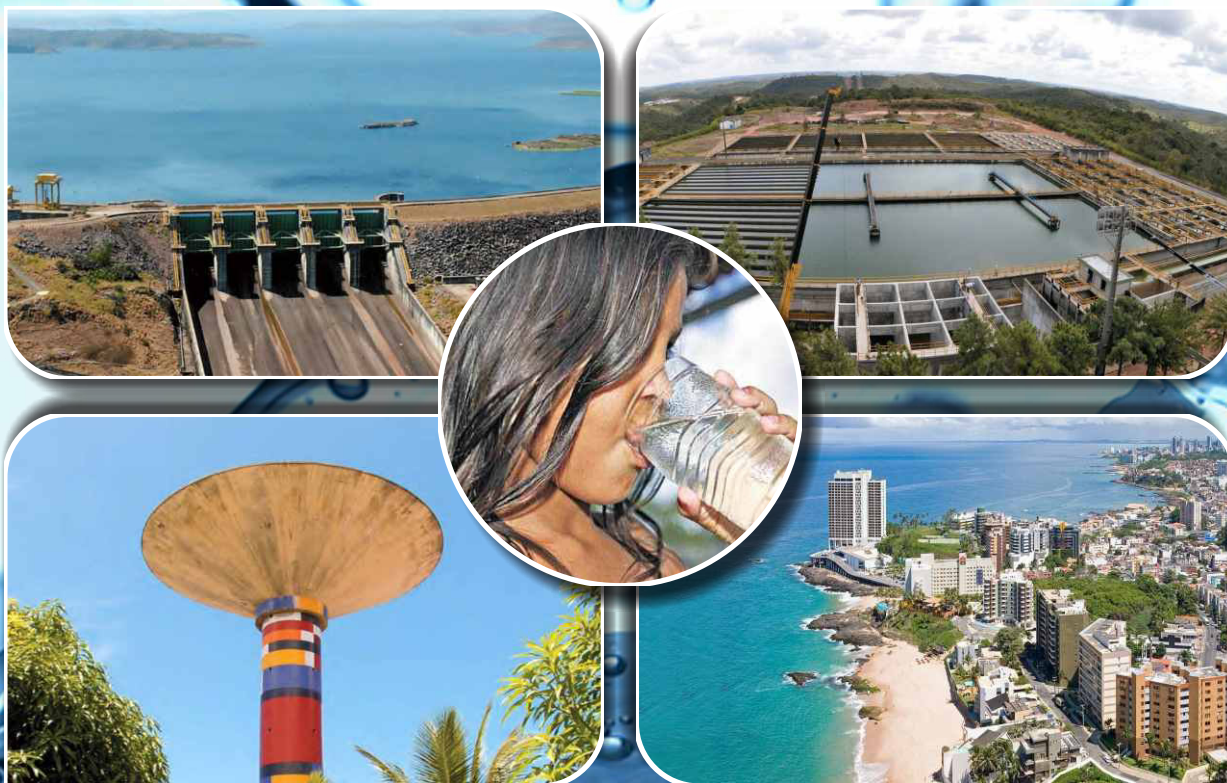


CONTRATO Nº 001/2014



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.4 – MUNICÍPIO DE CAMAÇARI

GEOHIDRO

REV.01 - FEVEREIRO 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
Analista de Saneamento - Biólogo	Vinícius Pais Barroso Azevedo

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 Sanitarista e Ambiental	Andrea Mota Marchesini
Engenheira Civil (Controle e Planejamento)	Jacqueline de Oliveira Fratel
Engenheiro Civil	André Luiz Andrade Queiroz
Engenheiro Civil	José Mário Guimarães Miranda
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	Samanta Ribeiro Oliveira
Engenheira Sanitarista e Ambiental	Renata Ramos Pinto
Engenheira Sanitarista e Ambiental	Olga Braga Oliveira
Engenheira Sanitarista e Ambiental	Gilza Chagas Maciel
Engenheira Sanitarista e Ambiental	Jamile Leite Bulhões
Engenheira Sanitarista e Ambiental	Vanessa Britto Silveira Cardoso
Engenheiro Civil	Francisco Henrique Mendonça
Geógrafo	Maurílio Queirós Nepomuceno
Designer Gráfico	Carlos Eduardo Araújo
Designer Gráfico	Carlos Eugênio Ramos
Projetista Cadista	Jair Santos Fernandes
Cadista	Sérgio Marcos de Oliveira
Estagiária	Deise Vasquez
Estagiário	Marx Ribeiro Monaco

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 04 – DIAGNÓSTICO DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA – RESERVATÓRIOS, REDES DE DISTRIBUIÇÃO E AVALIAÇÃO DE PERDAS FÍSICAS E EFICIÊNCIA ENERGÉTICA – MUNICÍPIO DE CAMAÇARI

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	10
4.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS	11
4.2 SAA DA SEDE MUNICIPAL DE CAMAÇARI	13
4.2.1 Reservatórios	15
4.2.2 Redes de Distribuição	17
4.3 SIAA DE MACHADINHO	22
4.3.1 Reservatórios	22
4.3.2 Redes de Distribuição	25
4.4 SIAA DE JORDÃO	30
4.4.1 Reservatórios	33
4.4.2 Redes de Distribuição	35
4.5 SIAA DE BARRA DO POJUCA	49
4.5.1 Reservatórios	53
4.5.2 Redes de Distribuição	60
4.6 SAA DE PARAFUSO	75
4.6.1 Reservatórios	77
4.6.2 Redes de Distribuição	78
4.7 PERDAS FÍSICAS DE ÁGUA E EFICIÊNCIA ENERGÉTICA	80
REFERÊNCIAS	82
ANEXOS	83
ANEXO 1 – Memorial de cálculo – Rede da Zona Alpha do SAA de Camaçari	84
ANEXO 2 – Croqui esquemático da rede da Zona Alpha do SAA de Camaçari	87
ANEXO 3 – Memorial de cálculo – Rede da Zona Centro do SAA de Camaçari	88
ANEXO 4 – Croqui esquemático da rede da Zona Centro do SAA de Camaçari	93

ANEXO 5 – Memorial de cálculo – Rede da Zona Estádio (Alta) do SAA de Camaçari	94
ANEXO 6 – Memorial de cálculo – Rede da Zona Estádio (Baixa) do SAA de Camaçari.....	95
ANEXO 7 – Croqui esquemático da rede da Zona Estádio do SAA de Camaçari	99
ANEXO 8 – Memorial de cálculo – Linhas Tronco do SIAA de Machadinho Sul.....	100
ANEXO 9 – Croqui esquemático das linhas tronco do SIAA Machadinho Sul (Parte 1/2)	104
ANEXO 10 – Croqui esquemático das linhas tronco do SIAA Machadinho Sul (Parte 2/2)	105
ANEXO 11 – Memorial de cálculo – Linhas Tronco do SIAA de Machadinho Norte	106
ANEXO 12 – Croqui esquemático das linhas tronco do SIAA Machadinho Norte.....	108
ANEXO 13 – Memorial de cálculo do sistema de linhas tronco do SIAA Jordão	109
ANEXO 14 – Croqui esquemático do sistema de linhas tronco do SIAA Jordão	111
ANEXO 15 – Memorial de cálculo – Rede da Zona Alta de Monte Gordo	112
ANEXO 16 – Croqui esquemático da rede da Zona Alta de Monte Gordo.....	120
ANEXO 17 – Memorial de cálculo – Rede da Zona Baixa de Monte Gordo.....	121
ANEXO 18 – Croqui esquemático da rede da Zona Baixa de Monte Gordo.....	127
ANEXO 19 – Memorial de cálculo – Rede de Guarajuba (Zona 1)	128
ANEXO 20 – Croqui esquemático da rede de Guarajuba (Zona 1).....	129
ANEXO 21 – Memorial de cálculo – Rede de Guarajuba (Zona 2)	130
ANEXO 22 – Croqui esquemático da rede de Guarajuba (Zona 2).....	134
ANEXO 23 – Memorial de cálculo – Rede de Guarajuba (Zona 3)	135
ANEXO 24 – Croqui esquemático da rede de Guarajuba (Zona 3).....	137
ANEXO 25 – Memorial de cálculo – Rede de Barra do Jacuípe (Lado Esquerdo).....	138
ANEXO 26 – Croqui esquemático da rede de Barra do Jacuípe (lado esquerdo).....	140
ANEXO 27 – Memorial de cálculo – Rede de Barra do Jacuípe (Lado Direito).....	141
ANEXO 28 – Croqui esquemático da rede de Barra do Jacuípe (lado direito).....	142
ANEXO 29 – Memorial de cálculo – Rede de Itacimirim	143
ANEXO 30 – Croqui esquemático da rede de Itacimirim.....	147
ANEXO 31 – Memorial de cálculo – Rede de Barra do Pojuca (Zona Alta)	148
ANEXO 32 – Croqui esquemático da rede de Barra do Pojuca (Zona Alta).....	151
ANEXO 33 – Memorial de cálculo – Rede de Barra do Pojuca (Zona Baixa)	152
ANEXO 34 – Croqui esquemático da rede de Barra do Pojuca (Zona Baixa).....	154
ANEXO 35 – Memorial de cálculo – Rede de Praia do Forte	155
ANEXO 36 – Croqui esquemático da rede de Praia do Forte	158
ANEXO 37 – Memorial de cálculo – Rede de Imbassaí (Zona Alta)	159
ANEXO 38 – Croqui esquemático da rede de Imbassaí (Zona Alta).....	161
ANEXO 39 – Memorial de cálculo – Rede de Imbassaí (Zona Baixa).....	162

ANEXO 40 – Croqui esquemático da rede de Imbassaí (Zona Baixa)	165
ANEXO 41 – Memorial de cálculo – Rede de Açu da Torre	166
ANEXO 42 – Croqui esquemático da rede de Açu da Torre	168
ANEXO 43 – Memorial de cálculo – Rede de Malhada	169
ANEXO 44 – Croqui esquemático da rede de Malhada	171
ANEXO 45 – Memorial de cálculo – Rede de Barro Branco (Zona 1)	172
ANEXO 46 – Croqui esquemático da rede de Barro Branco (Zona 1)	176
ANEXO 47 – Memorial de cálculo – Rede de Barro Branco (Zona 2)	177
ANEXO 48 – Croqui esquemático da rede de Barro Branco (Zona 2)	178
ANEXO 49 – Memorial de cálculo – Rede de Parafuso	179
ANEXO 50 – Croqui esquemático da rede de Parafuso	180
ANEXO 51 – Controle de Perdas do Sistema (SAA de Camaçari)	181
ANEXO 52 – Controle de Perdas do Sistema (SIAA de Machadinho)	182
ANEXO 53 – Controle de Perdas do Sistema (SIAA de Jordão)	183
ANEXO 54 – Controle de Perdas do Sistema (SIAA de Barra do Pojuca)	184
ANEXO 55 – Controle de Perdas do Sistema (SAA de Parafuso)	185
ANEXO 56 – Croqui Esquemático do SIAA de Machadinho	186

LISTA DE FIGURAS

Figura 4.1 – Espacialização das unidades dos Sistemas de Abastecimento de Água que atendem o município de Camaçari.....	12
Figura 4.2 – Croqui esquemático do SAA da Sede Municipal de Camaçari.....	14
Figura 4.3 – Caixa de reunião de 50 m ³	15
Figura 4.4 – Reservatório de distribuição de 6.000 m ³ (RAP 1)	15
Figura 4.5 – Perdas de água identificadas na caixa de reunião	16
Figura 4.6 – Obras de ampliação na atual área de reservação.....	16
Figura 4.7 – Novas zonas de distribuição do SAA de Camaçari	19
Figura 4.8 – Reservatório de reunião de 150 m ³	23
Figura 4.9 – Vista geral da área onde está instalado o RAP 900, com predominância de vegetação alta no entorno, o que é indicativo da falta de limpeza periódica.....	23
Figura 4.10 – Vistas externa e interna da caixa que recebe a vazão afluyente ao RAP 900, a partir da qual, esta é distribuída nas duas câmaras de reservação da unidade	23
Figura 4.11 – Extravasador do RAP 900.....	23
Figura 4.12 – Detalhe da caixa de abrigo dos barriletes de saída do RAP 900, onde se observa o registro de controle da adutora principal	23
Figura 4.13 – Vista interna das duas câmaras do RAP 900 com nível d'água bem baixo	24
Figura 4.14 - Esquema geral de atendimento do SIAA de Machadinho.....	27
Figura 4.15 – Croqui esquemático do SIAA de Jordão	31
Figura 4.16 – Distribuição das localidades atendidas pelo SIAA de Jordão e as demandas máximas diárias.....	32
Figura 4.17 – Tanque de contato de 400 m ³	34
Figura 4.18 – REL 150	34
Figura 4.19 – RAP's de 1.500 m ³	34
Figura 4.20 – Tubulações de chegada nos RAP's 1.500	34
Figura 4.21 – Caixa de registro (RAP 1.500)	34
Figura 4.22 – RED 400 (By-passado), em Itacimirim	34
Figura 4.23 - Esquema geral do sistema de linhas tronco do SIAA Jordão	37
Figura 4.24 - Esquema geral da rede principal de Itacimirim	39
Figura 4.25 – Esquema geral da rede principal de Barra de Jacuípe – lado esquerdo	41
Figura 4.26 – Esquema geral da rede principal de Barra de Jacuípe– lado direito	42
Figura 4.27 – Esquema geral da rede principal de Guarajuba	43
Figura 4.28 – Esquema geral da rede principal de Monte Gordo	45
Figura 4.29 – Croqui esquemático do SIAA de Barra do Pojuka.....	50
Figura 4.30 – Distribuição das localidades atendidas pelo SIAA de Barra do Pojuka e as demandas máximas diárias em final de plano	52

