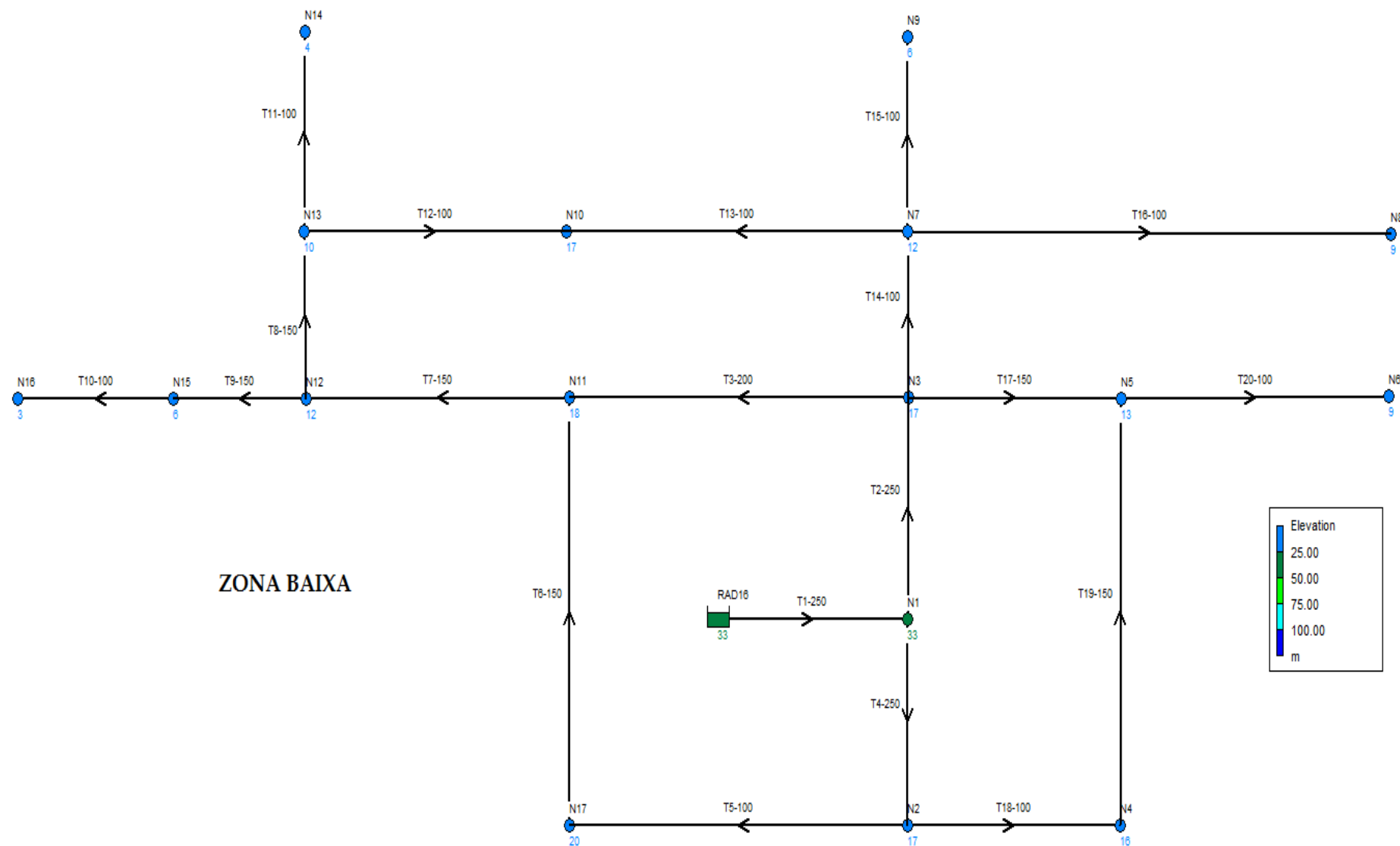
Node Results:

Node ID	Demand LPS	Head m	Pressure m	Quality
N1	0.00	39.89	7.89	0.00
N2	1.81	39.86	8.86	0.00
N3	3.62	39.45	11.45	0.00
N4	1.81	39.85	21.85	0.00
N5	3.62	34.84	2.84	0.00
N6	7.24	34.64	11.64	0.00
RAD17	-18.10	43.00	0.00	0.00 Reservoir