Figura 4.31 – Vista geral da ETA de Barra do Pojuca	54
Figura 4.32 – RAP de 300 m ³ , utilizado como tanque de contato e poço de sucção da EEAT1	54
Figura 4.33 – Reservatórios Apoiados (RAP's) de 400 m ³ (à esquerda) e 500 m ³ (à direita)	54
Figura 4.34 – REL de 150 m ³ (Lavagem dos Filtros).....	54
Figura 4.35 – Área de reservação em Praia do Forte	55
Figura 4.36 – Reservatório de 300 m ³ (RAP 300)	55
Figura 4.37 – Reservatório de 500 m ³ (RAP 500)	56
Figura 4.38 – Área de reservação em Imbassaí.....	57
Figura 4.39 – Reservatório Apoiado de 1.000 m ³ (RAP 1.000)	57
Figura 4.40 – Reservatório Elevado de 70 m ³ (REL 70).....	57
Figura 4.41 –REL de 250 m ³ (Tererê)	58
Figura 4.42 – REL de 70 m ³ (Malhada)	58
Figura 4.43 – Esquema geral da rede principal de Barra do Pojuca	61
Figura 4.44 - Esquema geral da rede principal de Praia do Forte	63
Figura 4.45 - Esquema geral da rede principal de Açú da Torre, Tererê e Açuzinho	64
Figura 4.46 - Esquema geral da rede principal de Malhada e Campinas	66
Figura 4.47 - Esquema geral da rede principal de Barro Branco – Zona 1	67
Figura 4.48 - Esquema geral da rede principal de Barro Branco – Zona 2	68
Figura 4.49 - Esquema geral da rede principal de Imbassaí – Zona Baixa	70
Figura 4.50 - Esquema geral da rede principal de Imbassaí – Zona Alta	71
Figura 4.51 – Croqui Esquemático do SAA de Parafuso.....	76
Figura 4.52 – REL 150 m ³	77
Figura 4.53 – ETA de Parafuso	77
Figura 4.54 – Esquema geral da rede principal de Parafuso	78

LISTA DE QUADROS

Quadro 4.1 – Descrição sucinta das unidades apresentadas nos Volumes 2 e 3 dos SAAs que atendem ao município de Camaçari	11
Quadro 4.2 – Principais características técnicas do reservatório de distribuição do SAA de Camaçari	15
Quadro 4.3 – Volumes de reservação requeridos e existentes no SAA de Camaçari.....	16
Quadro 4.4 – Características da rede de distribuição existente e prevista no Projeto de Ampliação do SAA Camaçari.....	17
Quadro 4.5 – Síntese dos resultados do cálculo da rede de distribuição do SAA Camaçari	21
Quadro 4.6 - Principais características técnicas do reservatório de distribuição do SIAA de Machadinho	22
Quadro 4.7 – Volumes de reservação requeridos e existentes no SIAA de Machadinho	24
Quadro 4.8 – Localidades e reservatórios dos SIAA's de Machadinho Norte e Machadinho Sul.....	25
Quadro 4.9 - Descrição dos três eixos principais de atendimento do SIAA de Machadinho	25
Quadro 4.10 – Principais características técnicas do sistema de distribuição do SIAA de Machadinho	26
Quadro 4.11 – Síntese dos resultados do cálculo da rede de distribuição – SIAA Machadinho	29
Quadro 4.12 -Principais características técnicas dos reservatórios que compõem o SIAA de Jordão.....	33
Quadro 4.13 – Volumes de reservação requeridos e existentes no SIAA de Jordão	35
Quadro 4.14 - Principais características técnicas do sistema de linhas tronco do SIAA de Jordão	36
Quadro 4.15 - Resumo das tubulações da rede de distribuição de Itacimirim.....	38
Quadro 4.16 – Resumo das tubulações da rede de distribuição de Barra de Jacuípe.....	40
Quadro 4.17 - Resumo das tubulações da rede de distribuição de Guarajuba	40
Quadro 4.18 - Resumo das tubulações da rede de distribuição de Monte Gordo	44
Quadro 4.19 – Vazões máximas horária das localidades abastecidas pelo SIAA Jordão em 2040	46
Quadro 4.20 – Síntese dos resultados do cálculo das linhas tronco e redes principais do SIAA Jordão	47
Quadro 4.21 - Principais características técnicas dos reservatórios implantados na ETA de Barra do Pojuca	53
Quadro 4.22 - Principais características técnicas dos reservatórios implantados na área de reservação de Praia do Forte	55
Quadro 4.23 - Principais características técnicas dos reservatórios implantados na área de reservação de Imbassaí	56
Quadro 4.24 - Principais características técnicas dos reservatórios de Tererê e Malhada	58
Quadro 4.25 - Principais características técnicas dos reservatórios de Barro Branco	58
Quadro 4.26 – Volumes de reservação requeridos e existentes no SIAA de Barra do Pojuca	59
Quadro 4.27 – Resumo das tubulações da rede de distribuição de Barra do Pojuca	60
Quadro 4.28 – Resumo das tubulações da rede de distribuição de Praia do Forte	62
Quadro 4.29 - Resumo das tubulações da rede de distribuição de Açú da Torre, Tererê e Açuzinho	62
Quadro 4.30 - Resumo das tubulações da rede de distribuição de Malhada e Campinas	65

Quadro 4.31 – Resumo das tubulações da rede de distribuição de Barro Branco	65
Quadro 4.32 – Resumo das tubulações da rede de distribuição de Imbassaí	69
Quadro 4.33 – Vazões máximas horária das localidades abastecidas pelo SIAA Barra do Pojuca em 2040 ..	72
Quadro 4.34 – Síntese dos resultados do cálculo das redes principais do SIAA Barra do Pojuca.....	73
Quadro 4.35 -Principais características técnicas do reservatório que compõe o SAA de Parafuso	77
Quadro 4.36 – Volumes de reservação requeridos e existentes no SIAA de Parafuso.....	77
Quadro 4.37 – Síntese dos resultados do cálculo das redes principais do SAA Parafuso	79
Quadro 4.38 – Indicadores de perdas dos sistemas inseridos no município de Camaçari – 2013/2014.....	81

APRESENTAÇÃO

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

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

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

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

O presente relatório, intitulado *Diagnóstico dos Sistemas de Abastecimento de Água – Reservatórios, Redes de Distribuição e Avaliação de Perdas Físicas e Eficiência Energética do Município de Camaçari*, trata-se de produto parcial que constitui o Capítulo 4 do Tomo II, Volume 4 – Diagnóstico dos Sistemas de Abastecimento de Água – Reservatórios, Redes de Distribuição e Avaliação de Perdas Físicas e Eficiência Energética.

4.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

Na área de abrangência do município de Camaçari existem cinco sistemas de abastecimento de água, constituídos das unidades de captação, adução, estação de tratamento, reservação, redes de distribuição e ligações domiciliares.

Todos esses sistemas são administrados pela EMBASA e estão subordinados a Unidade Regional de Camaçari, sendo identificados pelas seguintes denominações:

- Sistema de Abastecimento de Água da Sede Municipal de Camaçari;
- Sistema Integrado de Abastecimento de Água de Machadinho;
- Sistema Integrado de Abastecimento de Água de Jordão;
- Sistema Integrado de Abastecimento de Água de Barra do Pojuca; e
- Sistema de Abastecimento de Água de Parafuso.

Em volumes anteriores, já encaminhados à SEDUR, foram apresentados, para os sistemas supracitados, os diagnósticos das seguintes unidades:

- Mananciais, barragens e captações no *Volume 2 – Capítulo 2 – Diagnóstico dos Sistemas de Abastecimento de Água – Mananciais, Barragens e Captações de Camaçari e*
- Adutoras, estações elevatórias e estações de tratamento de água no *Volume 3 – Capítulo 3 – Diagnóstico dos Sistemas de Abastecimento de Água – Adutoras, Estações Elevatórias e Estações de Tratamento de Água (ETA) de Camaçari.*

O **Quadro 4.1**, a seguir, apresenta uma descrição sucinta das unidades apresentadas nos referidos documentos.

Quadro 4.1 – Descrição sucinta das unidades apresentadas nos Volumes 2 e 3 dos SAAs que atendem ao município de Camaçari

UNIDADES APRESENTADAS			SAA CAMAÇARI	SIAA MACHADINHO	SIAA JORDÃO	SIAA BARRA DO POJUCA	SAA PARAFUSO
VOLUME 2 – CAPÍTULO 1 – MANANCIAIS, BARRAGENS E CAPTAÇÕES	Manancial		Subterrâneo	Subterrâneo	Subterrâneo	Superficial (rio Pojuca)	Subterrâneo
	Barragens e Represas		Não se aplica	Não se aplica	Não se aplica	Não se aplica	Não se aplica
	Captações		9 poços tubulares	8 poços tubulares	4 poços tubulares	Tomada Direta / Captação Flutuante	1 poço tubular
VOLUME 3 – CAPÍTULO 3 – ADUTORAS, ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS E ETA	Adutoras	Bruta	7.757 m	10.392 m	2.899 m	3.220 m	1.400 m
		Tratada	3.900 m	780 m	7.718 m	28.951 m	-
	Elevatórias	Bruta	9	8	4	2	1
		Tratada	1	1	3	6	-
	Tratamento de Água		Simplex desinfecção	Simplex desinfecção	Simplex desinfecção	Convencional	Simplex desinfecção

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 de cada sistema que atende a município de Camaçari. A **Figura 4.1**, a seguir, ilustra a espacialização dessas unidades por sistema, bem como as zonas de abastecimento adotadas neste estudo.

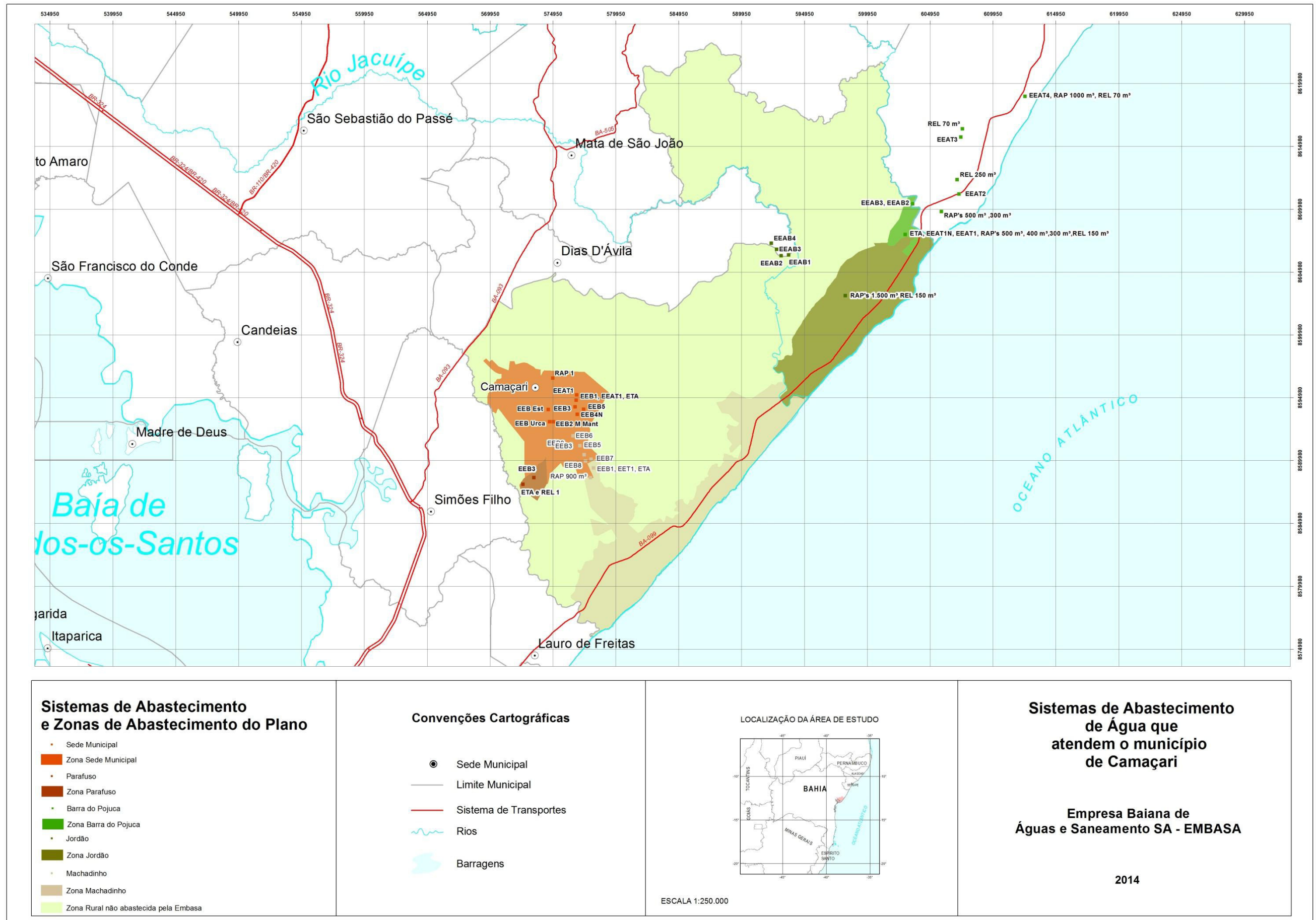


Figura 4.1 – Espacialização das unidades dos Sistemas de Abastecimento de Água que atendem o município de Camaçari

Fonte: GEOHIDRO, 2014

4.2 SAA DA SEDE MUNICIPAL DE CAMAÇARI

O atual sistema de abastecimento de água da Sede Municipal de Camaçari foi implantado em 1979 e entrou em operação no ano de 1980, ficando sob a jurisdição da Unidade Regional de Camaçari – UMC, cuja operação do sistema é de responsabilidade do Escritório Local de Camaçari.

O SAA de Camaçari foi definido com a delimitação de duas zonas de atendimento, denominadas de Alpha e Estádio. A zona Alpha corresponde à área mais adensada de Camaçari, estando situada no setor norte da cidade, abrangendo bairros como Mangueiral, Parque Florestal, Novo Horizonte, Piaçaveira, Tancredo Neves, Camaçari de Dentro, entre outros. A zona Estádio, situada no setor sul de Camaçari, abrange bairros como Verdes Horizontes, Ulysses Guimarães e Parque Verde, e corresponde a uma potencial área para expansão urbana.

Este sistema opera em média 24 horas por dia, e é composto por captação, proveniente de nove poços tubulares, tratamento, através de simples desinfecção, reservação, com capacidade de 6.000 m³, e distribuição, como está evidenciado na **Figura 4.2**.

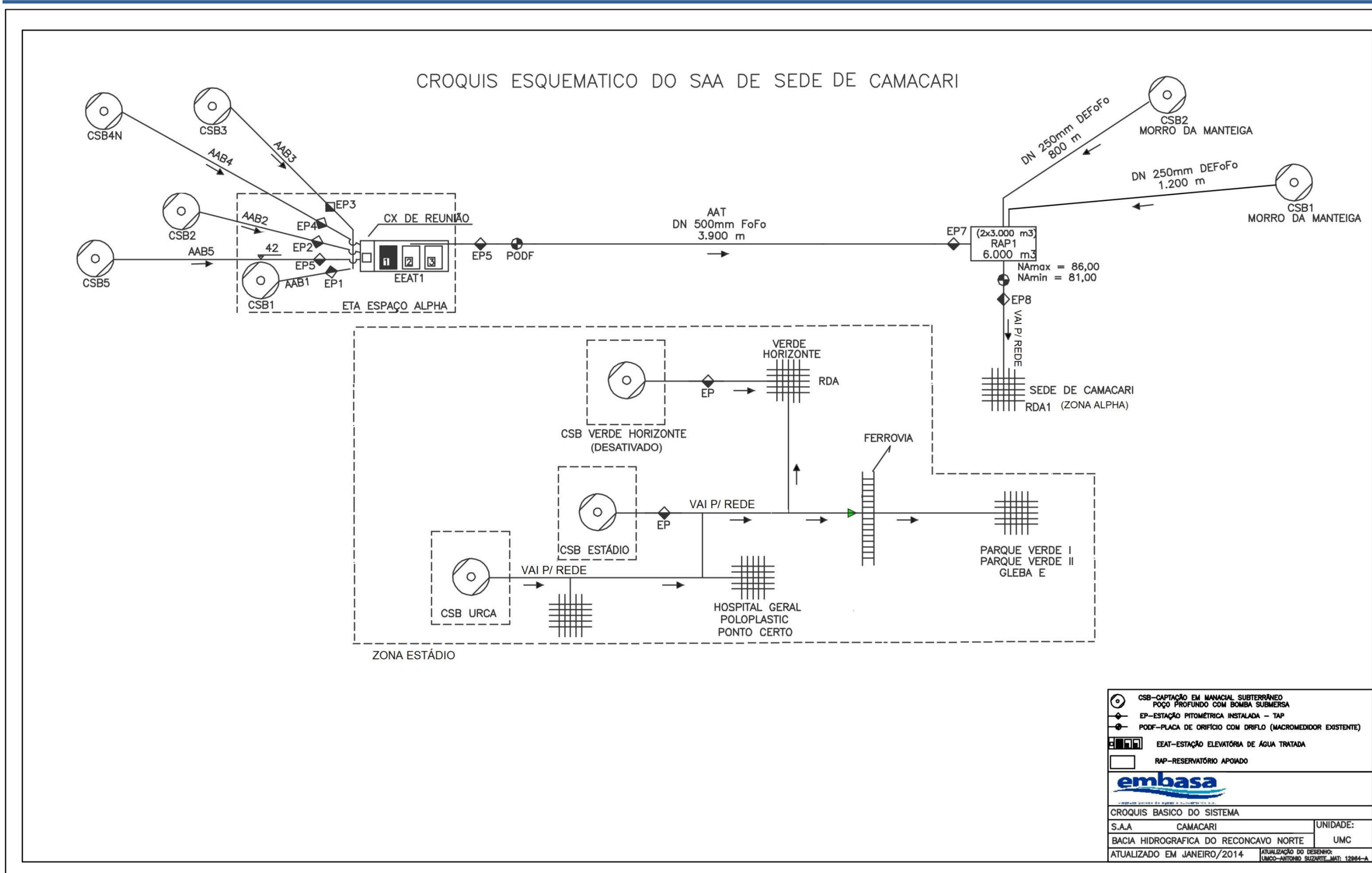


Figura 4.2 – Croqui esquemático do SAA da Sede Municipal de Camaçari

Fonte: Adaptado de EMBASA, 2014

4.2.1 Reservatórios

O SAA de Camaçari é dotado de um único reservatório de distribuição (RAP 1), situado no Morro da Jazida, nas coordenadas 574.936 e 8.596.557 (UTM SAD 69), e com capacidade volumétrica de 6.000 m³. Este reservatório é abastecido pela ETA Espaço Alpha e pelos poços CSB1 e CSB2 Morro da Manteiga, sendo responsável por alimentar a rede de distribuição da sede de Camaçari. Destaca-se que a previsão em projeto inicial era a construção de cinco módulos de 3.000 m³, mas apenas dois módulos foram implantados, correspondentes ao RAP 1.

Além do RAP 1, o sistema conta ainda com um reservatório de reunião, com capacidade de 50 m³, que é responsável por reunir a vazão captada nos poços CSB1, CSB2, CSB3, CSB4N e CSB5, acumulando também as funções de tanque de contato e poço de sucção da EEAT1. No entanto, essa estrutura hidráulica, que está localizada na área da ETA, não está sendo considerada como reservação do sistema.

O **Quadro 4.2**, a seguir, apresenta uma síntese das principais características técnicas do reservatório de distribuição do SAA de Camaçari.

Quadro 4.2 -Principais características técnicas do reservatório de distribuição do SAA de Camaçari

RESERVATÓRIO	COORDENADAS (UTM SAD 69)	TIPO	VOLUME (m ³)	FORMATO	MATERIAL	NA Máximo (m)	NA Mínimo (m)	FUNÇÕES
RAP 1	574.936 8.596.557	Apoiado	2 x 3000	Retangular	Concreto armado	86,0	81,0	- Abastecimento da sede de Camaçari

Fonte: GEOHIDRO, 2014

A área onde o RAP 1 está implantado, além de ser desprotegida e sofrer depredações constantes, não dispõe de bom acesso, pois o mesmo apresenta fortes erosões, dificultando a chegada à referida área em períodos chuvosos. Cabe mencionar que, atualmente, esta área de reservação está passando por um processo de ampliação, onde está previsto uma reforma do RAP 1, que continuará atendendo ao sistema, e a construção de mais um reservatório com capacidade de 8.000 m³.

Em relação ao estado de conservação dos reservatórios do SAA de Camaçari, verificou-se que, apesar de exibirem um estado de conservação razoável, os mesmos apresentam vazamentos indicativos de problemas estruturais.

As fotografias adiante apresentadas ilustram estes comentários.



Figura 4.3 – Caixa de reunião de 50 m³



Figura 4.4 – Reservatório de distribuição de 6.000 m³ (RAP 1)



Figura 4.5 – Perdas de água identificadas na caixa de reunião



Figura 4.6 – Obras de ampliação na atual área de reservação

Considerações Finais

Por dispor de uma única unidade de reservação (RAP 1), o SAA de Camaçari apresenta pouca flexibilidade operacional, visto que na hipótese de uma eventual necessidade de interrupção da operação desse reservatório para realização de reparos, toda a alimentação do sistema de distribuição seria automaticamente interrompida.

No que diz respeito à reservação necessária para atender às variações de consumo do sistema, a NBR 594 – Elaboração de Projetos Hidráulicos de Redes de Distribuição de Água Potável para Abastecimento Público, da ABNT, recomenda que o volume de reservação total deve ser equivalente a 1/3 do volume correspondente à demanda máxima diária do sistema.

Com base neste critério, o **Quadro 4.3** apresenta o volume de reservação atual e de fim de plano requerido pelo sistema, considerando as demandas máximas diárias previstas no Estudo Populacional e de Demanda para a área de abrangência do SAA de Camaçari.

Quadro 4.3 – Volumes de reservação requeridos e existentes no SAA de Camaçari

SISTEMA	RESERVAÇÃO EXISTENTE (m³)	DEMANDA MÁXIMA DIÁRIA (L/s)		RESERVAÇÃO REQUERIDA (m³)		DÉFICIT DE RESERVAÇÃO (m³)	
		2015	2040	2015	2040	2015	2040
Camaçari (Sede)	6.000	430,35	569,53	12.394	16.402	6.394	10.402

Fonte: GEOHIDRO, 2014

Analisando-se o **Quadro 4.3**, verifica-se que a atual capacidade de reservação do sistema (6.000 m³) é inferior à necessária para atender as demandas atuais e futuras.

Deve-se ressaltar que a reservação está sendo ampliada, seguindo a concepção do Projeto Básico de Ampliação do Sistema de Abastecimento de Água da Sede Municipal de Camaçari (EMBASA, 2011).

Visando ampliar a capacidade da reservação existente e, principalmente, descentralizar os reservatórios, de forma a conferir uma maior flexibilidade operacional ao sistema, o projeto considerou três zonas de abastecimento, denominadas de Alpha, Centro e Estádio. As capacidades dos reservatórios previstos para essas zonas de abastecimento seguiram a NBR 594 – Elaboração de Projetos Hidráulicos de Redes de Distribuição de Água Potável para Abastecimento Público, que recomenda um volume equivalente a 1/3 do consumo máximo diário.

Com tais critérios, o referido projeto indicou as seguintes intervenções no sistema de reservação:

- Centro de Reservação Existente – implantação de um reservatório apoiado de 8.000 m³ (2x4.000 m³) e reforma do reservatório existente, de 6.000 m³, responsáveis, respectivamente, pelo atendimento das Zonas Centro e Alpha; e
- Novo Centro de Reservação - implantação de um reservatório apoiado de 4.000 m³ e um elevado de 50 m³, responsáveis pelo abastecimento das Zonas Estádio Baixa e Estádio Alta.