Link Results:

Link ID	Flow LPS	Velocity m/s	Headloss m/km	Status
T1-100	18.10	2.30	155.38	Open
T4-200	7.24	0.23	0.61	Open
T5-100	3.62	0.46	6.30	Open
T6-200	1.81	0.06	0.04	Open
T2-100	10.86	1.38	56.08	Open
T3-200	7.24	0.23	0.61	Open

ANEXO 52 – Croqui Básico da rede de Itaparica (Zona Baixa)



ANEXO 53 – Memorial de cálculo – Simulação da rede de Itaparica (Zona Baixa) – 2040 – Cenário Sem Ponte

Page 1

28/10/2014 15:28:36

```
*****
*                               E P A N E T                               *
*                               Hydraulic and Water Quality                 *
*                               Analysis for Pipe Networks                   *
*                               Version 2.0                                 *
*****
```

Input File: Rede - Itraparica (zona baixa)-2040SP-R00.NET

Link - Node Table:

Link ID	Start Node	End Node	Length m	Diameter mm
T1-250	RAD16	N1	10	250
T4-250	N1	N2	205	250
T5-100	N2	N17	180	100
T6-150	N17	N11	615	150
T2-250	N1	N3	265	250
T3-200	N3	N11	685	200
T18-100	N2	N4	130	100
T19-150	N4	N5	220	150
T17-150	N3	N5	345	150
T20-100	N5	N6	225	100
T14-100	N3	N7	100	100
T15-100	N7	N9	380	100
T16-100	N7	N8	305	100
T13-100	N7	N10	400	100
T12-100	N13	N10	400	100
T11-100	N13	N14	260	100
T8-150	N13	N12	205	150
T7-150	N11	N12	185	150
T9-150	N12	N15	265	150
T10-100	N15	N16	230	100

Node Results:

Node ID	Demand LPS	Head m	Pressure m	Quality
N1	0.00	32.86	-0.14	0.00
N2	12.73	32.39	15.39	0.00
N3	0.00	31.55	14.55	0.00
N4	3.18	29.15	13.15	0.00
N5	12.73	28.95	15.95	0.00
N6	3.18	27.85	18.85	0.00
N7	0.00	27.59	15.59	0.00
N8	3.18	26.10	17.10	0.00
N9	3.18	25.74	19.74	0.00
N10	3.18	26.12	9.12	0.00
N11	3.18	29.30	11.30	0.00

Page 2

Node Results: (continued)

Node ID	Demand LPS	Head m	Pressure m	Quality
N12	3.18	26.67	14.67	0.00
N13	3.18	26.16	16.16	0.00
N14	3.18	24.89	20.89	0.00
N15	3.18	26.09	20.09	0.00
N16	3.18	24.97	21.97	0.00
N17	3.18	29.53	9.53	0.00
RAD16	-63.62	33.00	0.00	0.00 Reservoir

Link Results:

Link ID	Flow LPS	Velocity m/s	Unit Headloss m/km	Status
T1-250	63.62	1.30	13.91	Open
T4-250	25.73	0.52	2.29	Open
T5-100	5.76	0.73	15.89	Open
T6-150	2.58	0.15	0.37	Open
T2-250	37.89	0.77	4.95	Open
T3-200	16.92	0.54	3.28	Open
T18-100	7.23	0.92	24.95	Open
T19-150	4.05	0.23	0.90	Open
T17-150	11.86	0.67	7.53	Open
T20-100	3.18	0.40	4.88	Open
T14-100	9.12	1.16	39.56	Open
T15-100	3.18	0.40	4.88	Open
T16-100	3.18	0.40	4.88	Open
T13-100	2.76	0.35	3.67	Open
T12-100	0.42	0.05	0.10	Open
T11-100	3.18	0.40	4.88	Open
T8-150	-6.78	0.38	2.49	Open
T7-150	16.32	0.92	14.23	Open
T9-150	6.36	0.36	2.19	Open
T10-100	3.18	0.40	4.88	Open

ANEXO 54 – Memorial de cálculo – Simulação da rede de Itaparica (Zona Baixa) – 2040 – Cenário Com Ponte