Após as mencionadas implantações, a reservação do sistema existente, de apenas 6.000 m³, se elevará para 18.050 m³, um valor que supera a reservação prevista pelo PARMS, que foi de 16.402 m³. Considerando esse aspecto e admitindo-se que as intervenções previstas no projeto da EMBASA, de 2011, estarão concluídas brevemente, pois as obras já estão em curso, pode-se concluir que a reservação do SAA da Sede de Camaçari não necessitará de qualquer ampliação, pois a capacidade prevista atende as demandas de final de plano (ano 2040).

4.2.2 Redes de Distribuição

No Projeto de Ampliação do SAA da Sede Municipal de Camaçari (EMBASA, 2011), mencionado anteriormente, foi prevista a ampliação e melhoria da atual rede de distribuição, basicamente através da substituição de tubulações subdimensionadas e/ou em mal estado de conservação ou através da ampliação de redes dando reforço em locais com abastecimento já existentes, porém deficitário e para possíveis novas habitações. Além disso, conforme mencionado, foi proposta a divisão do sistema em três zonas de abastecimento (Alpha, Centro e Estádio), as quais serão atendidas de forma independente por subsistemas que comporão o sistema geral de distribuição da cidade.

O **Quadro 4.4** apresenta uma síntese da rede existente e das tubulações previstas para a nova rede de distribuição (EMBASA, 2011).

Quadro 4.4 – Características da rede de distribuição existente e prevista no Projeto de Ampliação do SAA Camaçari

DN	MATERIAL	PROJETADAS			EXISTENTES* (m)	TOTAIS (m)
		EXTENSÃO (m)				
		ALPHA	CENTRO	ESTÁDIO		
50	PVC PBA	5.173	4.082	18.079	221.624	248.958
63	PEAD	-	-	-	5.536	5.536

(continua)

Quadro 4.4 – Características da rede de distribuição existente e prevista no Projeto de Ampliação do SAA Camaçari
(continuação)

DN	MATERIAL	PROJETADAS			EXISTENTES* (m)	TOTAIS (m)
		EXTENSÃO (m)				
		ALPHA	CENTRO	ESTÁDIO		
75	PVC PBA	750	-	1.034	26.236	28.020
90	PEAD	-	-	-	857	857
100	PVC PBA	350	1.010	6.106	33.949	41.415
100	PEAD	-	-	-	360	360
140	PEAD	-	-	-	907	907
150	PVC	2.180	741	3.299	14.544	20.764
160	PEAD	-	-	-	3.180	3.180
200	PVC	-	-	-	2.919	2.919
200	F°F°	3.220	1.241	4.946	5.125	14.532
250	PVC	-	2.706	-	2.733	5.439
250	F°F°	-	-	-	1.955	1.955
300	PVC	3.336	2.425	4.925	5.966	16.652
300	F°F°	-	-	-	2.914	2.914
400	PVC	1.999	2.667	1.847	-	6.513
400	F°F°	-	-	-	1.500	1.500
500	F°F°	2.675	-	850	0	3.525
600	F°F°	1.075	6.000	-	1.097	8.172
700	F°F°	-	950	-	200	1.150
800	F°F°	-	-	-	530	530
SUBTOTAIS		20.758	21.822	41.086	-	-
TOTAL		83.666			332.132	415.798

*Informações atualizadas em julho/2009

Fonte: EMBASA, 2011

De acordo com os dados do COPAE, em janeiro de 2014, a rede do SAA de Camaçari tinha uma extensão total de 367.513 m, demonstrando que já foi implantada uma extensão de 35.381m de redes (367.513m - 332.132m) previstas no Projeto de Ampliação (EMBASA, 2011).

Como já mencionado, o Projeto de Ampliação considerou três zonas de abastecimento, denominadas de Alpha, Centro e Estádio, conforme pode ser visualizado na **Figura 4.7** a seguir.

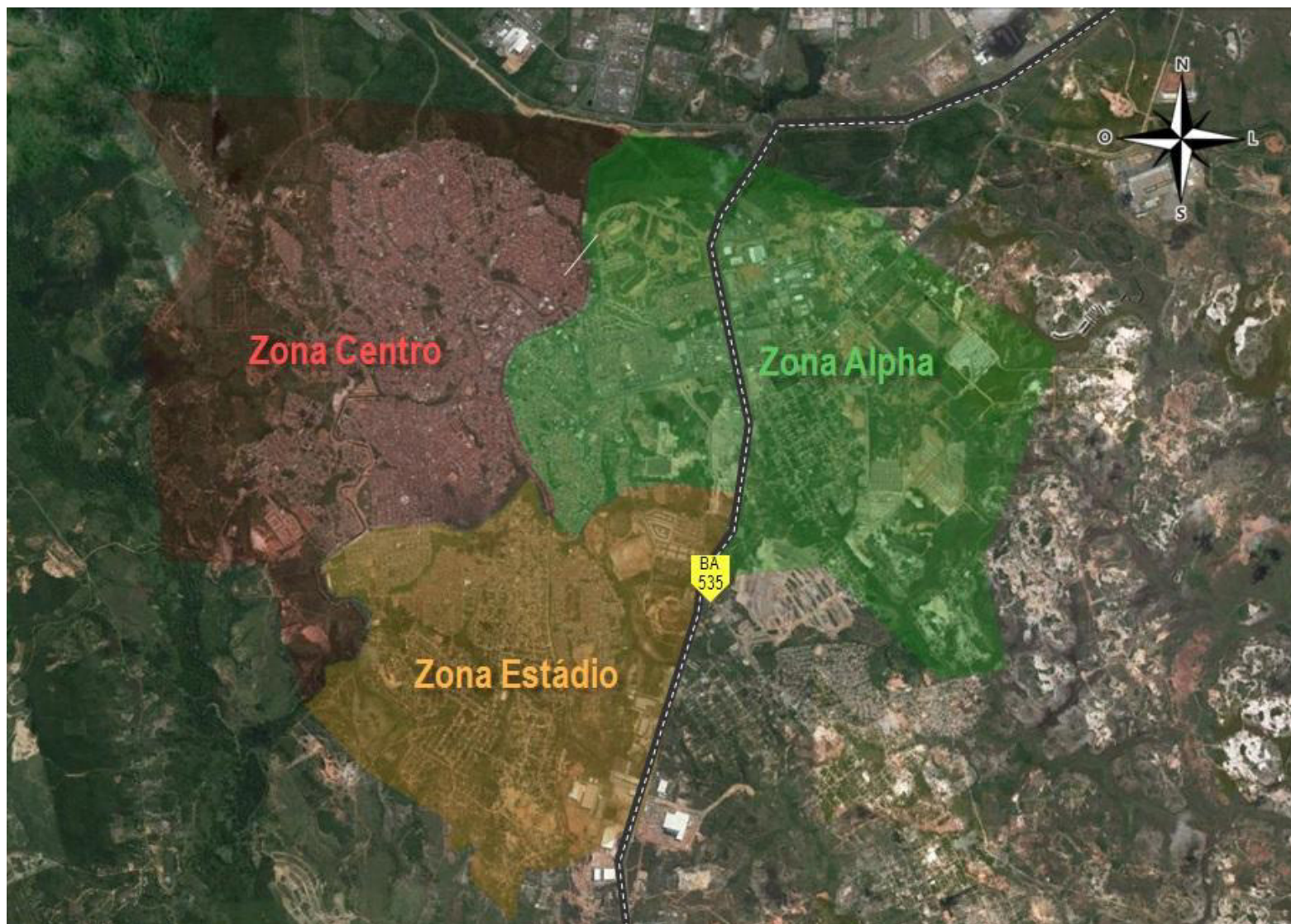


Figura 4.7 – Novas zonas de distribuição do SAA de Camaçari

Fonte: EMBASA, 2014. Google Earth, 2014.

Elaboração: GEOHIDRO, 2014

Considerações Finais

Atualmente, o SAA de Camaçari se encontra em estado crítico, tanto na oferta de água quanto na distribuição, operando com manobras freqüentes, de forma que parte da cidade é abastecida em sistema de rodízio e outra parte é suprida por poços independentes. Além disso, as redes de distribuição existentes são muito antigas e não atendem todos os arruamentos das localidades.

Desse modo, conforme já abordado, o Projeto de Ampliação do sistema (EMBASA, 2011) realizou um estudo completo de reestruturação do sistema, aproveitando as unidades em bom estado, recuperando as estruturas com avariações e propondo ampliações necessárias para atender satisfatoriamente a demanda de fim de plano, que no referido projeto corresponde ao ano de 2030.

Tendo em vista que esse Projeto de Ampliação (2011) foi elaborado recentemente e que já está em execução, o presente trabalho optou por utilizá-lo como referência para a avaliação da rede existente e projetada. Além disso, como a demanda prevista no referido projeto (698,14 L/s) é superior à calculada no Estudo Populacional e de Demanda para a área de abrangência do SAA de Camaçari (569,53 L/s), concluiu-se que não é necessário efetuar um novo cálculo da rede de distribuição. Destaca-se que as referidas demandas são diferentes, pois o presente trabalho adotou as projeções populacionais previstas no recente estudo (dez/2013) intitulado “Projeções Populacionais para a Bahia 2010-2030”, elaborado pela Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia (SEI) em parceria com o Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional da Universidade Federal de Minas Gerais (CEDEPLAR/UFMG), uma vez que essas projeções são recomendadas pela SEI para servir de subsídio à formulação de políticas públicas em todas as esferas de planejamento.

O Projeto de Ampliação (2011), a partir do cadastro da rede de distribuição existente, realizou a verificação hidráulica da rede de distribuição, com base na nova configuração operacional proposta para o sistema, através do programa EPANET, software que emprega um sistema de equações lineares, resolvido por método iterativo, obedecendo aos critérios de limitação de velocidade, perdas de carga e pressão, seguindo 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 pelo referido projeto são relacionados a seguir:

- coeficiente de reforço máximo diário (k_1) igual a 1,2;
- coeficiente de reforço máximo horário (k_2) igual a 1,5;
- utilização da Fórmula Universal para o dimensionamento e verificação;
- coeficiente de rugosidade (k) igual a 0,6 mm;
- Pressão Máxima Admitida: 50 m.c.a.;
- Pressão Mínima Admitida: 10 m.c.a.;
- perda de carga unitária máxima (8 m/km).

Cabe mencionar que, apesar do Projeto de Ampliação (2011) utilizar um coeficiente de rugosidade inferior ao mínimo recomendado para tubulações novas (1 mm) e existentes (3 mm), resultando em valores menores de perdas de carga, tal critério não comprometerá o dimensionamento da rede, uma vez que, conforme mencionado, a vazão de fim de plano do presente trabalho é inferior à calculada no referido projeto.

Uma síntese dos resultados do cálculo da rede completa, elaborado pelo Projeto de Ampliação (2011), é apresentada no **Quadro 4.5**.

Quadro 4.5 – Síntese dos resultados do cálculo da rede de distribuição do SAA Camaçari

ZONAS		Nº DE NÓS	Nº DE TRECHOS	PRESSÃO DINÂMICA MÍNIMA (m.c.a.)	PRESSÃO ESTÁTICA MÁXIMA (m.c.a.)	Jmáximo (m/km)	OBSERVAÇÕES
Alpha		61	64	26,30	59,10	6,05	Foram encontrados 22 nós com pressão estática acima de 50 m.c.a.
Centro		82	97	14,35	64,85	8,4	Foram encontrados: - 36 nós com pressão estática acima de 50 m.c.a.; - 2 trechos com J acima de 8 m/km.
Estádio	Alta	6	6	19,44	44,90	4,33	-
	Baixa	69	75	11,63	41,50	6,97	-

Nota: O cálculo da rede de distribuição considerou a vazão de fim de plano do Projeto de Ampliação (2011) e o NAs máximos de 86 m (Alpha), 84,7 m (Centro), 77 m (Estádio Alta) e 64,5 m (Estádio Baixa)

Fonte: GEOHIDRO, 2014.

A partir do **Quadro 4.5**, observa-se que alguns nós das Zonas Alpha e Centro apresentaram pressões estáticas acima de 50 m.c.a. De acordo com a P-NB-594/77, a pressão estática máxima permitida em tubulações distribuidoras é de 50 mca, tolerando-se, no entanto, que em 10% e 5% da área estudada, a pressão estática máxima não supere a 60 e 70 m.c.a, respectivamente. Como os nós que apresentaram pressões estáticas acima de 50 m.c.a. correspondem a 32,3% e 29,6% das demandas das zonas Alpha e Centro, respectivamente, o sistema atual não está enquadrado nos limites recomendados para pressão estática máxima. Destaca-se que a elevação da pressão de serviço nas redes de distribuição aumenta a probabilidade de rupturas e consequentes vazamentos, influenciando diretamente nas perdas físicas do sistema.

Por outro lado, a pressão dinâmica da rede analisada, no valor mínimo, de 11,63 m.c.a., está dentro das recomendações da ABNT NBR-12218, que estabelece o valor de 10 m.c.a nas tubulações distribuidoras.