Page 1

28/10/2014 15:29:04

```
*****
*                               E P A N E T                               *
*                               Hydraulic and Water Quality                *
*                               Analysis for Pipe Networks                 *
*                               Version 2.0                               *
*****
```

Input File: Rede - Itraparica (zona baixa)-2040CP-R00.NET

Link - Node Table:

Link ID	Start Node	End Node	Length m	Diameter mm
T1-250	RAD16	N1	10	250
T4-250	N1	N2	205	250
T5-100	N2	N17	180	100
T6-150	N17	N11	615	150
T2-250	N1	N3	265	250
T3-200	N3	N11	685	200
T18-100	N2	N4	130	100
T19-150	N4	N5	220	150
T17-150	N3	N5	345	150
T20-100	N5	N6	225	100
T14-100	N3	N7	100	100
T15-100	N7	N9	380	100
T16-100	N7	N8	305	100
T13-100	N7	N10	400	100
T12-100	N13	N10	400	100
T11-100	N13	N14	260	100
T8-150	N13	N12	205	150
T7-150	N11	N12	185	150
T9-150	N12	N15	265	150
T10-100	N15	N16	230	100

Node Results:

Node ID	Demand LPS	Head m	Pressure m	Quality
N1	0.00	32.64	-0.36	0.00
N2	20.51	31.42	14.42	0.00
N3	0.00	29.24	12.24	0.00
N4	5.13	23.02	7.02	0.00
N5	20.51	22.52	9.52	0.00
N6	5.13	19.68	10.68	0.00
N7	0.00	18.97	6.97	0.00
N8	5.13	15.13	6.13	0.00
N9	5.13	14.19	8.19	0.00
N10	5.13	15.18	-1.82	0.00
N11	5.13	23.43	5.43	0.00

Page 2

Node Results: (continued)

Node ID	Demand LPS	Head m	Pressure m	Quality
N12	5.13	16.60	4.60	0.00
N13	5.13	15.28	5.28	0.00
N14	5.13	12.00	8.00	0.00
N15	5.13	15.10	9.10	0.00
N16	5.13	12.20	9.20	0.00
N17	5.13	24.01	4.01	0.00
RAD16	-102.58	33.00	0.00	0.00 Reservoir

Link Results:

Link ID	Flow LPS	Velocity m/s	Unit Headloss m/km	Status
T1-250	102.58	2.09	36.07	Open
T4-250	41.47	0.84	5.93	Open
T5-100	9.30	1.18	41.18	Open
T6-150	4.17	0.24	0.95	Open
T2-250	61.11	1.24	12.84	Open
T3-200	27.29	0.87	8.48	Open
T18-100	11.66	1.48	64.62	Open
T19-150	6.53	0.37	2.30	Open
T17-150	19.11	1.08	19.48	Open
T20-100	5.13	0.65	12.60	Open
T14-100	14.70	1.87	102.65	Open
T15-100	5.13	0.65	12.60	Open
T16-100	5.13	0.65	12.60	Open
T13-100	4.44	0.57	9.47	Open
T12-100	0.69	0.09	0.24	Open
T11-100	5.13	0.65	12.60	Open
T8-150	-10.95	0.62	6.43	Open
T7-150	26.34	1.49	36.92	Open
T9-150	10.26	0.58	5.65	Open
T10-100	5.13	0.65	12.60	Open

ANEXO 55 – Controle de Perdas do Sistema (SIAA Ilha de Itaparica)

EMBASA - Empresa Baiana de Águas e Saneamento S/A
DT/TS/TSD - Departamento de Desenvolvimento Operacional
COPAE - Controle Operacional de Água e Esgoto
CONTROLE DE PERDAS DO SISTEMA

Data da Emissão: 13/05/2014 18:12:41

Versão: 3.1 - Oracle

Data da Versão: 04/02/2014 16:11:18

Página: 1

Sistema: ITAPARICA - SIA

Superintendência: OPER REG SUL

Código: 315

Unidade Regional: STO ANTONIO DE JESUS

MÊS E ANO	VOLUMES (m³)											PRODUÇÃO (m³/d)		PERDAS (%)					OFERTA (l/eco_res.d	DOTAÇÃO (m³/eco)	EXTENSÃO (Km)		HORAS OPERADAS	
	CAPTADO	ADUZIDO	DISPONIB	MICROMED	ESTIMADO	RECUP	OPERAC	ESPECIAL	FATURADO	ANC	ANF	MÁXIMA	MÉDIA	PSP	PSAB	PST	ANC	ANF			REDE	AAT	NO MÊS	MÉDIA
Abr/2013	453.790	453.790	411.629	224.844	9.248	1.014	48	8.345	360.816	168.130	50.813	18.897	13.721	9,3	0,0	9,3	40,8	12,3	492	14,04	390,535	113,129	542	18
Mai/2013	401.224	401.224	383.678	204.640	7.667	8.274	345	10.750	346.001	152.002	37.677	15.827	12.377	4,4	0,0	4,4	39,6	9,8	446	13,17	394,557	113,129	574	19
Jun/2013	481.511	481.511	455.663	154.711	10.795	4.263	57	5.457	321.578	280.380	134.085	20.099	15.189	5,4	0,0	5,4	61,5	29,4	551	15,74	394,557	113,129	563	19
Jul/2013	535.768	535.768	491.359	157.718	11.434	9.182	88	2.527	322.278	310.410	169.081	21.616	15.850	8,3	0,0	8,3	63,2	34,4	576	16,98	394,557	113,129	549	18
Ago/2013	500.212	500.212	464.921	166.007	11.716	3.725	3.241	4.391	328.415	275.841	136.506	16.289	14.997	7,1	0,0	7,1	59,3	29,4	544	16,05	394,557	113,129	512	17
Set/2013	485.367	485.367	454.597	152.084	10.936	1.988	1.902	4.458	320.376	283.229	134.221	20.099	15.153	6,3	0,0	6,3	62,3	29,5	553	15,78	394,557	113,129	506	17
Out/2013	550.232	550.232	524.041	158.888	10.174	6.963	2.173	4.392	321.600	341.451	202.441	22.689	16.905	4,8	0,0	4,8	65,2	38,6	614	18,14	390,636	113,129	572	18
Nov/2013	601.510	601.510	579.884	180.273	9.803	7.565	4.815	2.190	332.762	375.238	247.122	29.154	19.329	3,6	0,0	3,6	64,7	42,6	696	19,91	391,457	113,129	559	19
Dez/2013	719.690	719.690	719.073	211.701	9.043	7.782	1.269	2.197	350.055	487.081	369.018	32.250	23.196	0,1	0,0	0,1	67,7	51,3	827	24,42	391,457	113,129	620	20
Jan/2014	796.574	796.574	791.181	232.147	9.735	7.954	3.306	2.170	370.200	535.869	420.981	32.395	25.522	0,7	0,0	0,7	67,7	53,2	897	26,48	391,607	113,129	643	21
Fev/2014	626.073	626.073	620.450	359.645	8.186	5.287	2.784	5.306	453.606	239.242	166.844	31.290	22.159	0,9	0,0	0,9	38,6	26,9	768	20,48	396,725	113,129	549	20
Mar/2014	681.325	681.325	669.599	252.282	7.811	15.448	1.914	5.322	383.107	386.822	286.492	32.648	21.600	1,7	0,0	1,7	57,8	42,8	742	22,05	404,180	113,129	599	19
TRIMEST	2.103.972	2.103.972	2.081.230	844.074	25.732	28.689	8.004	12.798	1.206.913	1.161.933	874.317	32.648	23.125	1,1	0,0	1,1	55,8	42,0	803	23			1.791	20
ANUAL	6.833.276	6.833.276	6.566.075	2.454.940	116.548	79.445	21.942	57.505	4.210.794	3.835.695	2.355.281	32.648	17.989	3,9	0,0	3,9	58,4	35,9	644	19			6.788	19

CAP NOM PROD (m³/d)		PMáxCN (%)	ECONOMIAS FATURADAS	LIGAÇÕES FATURADAS	SIT. DA MACROMEDIÇÃO (%) MENSAL			SIT. MIC (%) MENSAL		LIGAÇÕES INATIVAS				ECONOMIAS INATIVAS				ANC / km de tubulação (m³/diaXkm)		
S. ADUTOR	S. PRODUT				CAP	ADU	PROD	ECO	LIG	MÊS		MÊS ANT.	MÉDIA TRI ANT.	MÊS		MÊS ANT.	MÉDIA TRI ANT.	MÊS	TRI	ANUAL
										Total	%			Total	%					
38.488	39.917	84,83	30.370	27.952	0,00	100,00	100,00	99,38	99,39	542	1,9	649	706	568	1,8	682	741	24,121	25,283	20,717