Em relação aos trechos com perda de carga unitária acima do limite, encontrados na Zona Centro, os mesmos não comprometem o bom funcionamento do sistema, visto que os valores encontrados são bem próximos ao limite recomendado (8 m/km).

Em anexo estão apresentados de forma detalhada os resultados do cálculo da rede completa, bem como as plantas utilizadas pelo Projeto de 2011 para o cálculo da rede (**ANEXO 1** ao **ANEXO 7**).

4.3 SIAA DE MACHADINHO

O SIAA de Machadinho, que entrou em operação em 1998, é operado pelo Escritório Local de Arembepe e abastece as comunidades da faixa litorânea do município de Camaçari, limitadas ao sul, pela localidade de Busca Vida e ao norte, pela localidade de Arembepe, além de comunidades localizadas na parte oeste da Rodovia BA-099, no entorno da BA 351 (Cascalheiras). Dentre as diversas localidades atendidas por esse sistema, destacam-se Areias, Arembepe, Buris de Abrantes, Busca Vida, Catu de Abrantes, Jauá, Machadinho, Parque das Mangabas, Sucupió e Vila de Abrantes.

Atualmente, a captação do SIAA de Machadinho se dá no aquífero São Sebastião, através de oito poços tubulares, denominados CSB1, CSB3, CSB5, CSB6, CSB7, CSB8, CSB9 e CSB10, perfurados no aquífero São Sebastião. Destaca-se que os poços CSB9 e CSB10 foram implantados recentemente, e que dois poços, aqui denominados de CSB11 e CSB4A, já foram perfurados, no entanto, ainda se encontram fora de operação.

A ETA de Machadinho trata apenas os poços CSB1, CSB3, CSB7, CSB9 e CSB10, constituindo-se em simples desinfecção da água. A vazão do poço CSB8 não passa por nenhum processo de tratamento prévio e os poços CSB5 e CSB6 passam pela desinfecção nos próprios locais das captações, sendo então recalçadas diretamente para o reservatório de distribuição, sem passar pelas unidades da área da ETA. No que diz respeito ao sistema de reservação, tem-se apenas um reservatório de distribuição, com capacidade volumétrica de 900 m³, situado em uma área elevada próxima a Machadinho. O esquema de funcionamento do SIAA de Machadinho pode ser visualizado no **ANEXO 56**.

Observa-se que atualmente algumas localidades, como Busca Vida e Catu de Abrantes, estão sendo abastecidas pelo SAA de Lauro de Freitas. Segundo EMBASA (2013), esta situação é provisória, a qual foi adotada em virtude da grande ocorrência de problemas de atendimento registrados nesse trecho, principalmente durante o Verão quando o consumo se eleva substancialmente.

4.3.1 Reservatórios

O atual SIAA de Machadinho dispõe de um único reservatório de distribuição, denominado RAP 900, que está situado nas coordenadas 577.942 e 8.588.642 (UTM SAD 69), e com capacidade volumétrica de 900 m³. Este reservatório é alimentado pela ETA de Machadinho e pelos poços CSB5, CSB6 e CSB8, sendo responsável por abastecer as diversas localidades atendidas por esse sistema.

Além do RAP 900, o sistema conta ainda com um reservatório de reunião, com capacidade de 160 m³, que é responsável por reunir a vazão captada nos poços CSB1, CSB3, CSB7, CSB9 e CSB10, acumulando também as funções de tanque de contato e poço de sucção da EAT1. No entanto, essa estrutura hidráulica, que está localizada na área da ETA, não está sendo considerada como reservação do sistema.

O **Quadro 4.6**, a seguir, apresenta uma síntese das principais características técnicas dos reservatórios que compõem o SIAA de Machadinho.

Quadro 4.6 - Principais características técnicas do reservatório de distribuição do SIAA de Machadinho

RESERVATÓRIO	COORDENADAS (UTM SAD 69)	TIPO	VOLUME (m ³)	FORMATO	MATERIAL	NA Máximo (m)	NA Mínimo (m)	FUNÇÕES
RAP 900	577.942 8.588.642	Apoiado	2 x 450	Retangular	Concreto armado	84,2	81,0	- Atendimento das localidades abastecidas pelo sistema

Fonte: GEOHIDRO, 2014

O RAP 900 está localizado em uma área afastada da zona urbana e de difícil acesso. Além desses aspectos que prejudicam a eventual presença de operadores da EMBASA, trata-se de uma área sem segurança, sendo comum o aparecimento de vítimas de homicídios na região.

Em relação ao estado de conservação dos reservatórios do SIAA de Camaçari, verificou-se que os mesmos apresentam um bom estado de conservação. As fotografias adiante apresentadas ilustram estes comentários.



Figura 4.8 – Reservatório de reunião de 150 m³



Figura 4.9 – Vista geral da área onde está instalado o RAP 900, com predominância de vegetação alta no entorno, o que é indicativo da falta de limpeza periódica.



Figura 4.10 – Vistas externa e interna da caixa que recebe a vazão afluyente ao RAP 900, a partir da qual, esta é distribuída nas duas câmaras de reservação da unidade

Fonte: EMBASA, 2013



Figura 4.11 – Extravasor do RAP 900

Fonte: EMBASA, 2013



Figura 4.12 – Detalhe da caixa de abrigo dos barriletes de saída do RAP 900, onde se observa o registro de controle da adutora principal

Fonte: EMBASA, 2013



Figura 4.13 – Vista interna das duas câmaras do RAP 900 com nível d'água bem baixo

Fonte: EMBASA, 2013

Considerações Finais

Por dispor de uma única unidade de reservação (RAP 900) e esta situar-se a uma distância relativamente grande da maioria das localidades atendidas, o SIAA de Machadinho apresenta pouca flexibilidade operacional, visto que na hipótese de uma eventual necessidade de interrupção da operação desse reservatório para realização de reparos, toda a alimentação do sistema de distribuição seria automaticamente interrompida.

O **Quadro 4.7** apresenta o volume de reservação atual e de fim de plano requerido pelo sistema, considerando as demandas máximas diárias previstas no Estudo Populacional e de Demanda para a área de abrangência do SIAA de Machadinho.

Quadro 4.7 – Volumes de reservação requeridos e existentes no SIAA de Machadinho

SISTEMA	RESERVAÇÃO EXISTENTE (m³)	DEMANDA MÁXIMA DIÁRIA (L/s)		RESERVAÇÃO REQUERIDA (m³)		DÉFICIT DE RESERVAÇÃO (m³)	
		2015	2040	2015	2040	2015	2040
Machadinho	900	352,28	630,03	10.146	18.145	9.246	17.245

Fonte: GEOHIDRO, 2014

Analisando-se o **Quadro 4.7**, verifica-se que a atual capacidade de reservação do sistema (9000 m³) é muito inferior à necessária para atender as demandas atuais e futuras. Segundo EMBASA (2013), tendo em vista que o volume do RAP 900 não faz frente ao atual consumo global do sistema, em virtude da inexistência de outras unidades de reservação, o mesmo acaba funcionando como uma simples caixa de passagem, registrando níveis operacionais sempre baixos.

Deve-se ressaltar que, recentemente foi elaborado um “*Projeto de Ampliação do SIAA de Machadinho*” (EMBASA, 2013), cujas obras se encontram em processo de licitação, e prevê a construção de seis novos reservatórios. Além disso, visando descentralizar os reservatórios, de forma a conferir uma maior flexibilidade operacional ao sistema, o SIAA de Machadinho atual está sendo desmembrado em SIAA de Machadinho Norte e SIAA de Machadinho Sul.

O **Quadro 4.8**, a seguir, apresenta as localidades a serem atendidas pelos sistemas de Machadinho Norte e Machadinho Sul, indicando ainda os reservatórios que deverão ser implantados pela EMBASA.

Quadro 4.8 – Localidades e reservatórios dos SIAA's de Machadinho Norte e Machadinho Sul

SISTEMA	LOCALIDADES A SEREM ATENDIDAS	RESERVAÇÃO
MACHADINHO SUL	Machadinho, Busca Vida, Jauá, Pé de Areia, Abrantes, Catu de Abrantes, Areias, Cajazeiras de Abrantes, Periquito e Água Fria	3 x 4.000m³
MACHADINHO NORTE	Barra do Jacuípe, Arembepe e Interlagos	1 x 3.000m³ + 2 x 4.000m³

Fonte: EMBASA, 2013

De acordo com o **Quadro 4.8**, após as implantações da EMBASA, o SIAA de Machadinho Sul passará a contar com uma reservação total de 12.000 m³, proveniente de três reservatórios apoiados, de 4.000m³. Os mesmos serão implantados na própria área que atualmente abriga o RAP900, da ordem de 0,30 ha. Para permitir a implantação dos novos reservatórios, o RAP atual será demolido.

O SIAA de Machadinho Norte, por sua vez, contará com uma reservação total de 11.000m³, constituída de três reservatórios apoiados, um deles com capacidade de 3.000m³ e os outros dois de 4.000m³. Esses reservatórios serão implantados em uma área de 0,68 ha, onde atualmente encontra-se o reservatório da CERB, precisamente nas coordenadas 583.676 e 8.588.743 (UTM SAD 69).

Assim, após as mencionadas implantações, a reservação do sistema existente, de apenas 900 m³, se elevará para 23.000 m³, um valor que supera a reservação prevista pelo PARMS, que foi de 18.145 m³. Considerando esse aspecto e admitindo-se que as intervenções previstas no projeto da EMBASA, de 2013, já estão processo de licitação, pode-se concluir que a reservação do SIAA de Machadinho não necessitará de qualquer ampliação além da proposta em projeto.

4.3.2 Redes de Distribuição

Atualmente, o SIAA de Machadinho é composto por um sistema de distribuição de água tratada que abastece, a partir do único reservatório de distribuição (RAP 900), uma série de localidades distribuídas ao longo de três eixos principais de atendimento, conforme descritos no **Quadro 4.9**.

Quadro 4.9 - Descrição dos três eixos principais de atendimento do SIAA de Machadinho

EIXOS DE ATENDIMENTO	DESCRIÇÃO	LOCALIDADES ATENDIDAS
EIXO 01 (Central)	Compreende o trecho atendido pela adutora de água tratada principal e se estende desde o reservatório de distribuição até o entroncamento com a Linha Verde (BA-099), de onde a adutora principal se bifurca nos eixos 02 e 03.	Água Fria, Veredas de Jauá, Cajazeiras de Abrantes, Piriquito, Horto Espaço Verde e Quingibe.
EIXO 02 (Sentido Busca Vida)	Compreende o trecho que se estende desde o ponto de entroncamento da adutora principal com a Linha Verde (BA-099) até o cruzamento da referida via com o rio Joanes, tendo como limite de atendimento a localidade de Busca Vida.	Venturolli, Parque e Bosque de Jauá, Condomínio Mundo Verde, Las Palmas, Buris de Abrantes, Vila de Abrantes, Possu, Consulado da Bélgica, Alphaville, Recanto de Abrantes, Novo Abrantes, Loteamento Flanboyant, Loteamento Quintas de Abrantes, Clube da Milenium, Loteamento São Jorge, Vivendas do Bosque, Vale Verde, Boa União, Surucupio, Vivendas do Joanes, Catu de Abrantes, Vale do Joanes, Busca Vida e Resort Hotel Predial Village.
EIXO 03 (Sentido Arembepe)	Compreende o trecho que se estende desde o ponto de entroncamento da adutora principal com a Linha Verde (BA-099) até o cruzamento da referida via com o rio Capivara, tendo como limite de atendimento a localidade de Arembepe.	Loteamento Coqueiros de Arembepe, Jauá, Vila dos Artistas, Areias, Porto Seco de Areia, Interlagos, Loteamento Praia dos Lagos, Loteamento Thinhare, Coqueiral de Arembepe, Bosque de Arembepe, Lagoa Verde, Fonte das Águas, Portal de Arembepe, Fonte das Pedras, Aquaville das Pedras, Mar e Rios e Arembepe

Fonte: EMBASA, 2013

Todas as localidades do sistema, distribuídas ao longo dos Eixos 01, 02 e 03, são atendidas exclusivamente por gravidade a partir do RAP 900, à exceção das localidades de Cajazeiras de Abrantes e Piriquito, que são atendidas por um “booster” instalado na derivação da linha principal que atende as mesmas.

As redes de distribuição das localidades abastecidas pelo SIAA de Machadinho são alimentadas através de derivações das linhas tronco que partem do RAP 900, entretanto, existem algumas localidades atendidas de forma isolada através de tomadas diretas nos barriletes de recalque de alguns dos poços que alimentam o sistema, como as localidades do Parque das Mangabas e o Loteamento Jardim Montenegro, que são atendidas por recalque direto a partir do Poço CSB6, e as localidades de Machadinho e Serra Verde que são atualmente atendidas por derivações da adutora que parte da EEAT1.

O **Quadro 4.10** apresenta uma síntese das principais características técnicas do sistema de distribuição do SIAA de Machadinho.

Quadro 4.10 – Principais características técnicas do sistema de distribuição do SIAA de Machadinho

TRECHOS DA LINHA TRONCO	MATERIAL	DIÂMETRO (mm)	EXTENSÃO (m)
EIXO 01 - RAP 900 m ³ até o entroncamento da Adutora Principal (DN 600) com a BA-099	FøFø	600	13.775
EIXO 02 - Entroncamento da Adutora Principal (DN 600) com a BA-099 até o ponto de derivação para Novo Abrantes	FøFø	350	3.320
EIXO 02 - Ponto de derivação para Novo Abrantes até o ponto de derivação para Loteamento Flamboyant e Loteamento Quintas de Abrantes	PVC DEFøFø	300	300
EIXO 02 - Ponto de derivação para Loteamento Flamboyant e Loteamento Quintas de Abrantes até o ponto de derivação para Clube da Milenium	FøFø	300	750
EIXO 02 - Ponto de derivação para Clube da Milenium até o ponto de derivação para Catu de Abrantes	PVC DEFøFø	300	2.250
EIXO 02 - Ponto de derivação para Catu de Abrantes até Busca Vida	PVC DEFøFø	250	380
EIXO 03 - Entroncamento da Adutora Principal (DN 600) com a BA-099 até o ponto de derivação para o Jauá	FøFø	500	1.160
EIXO 03 - Ponto de derivação para Jauá até o ponto de derivação para o Loteamento Praia dos Lagos	FøFø	400	2.900
EIXO 03 - Ponto de derivação para o Loteamento Praia dos Lagos até a entrada de Arembepe	FøFø	350	6.900

Fonte: EMBASA, 2014

A **Figura 4.14**, a seguir, ilustra de forma esquemática o arranjo geral formado pelos três eixos de atendimento que compõe o SIAA de Machadinho.



Figura 4.14 - Esquema geral de atendimento do SIAA de Machadinho

Fonte: EMBASA, 2014. Google Earth, 2014.

Elaboração: GEOHIDRO, 2014

Considerações Finais

Conforme já mencionado, no sistema atual, o sistema de linhas tronco tem início no único reservatório de distribuição (RAP 900) e se desenvolve ao longo da rodovia BA-522 (via Cascalheira) até o entroncamento com a rodovia BA-099 (Estrada do Coco). Neste local a linha bifurca e segue para o norte pela margem direita da BA-099, sentido Guarajuba (até as proximidades da travessia do Rio Capivara com a BA-099), e segue para o sul (até as proximidades do Rio Joanes), com traçado que se desenvolve inicialmente na margem esquerda da estrada do Coco (no sentido Salvador), cruza a rodovia e segue na sua margem direita até as imediações do Rio Joanes.

Essa linha tronco, e as redes de distribuição abastecidas por ela, vêm apresentando ao longo dos últimos anos uma série de problemas, conforme pontuados a seguir:

- Elevadíssimos índices de perdas que, segundo dados do COPAE (FEV/2013 a JAN/2014), apresentam um valor médio anual de 45,5 %;
- Capacidade atual de produção do SIAA de Machadinho inferior às demandas do sistema, sobretudo durante o período de intensificação do consumo (Dezembro a Fevereiro);

Diante dos problemas apresentados, as populações das localidades vêm sendo penalizadas, pois não dispõem de um sistema permanente de abastecimento de água, mas de um sistema bastante intermitente, com frequentes manobras operacionais.

Desse modo, conforme já abordado, foi elaborado o Projeto de Ampliação do SIAA de Machadinho, de 2013, a ser desmembrado em dois outros sistemas, Machadinho Sul e Machadinho Norte, o qual prevê a ampliação da rede de distribuição existente e o zoneamento do sistema de adução e distribuição de água tratada, por meio da implantação de novos centros de reservação descentralizados.

Tendo em vista que esse Projeto de Ampliação (2013) foi elaborado recentemente, e que o mesmo já está em processo de licitação, o presente trabalho optou por utilizá-lo como referência para a avaliação da rede existente e projetada. Além disso, como a demanda prevista para o fim de plano (2037) do referido projeto (912,26 L/s) é superior à calculada no Estudo Populacional e de Demanda para a área de abrangência do SIAA de Machadinho (630,03 L/s), concluiu-se que não é necessário efetuar um novo cálculo da rede de distribuição. Destaca-se que as referidas demandas são diferentes, pois o presente trabalho adotou as projeções populacionais previstas no recente estudo (dez/2013) intitulado “Projeções Populacionais para a Bahia 2010-2030”, elaborado pela Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia (SEI) em parceria com o Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional da Universidade Federal de Minas Gerais (CEDEPLAR/UFMG), uma vez que essas projeções são recomendadas pela SEI para servir de subsídio à formulação de políticas públicas em todas as esferas de planejamento.

Para o dimensionamento da rede de distribuição, o Projeto de Ampliação (2013) utilizou o cadastro das tubulações existentes disponibilizado pela EMBASA e a configuração operacional proposta para o sistema. Assim, foi possível efetuar o cálculo hidráulico da rede através do programa EPANET, seguindo 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 pelo referido projeto são relacionados a seguir:

- coeficiente de reforço máximo diário (k1) igual a 1,2;
- coeficiente de reforço máximo horário (k2) igual a 1,5;
- utilização da Fórmula Universal para o dimensionamento e verificação;
- diâmetro mínimo das tubulações: 50 mm;
- coeficiente de rugosidade (k) igual a 0,6 mm;

- Pressão Máxima Admitida: 50 m.c.a.;
- Pressão Mínima Admitida: 10 m.c.a.;
- perda de carga unitária máxima (8 m/km).

Cabe mencionar que, apesar do Projeto de Ampliação (2013) utilizar um coeficiente de rugosidade inferior ao mínimo recomendado para tubulações novas (1 mm) e existentes (3 mm), resultando em valores menores de perdas de carga, tal critério não comprometerá o dimensionamento da rede, uma vez que, conforme já mencionado, a vazão de fim de plano do presente trabalho é inferior à calculada no referido projeto.

Uma síntese dos resultados do cálculo da rede completa, elaborado pelo Projeto de Ampliação (2013), é apresentada no **Quadro 4.11**.

Quadro 4.11 – Síntese dos resultados do cálculo da rede de distribuição – SIAA Machadinho

ZONAS	Nº DE NÓS	Nº DE TRECHOS	PRESSÃO DINÂMICA MÍNIMA (m.c.a.)	PRESSÃO ESTÁTICA MÁXIMA (m.c.a.)	Jmáximo (m/km)	OBSERVAÇÕES
Machadinho Sul	80	95	3,17	74,00	6,6	Foram encontrados: - 68 nós com pressão estática acima de 50 m.c.a.; - 2 nós com pressão abaixo de 15 m.c.a.
Machadinho Norte	49	53	5,63	58,00	9,94	Foram encontrados: - 31 nós com pressão estática acima de 50 m.c.a.; - 4 nós com pressão abaixo de 15 m.c.a.

Nota: O cálculo da rede de distribuição considerou a vazão de fim de plano do Projeto de Ampliação (2013) e o NAs máximos de 80 m e 60 m para Machadinho Sul e Machadinho Norte, respectivamente.

Fonte: GEOHIDRO, 2014

A partir do **Quadro 4.11**, observa-se que, no que se refere ao quesito pressão estática máxima, o sistema projetado não está enquadrado nos limites recomendados. Destaca-se que a elevação da pressão de serviço nas redes de distribuição aumenta a probabilidade de rupturas e consequentes vazamentos, influenciando diretamente nas perdas físicas do sistema.

Em relação às pressões dinâmicas encontradas, considerando que os cálculos da rede de distribuição não contemplam as redes secundárias, recomenda-se que as linhas tronco e anéis principais respeitem uma pressão mínima de 15 m.c.a. Desse modo, concluiu-se que as duas zonas do SIAA Machadinho possuem nós com pressão disponível insuficiente para abastecer suas áreas de atendimento.

Por fim, ao analisar as perdas de carga unitária encontradas, apenas um trecho da Zona Machadinho Norte apresentou um valor acima do recomendado, porém próximo do limite, não comprometendo, portanto, o bom funcionamento do sistema.

Em anexo estão apresentados de forma detalhada os resultados do cálculo das linhas tronco de cada eixo de atendimento, bem como as plantas utilizadas pelo Projeto de 2013 para o cálculo da rede (**ANEXO 8 ao ANEXO 12**)

4.4 SIAA DE JORDÃO

O SIAA de Jordão, instalado desde o ano de 1998, é operado pelo Escritório Local de Arembepe e, atualmente, abastece as localidades de Jordão, Guarajuba, Monte Gordo, Jacuípe, Barra do Jacuípe, Itacimirim e Emboacica, este último pertencente ao município de Dias D'Ávila.

O sistema de Jordão é composto por captação, tratamento, reservação e distribuição. A captação se dá no sistema aquífero São Sebastião, através de quatro poços tubulares (CSB1A, CSB2, CSB3 e CSB4), com previsão de instalação de dois novos poços, aqui denominados CSB5 e CSB6, os quais já foram perfurados e aguardam a instalação. O tratamento da água captada constitui-se em simples desinfecção, com a aplicação de cloro gás, correção de pH com carbonato de sódio (barrilha) e fluoretação através da aplicação de ácido fluossilícico. No que diz respeito à reservação, tem-se quatro reservatórios de distribuição, sendo que um deles está by-passado.

Em 2004, foi elaborado o “*Projeto Básico de Ampliação do Sistema Integrado de Abastecimento de Jordão*” (EMBASA, 2004), cujas obras tiveram início em 2005, e tiveram como destaque a perfuração de dois novos poços (CSB3 e CSB4) e a ampliação do sistema de reservação.

Atualmente, serviços de recuperação estrutural e melhorias estão sendo realizados na área da ETA de Jordão, e, devido a perfuração recente dos poços CSB5 e CSB6, o sistema adutor de água bruta vem sofrendo intervenções.

A **Figura 4.15** representa o esquema de funcionamento do sistema de abastecimento de Jordão, e a **Figura 4.16** ilustra a distribuição das principais localidades, condomínios e empreendimentos atendidos por esse sistema, juntamente com as demandas máximas diárias previstas pelo PARMS. Cabe mencionar que a demanda máxima diária prevista para o SIAA de Jordão foi distribuída espacialmente em sua área de abrangência considerando as delimitações das localidades e empreendimentos atendidos por esse sistema, os limites dos setores censitários do município de Camaçari e o per capita adotado para o SIAA de Jordão, conforme critérios explanados no capítulo 9 do Volume 1 do Tomo II.

Destaca-se também que os condomínios Canto de Arembepe, Loteamento Landirama II, Planeta Água e Vilas do Jacuípe estão sendo abastecidos provisoriamente pelo SIAA Jordão, uma vez que, quando as obras previstas no Projeto de Ampliação do SIAA de Machadinho tiverem concluídas, esses condomínios deverão ser atendidos pelo novo SIAA de Machadinho Norte. Dessa forma, suas demandas não foram contabilizadas no SIAA de Jordão.