K1 (m³/dia)			VOL. PRODUZIDO (m³)			VOL. EXPORTADO (m³)			VOL. IMPORTADO (m³)			INDICADORES AMD					
MÊS	TRI	ANUAL	MÊS	TRI	ANUAL	MÊS	TRI	ANUAL	MÊS	TRI	ANUAL	ANF (%)		IPL (L/diaXLIg Fat)		IND. MAC VP (%)	IND. HIDRO. (%)
												3 M	12 M	3 M	12 M		
1,51	1,41	1,81	669.599	2.081.230	6.566.075	0	0	0	0	0	0	40,6	34,3	468,9	381,7	100,0	99,4

Obs: PMáx/CN - Produção Máxima / Capacidade Nominal
ANF - Águas Não Faturadas = (ANF / V DISPO)
AMD - Acordo de Melhorias de Desempenho

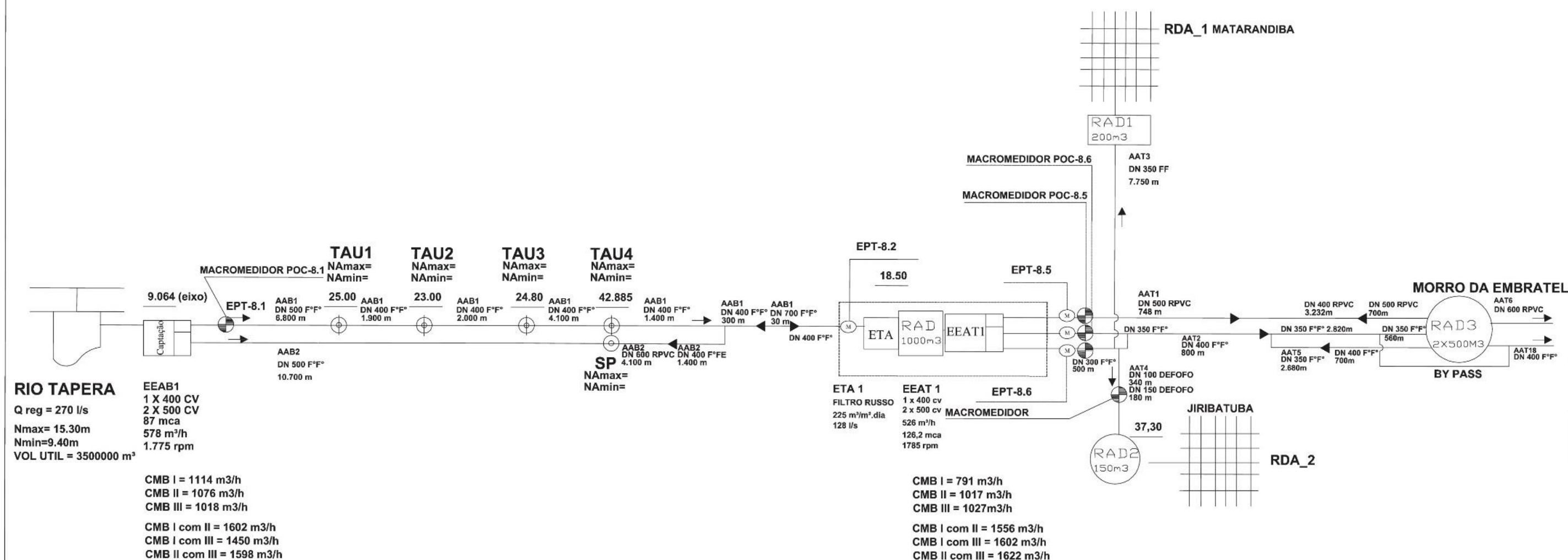
PSP - Perdas no Sistema Produtor
Volume Disponibilizado = Produzido + Importado - Exportado
ANF AMD = (ANF - V SERVIÇO) / (V DISPO - V SERVIÇO)

ANC - Águas Não Contabilizadas = PSD (Perdas na Distribuição)
PSAB - Perdas no Sistema Adutor de Água Bruta
V SERV = V RECUP + V OPER + V ESPECIAL