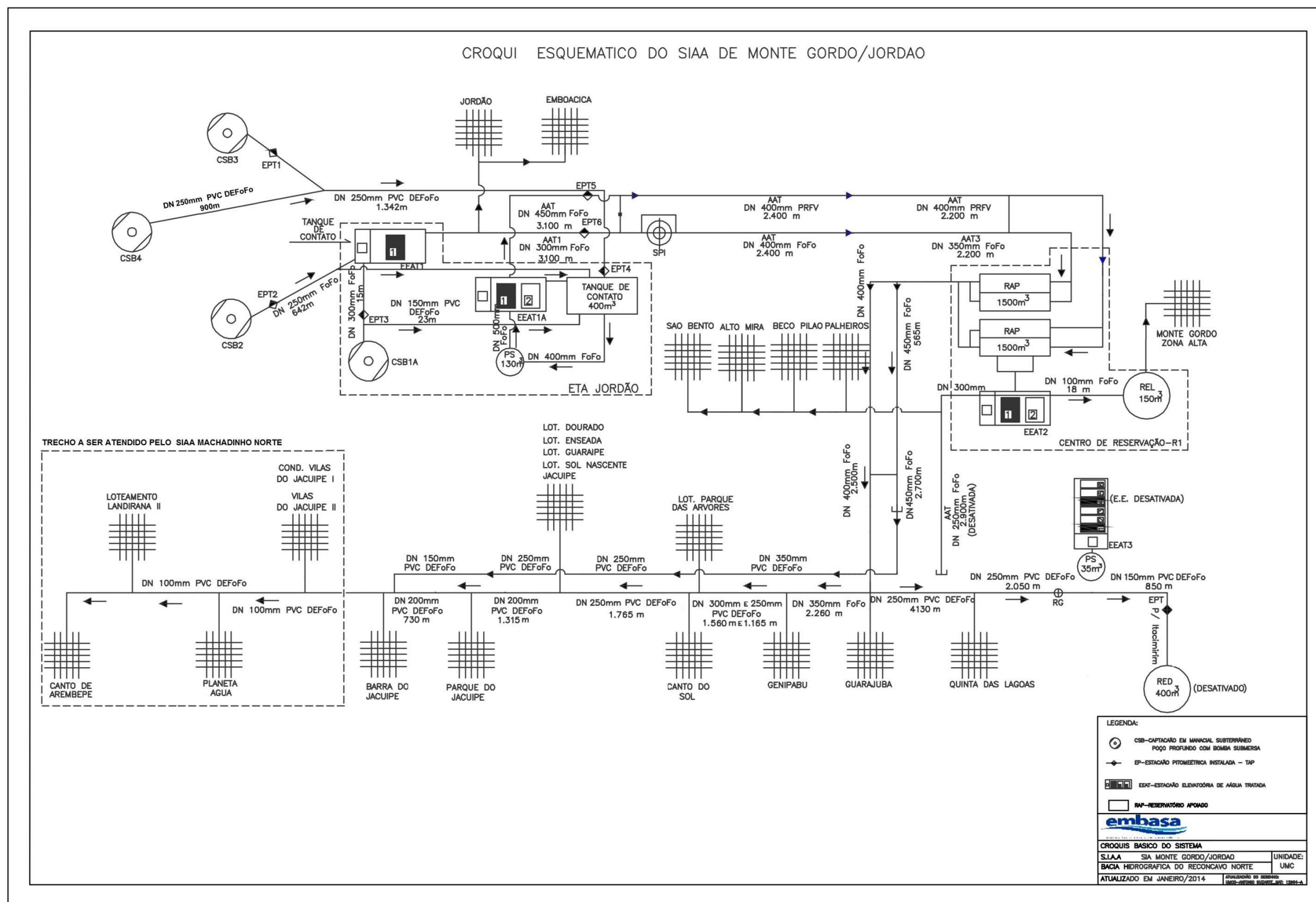


Figura 4.15 – Croqui esquemático do SIAA de Jordão

Fonte: Adaptado de EMBASA, 2014

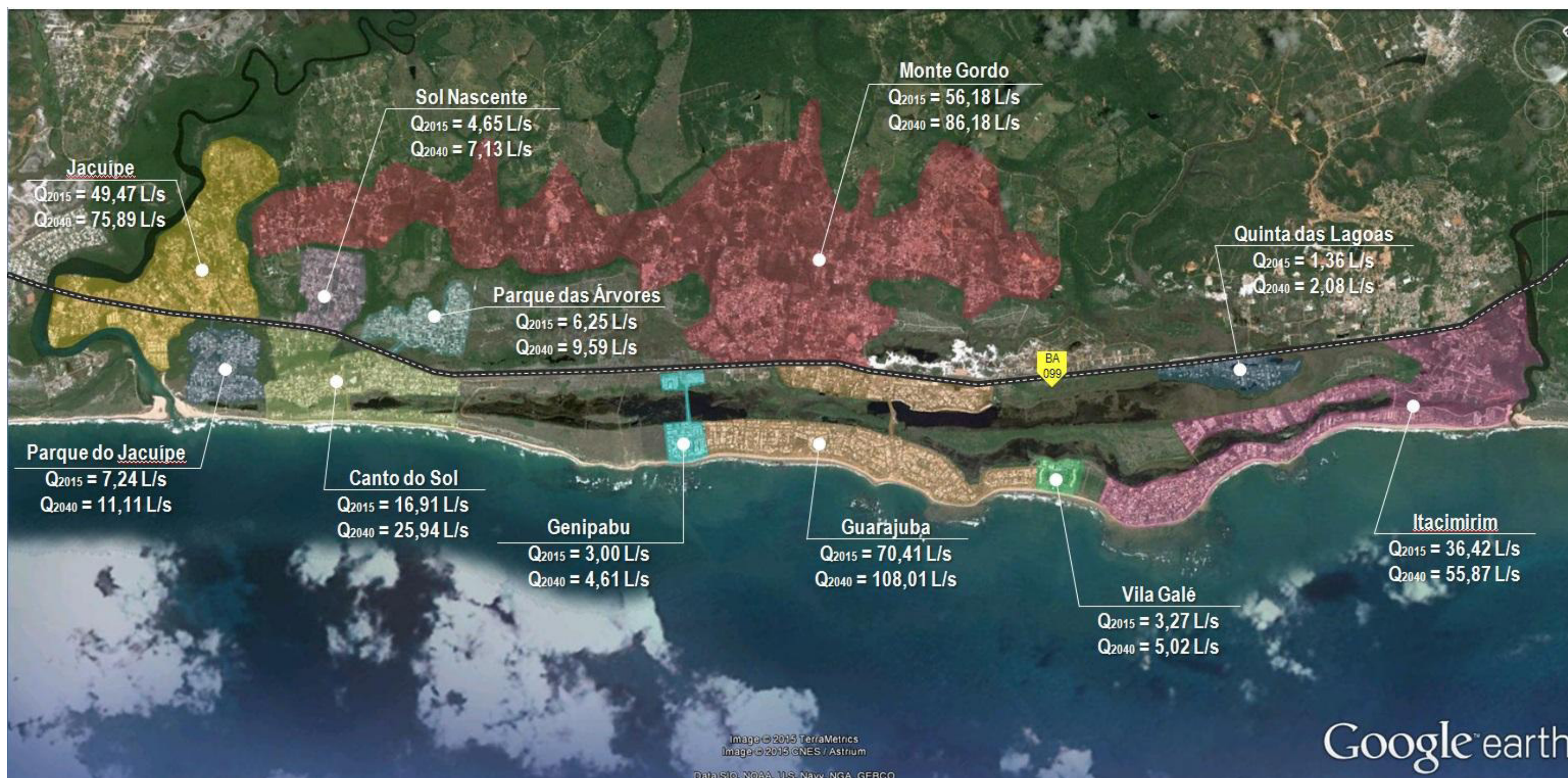


Figura 4.16 – Distribuição das localidades atendidas pelo SIAA de Jordão e as demandas máximas diárias

Fonte: GEOHIDRO, 2015

4.4.1 Reservatórios

Atualmente, o SIAA de Jordão dispõe de três reservatórios de distribuição em operação, sendo dois apoiados, com capacidade volumétrica de 1.500 m³ cada, e um elevado de 150 m³. Esses reservatórios estão posicionados na área de reservação de Monte Gordo, nas coordenadas 598.204 e 8.603.119 (UTM SAD 69). Além desses, existe ainda um reservatório elevado (RED 400), situado em Itacimirim, mas que, atualmente, encontra-se by-passado.

Os reservatórios apoiados são alimentados pela ETA de Jordão, sendo responsáveis pelo abastecimento das diversas localidades atendidas pelo sistema, exceto a Zona Alta de Monte Gordo. O reservatório elevado (REL 150), por sua vez, é alimentado pela elevatória de água tratada (EEAT2), situada também na área de reservação, e é destinado a atender apenas a Zona Alta de Monte Gordo.

Além desses quatro reservatórios de distribuição, o sistema conta ainda com um tanque de contato, com capacidade de 400 m³, que tem a função também de reunir as vazões dos poços tubulares. No entanto, essa estrutura hidráulica, que está localizada na área da ETA, não está sendo considerada como reservação do sistema.

O **Quadro 4.12**, a seguir, apresenta uma síntese das principais características técnicas dos reservatórios que compõem o SIAA de Jordão.

Quadro 4.12 - Principais características técnicas dos reservatórios que compõem o SIAA de Jordão

RESERVATÓRIO	COORDENADAS (UTM SAD 69)	TIPO	VOLUME (m ³)	FORMATO	MATERIAL	NA Máximo (m)	NA Mínimo (m)	FUNÇÕES
RAP 1.500	598.204 8.603.119	Apoiado	2 x 750	Circular	Concreto armado	61,55	57,00	- Abastecimento das localidades, exceto a Zona Alta de Monte Gordo; - Poço de sucção da EEAT2. - Abastecimento da Zona Alta de Monte Gordo.
RAP 1.500		Apoiado	2 x 750	Circular	Concreto armado	61,55	57,00	
REL 150		Elevado	150	Circular	Concreto armado	76,00	70,00	
RED 400 (By-passado)	604.007 8.606.971	Elevado	400	Circular	Concreto armado	35,75	32,00	- Abastecimento da localidade de Itacimirim.

Fonte: GEOHIDRO, 2014

Para automação do REL de 150 m³, existem dois eletrodos de controle de nível. Um desses dispositivos, que está instalado no nível máximo do REL de 150 m³, tem a função de desligar os conjuntos da EEAT2, e, o outro, com a finalidade de acionar o mesmo sistema de bombeamento, está instalado no nível mínimo do reservatório. Nos outros reservatórios de distribuição não foram identificados um sistema de controle de nível ou de medição de vazão.

De uma maneira geral, essas unidades encontram-se em bom estado de conservação, não apresentando vazamentos. Nas fotografias adiante apresentadas tem-se uma visão da área de reservação e dos reservatórios citados.



Figura 4.17 – Tanque de contato de 400 m³



Figura 4.18 – REL 150



Figura 4.19 – RAP's de 1.500 m³



Figura 4.20 – Tubulações de chegada nos RAP's 1.500



Figura 4.21 – Caixa de registro (RAP 1.500)



Figura 4.22 – RED 400 (By-passado), em Itacimirim

Considerações Finais

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

- que os reservatórios atualmente em operação, todos situados na área de reservação em Monte Gordo (2 x RAP 1.500 e REL 150), serão reaproveitados;
- que o RED 400, situado em Itacimirim será contabilizado. Esse reservatório, que está by-passado momentaneamente, apresenta plenas condições de uso, visando atender pelo menos uma determinada área da localidade; e
- que a reservação necessária deve seguir a NBR 594 – Elaboração de Projetos Hidráulicos de Redes de Distribuição de Água Potável para Abastecimento Público, a qual recomenda um volume igual a 1/3 do consumo máximo diário de cada setor de abastecimento.

Com base nos referidos critérios, e levando em conta ainda as demandas por setor de abastecimento, nos anos de 2015 e 2040, foi preparado o **Quadro 4.13**, a seguir, que permite identificar o déficit de reservação do sistema em estudo.

Quadro 4.13 – Volumes de reservação requeridos e existentes no SIAA de Jordão

SETOR	RESERVAÇÃO EXISTENTE (m³)	DEMANDA MÁXIMA DIÁRIA (L/s)		RESERVAÇÃO REQUERIDA (m³)		DÉFICIT DE RESERVAÇÃO (m³)	
		2015	2040	2015	2040	2015	2040
Itacimirim	400	36,42	55,87	1.049	1.609	649	1.209
Monte Gordo (Zona Alta) ⁽¹⁾	150	12,44	19,09	358	550	208	400
Monte Gordo (Zona Baixa) e demais localidades	3.000	206,29	316,47	5.941	9.114	2.941	6.114
TOTAL	3.550	255,15	391,43	7.348	11.273	3.798	7.723

Nota: 1. Segundo Projeto de Ampliação do SIAA de Jordão, a zona alta de Monte Gordo corresponde a cerca de 22% da demanda total da localidade de Monte Gordo.

Fonte: GEOHIDRO, 2014

Analisando-se o **Quadro 4.13**, verifica-se que a atual capacidade de reservação do sistema (3.550 m³) é inferior à necessária para atender as demandas atuais e futuras.

No que se refere aos aspectos operacionais do sistema de reservação, segundo EMBASA (2013), o REL de 150 m³ não atende satisfatoriamente a uma área da zona alta de Monte Gordo, sendo necessário o bombeamento direto na rede, através de um dos conjuntos da EEAT2. Além disso, como o abastecimento das localidades de Jordão e Emboacica é feito através de sangrias na adutora, e essas localidades vêm crescendo, sugere-se que seja avaliada a possibilidade de implantação de outros reservatórios, de forma a não prejudicar o abastecimento das localidades situadas à jusante das sangrias.

4.4.2 Redes de Distribuição

Atualmente, o SIAA de Jordão é composto por um sistema de linhas tronco que abastece, a partir do centro de reservação em Monte Gordo, uma série de localidades e condomínios situados na faixa litorânea do município de Camaçari, entre a região de Arembepe e Itacimirim, além da localidade de Monte Gordo. As redes de distribuição das localidades abastecidas pelo SIAA de Jordão são alimentadas através de

derivações nessas linhas tronco. Cabe mencionar que abastecimento das localidades de Jordão e Emboacica é feito através de derivação na adutora que interliga a ETA à área de reservação em Monte Gordo.