PST - Perdas no Sistema de Tratamento
K1 - Produção Máxima / Produção Média

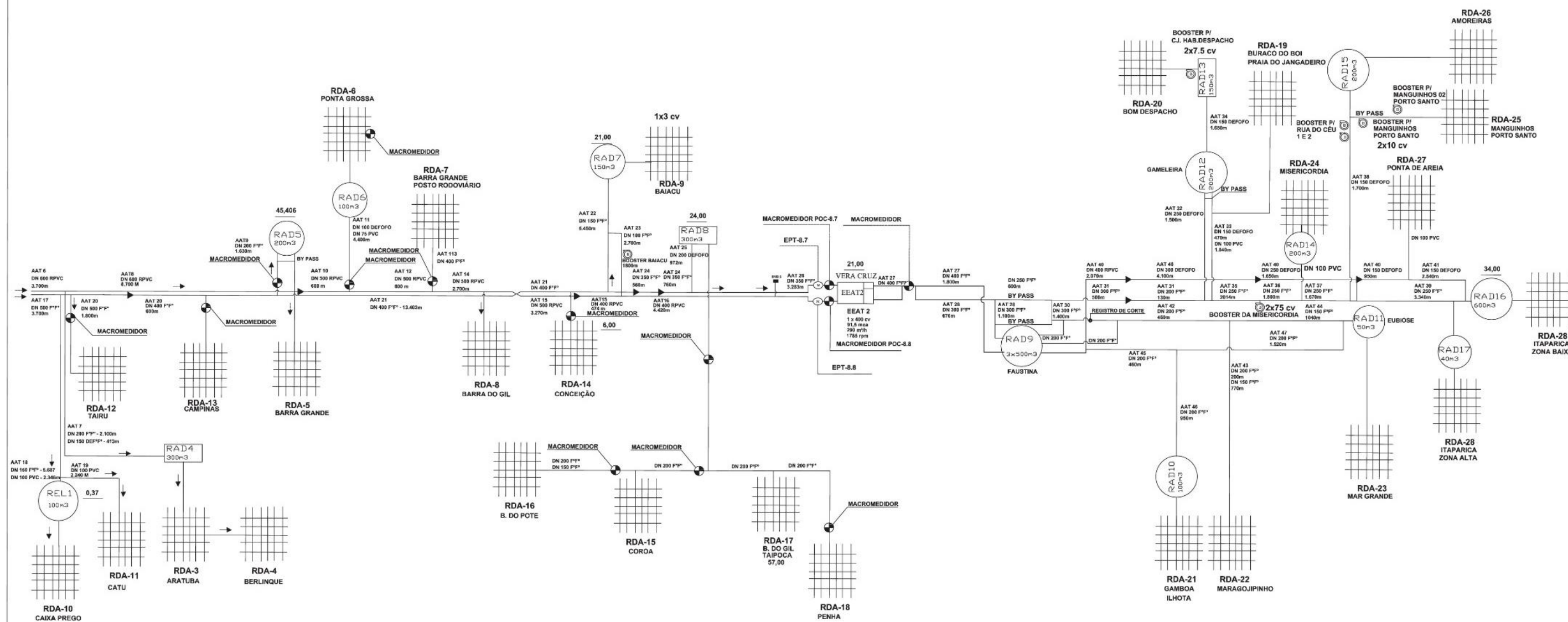
ANEXO 56 – Croqui Básico do SIAA Ilha de Itaparica

SIAA ILHA DE ITAPARICA



embasa empresa baiana de águas e saneamento s.a.		FOLHA: 01
CROQUI BÁSICO DO SISTEMA		
SAA: ITAPARICA/VERA CRUZ	UN: STO. ANTONIO DE JESUS.	
BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAGUAÇU		
ATUALIZADO EM: 26/06/2014	POR: JOANES CARDOSO	

SIAA ILHA DE ITAPARICA



 empresa baiana de águas e saneamento s.a.		FOLHA: 02
CROQUI BÁSICO DO SISTEMA		
SAA: ITAPARICA/VERA CRUZ		UN: STO. ANTONIO DE JESUS.
BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAGUAÇÚ		
ATUALIZADO EM: 29/04/2013	POR : JOANES CARDOSO	