O **Quadro 4.14** apresenta uma síntese das principais características técnicas do sistema de linhas tronco do SIAA de Jordão.

Quadro 4.14 - Principais características técnicas do sistema de linhas tronco do SIAA de Jordão

TRECHO DE DISTRIBUIÇÃO	VAZÃO	MATERIAL	DN (mm)	EXTENSÃO (m)
Centro de Reservação (Monte Gordo) / Caixa de derivação na BA-099	558,52	F ^o F ^o // F ^o F ^o	350 // 450	565
		F ^o F ^o // F ^o F ^o	400 // 450	877
	479,97	F ^o F ^o // F ^o F ^o	400 // 450	1.500 // 1.700
	457,87	F ^o F ^o // F ^o F ^o	400 // 450	123
Derivação na BA-099 / Guarajuba	169,54	PVC DEF ^o F ^o	250	60
Derivação na BA-099 / Quinta das Lagoas	86,93	PVC DEF ^o F ^o	250	4.130
Quinta das Lagoas / Itacimirim	83,81	PVC DEF ^o F ^o	250	2.050
		PVC DEF ^o F ^o	150	850
Caixa de derivação na BA-099 / Genipabu	83,81	F ^o F ^o // PRFV	350 // 350	2.260
Genipabu / Canto do Sol e Parque das Árvores	194,49	F ^o F ^o // PRFV	300 // 350	1.560
		PVC DEF ^o F ^o // PRFV	250 // 350	1.165
Canto do Sol e Parque das Árvores / Sol Nascente	141,21	PVC DEF ^o F ^o // PVC DEF ^o F ^o	250 // 250	1.765
Sol Nascente / Parque do Jacuípe	130,5	PVC DEF ^o F ^o // PVC DEF ^o F ^o	200 // 250	1.315
Parque do Jacuípe / Barra do Jacuípe	113,84	PVC DEF ^o F ^o // PVC DEF ^o F ^o	200 // 150	730

Fonte: EMBASA, 2004

A **Figura 4.23**, apresentada a seguir, ilustra de forma esquemática o sistema de linhas tronco do SIAA de Jordão.

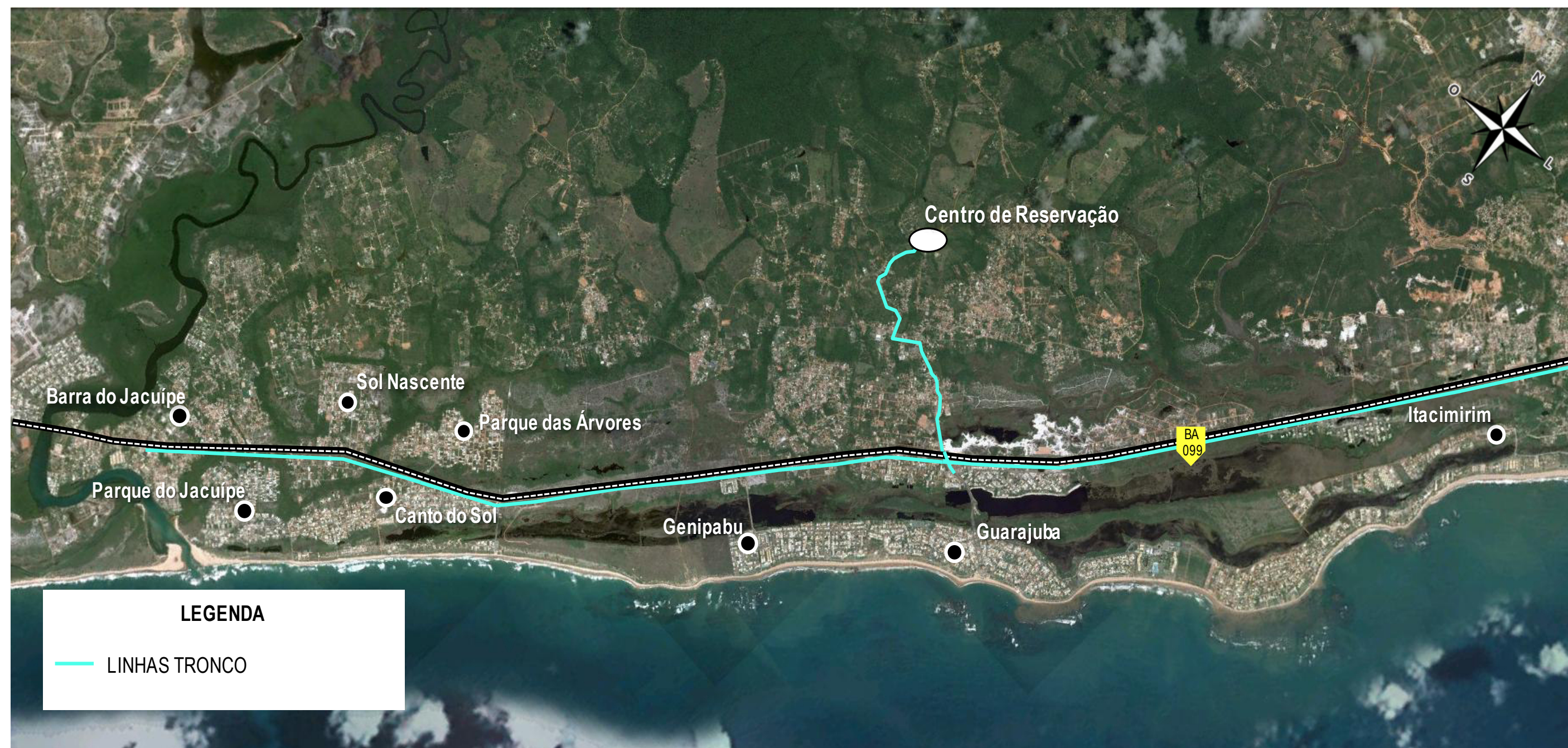


Figura 4.23 - Esquema geral do sistema de linhas tronco do SIAA Jordão

Fonte: EMBASA, 2014. Google Earth, 2014.

Elaboração: GEOHIDRO, 2014

Sobre as redes de distribuição das localidades de Itacimirim, Barra do Jacuípe, Guarajuba e Monte Gordo, que estão apresentadas na sequência, convém salientar que o Projeto de Ampliação do SIAA de Jordão, desenvolvido em 2004, considerou uma ampliação da ordem 19 km para essas localidades. No entanto, como não foi disponibilizado um cadastro atualizado sobre as ampliações previstas no referido projeto, o PARMS está considerando, por segurança, apenas as redes existentes que foram implantadas até o ano de 2004. A seguir, são apresentadas as características técnicas das redes de distribuição dessas localidades.

A. Rede de Distribuição de Itacimirim

Conforme já abordado, a rede de distribuição de Itacimirim seria abastecida por um reservatório elevado de 400 m³ (RED 400), no entanto, atualmente, o mesmo encontra-se by-passado, sendo essa rede alimentada diretamente pelo centro de reservação em Monte Gordo – RAP's de 1500 m³.

O **Quadro 4.15**, a seguir, apresenta um resumo das extensões de rede de distribuição dessa localidade.

Quadro 4.15 - Resumo das tubulações da rede de distribuição de Itacimirim

DN	EXTENSÕES DE REDE (m)
50	10.639,00
75	2.513,00
100	3.170,00
150	3.169,00
200	1.238,00
TOTAL	20.729,00

Fonte: EMBASA, 2004

A **Figura 4.24** apresenta o traçado da rede principal de Itacimirim sobre imagem de satélite.



Figura 4.24 - Esquema geral da rede principal de Itacimirim

Fonte: EMBASA, 2014. Google Earth, 2014.

Elaboração: GEOHIDRO, 2014

B. Rede de Distribuição de Barra de Jacuípe

A rede de distribuição de Barra de Jacuípe é alimentada diretamente pelo sistema de linhas tronco que sai da área de reservação em Monte Gordo. Para a localidade estabeleceu-se uma fronteira delimitando duas áreas de abastecimento, a saber: lado direito e lado esquerdo (da BA-099, sentido Salvador – Aracaju).

O **Quadro 4.16**, a seguir, apresenta um resumo das extensões de rede de distribuição para essa localidade.

Quadro 4.16 – Resumo das tubulações da rede de distribuição de Barra de Jacuípe

DN	EXTENSÃO DE REDE (m)	
	LADO DIREITO	LADO ESQUERDO
50	3.431,00	2.796,00
100	1.250,00	1.463,00
150	20,00	1.251,00
TOTAL	4.701,00	5.510,00
DISTRIBUIÇÃO DA DEMANDA⁽¹⁾	56,65%	43,35%

Nota: 1. A distribuição da demanda da localidade de Barra de Jacuípe entre as suas duas áreas de abastecimento respeitou a proporção estabelecida no Projeto de Ampliação do SIAA de Jordão (2004).

Fonte: EMBASA, 2004

As **Figura 4.25** e **Figura 4.26** apresentam o traçado da rede principal de Barra do Jacuípe sobre imagem de satélite.

C. Rede de Distribuição de Guarajuba

A rede de distribuição de água de Guarajuba é dividida em três zonas de abastecimento, sendo as mesmas alimentadas diretamente por uma linha tronco existente que, por sua vez, deriva do sistema de linhas tronco que sai da área de reservação em Monte Gordo.

O **Quadro 4.17**, a seguir, apresenta a rede de distribuição de Guarajuba, detalhada por diâmetros e respectivas extensões.

Quadro 4.17 - Resumo das tubulações da rede de distribuição de Guarajuba

DN	EXTENSÃO DE REDE (m)		
	ZONA 1	ZONA 2	ZONA 3
50	5.124,0	16.294,0	6.506,0
75	1.464,00	3.088,0	2.102,0
100	223,0	796,0	506,0
150	733,0	421,0	469,0
200	0	1.039,0	116,0
300	860,0	-	-
TOTAL	8.404,00	21.638,00	9.699,00
DISTRIBUIÇÃO DA DEMANDA⁽¹⁾	27,18%	42,47%	30,34%

Nota: 1. A distribuição da demanda da localidade de Guarajuba entre as suas três zonas respeitou a proporção estabelecida no Projeto de Ampliação do SIAA de Jordão (2004).

Fonte: EMBASA, 2004

Ressalta-se que o Empreendimento Vila Galé é abastecido pela Zona III, com vazão destinada pontualmente na rede. A **Figura 4.27** apresenta o traçado da rede principal de Guarajuba sobre imagem de satélite.



Figura 4.25 – Esquema geral da rede principal de Barra de Jacuípe – lado esquerdo

Fonte: EMBASA, 2014. Google Earth, 2014.

Elaboração: GEOHIDRO, 2014



Figura 4.26 – Esquema geral da rede principal de Barra de Jacuípe– lado direito

Fonte: EMBASA, 2014. Google Earth, 2014.

Elaboração: GEOHIDRO, 2014



Figura 4.27 – Esquema geral da rede principal de Guarajuba

Fonte: EMBASA, 2014. Google Earth, 2014.

Elaboração: GEOHIDRO, 2014

D. Rede de Distribuição de Monte Gordo

Por conta da grande irregularidade de cotas topográficas, a rede de distribuição da localidade de Monte Gordo é dividida em duas zonas de abastecimento, a saber:

- Zona Alta: atendida através do RED existente de 150 m³ e corresponde a 22,15% da demanda da localidade de Monte Gordo (EMBASA, 2004); e
- Zona Baixa: alimentada através de derivações nas linhas tronco que partem do centro de reservação (RAPs DE 1500 m³) em Monte Gordo e corresponde a 77,85% da demanda da localidade de Monte Gordo (EMBASA, 2004).

O **Quadro 4.18**, a seguir, apresenta a rede de distribuição de Monte Gordo, detalhada por diâmetros e respectivas extensões.

Quadro 4.18 - Resumo das tubulações da rede de distribuição de Monte Gordo

DN	EXTENSÃO DE REDE (m)	
	ZONA ALTA	ZONA BAIXA
50	5.027,0	15.377
75	2.230	2969,00
100	5.656,0	3.904,00
150	713,00	441,00
250	-	31,0
350	-	123,0
400	-	2.876,0
TOTAL	13.626,00	25.721,00
DISTRIBUIÇÃO DA DEMANDA⁽¹⁾	22,15%	77,85%

Nota: 1. A distribuição da demanda da localidade de Monte Gordo entre as suas duas zonas de abastecimento respeitou a proporção estabelecida no Projeto de Ampliação do SIAA de Jordão (2004).

Fonte: EMBASA, 2004

A **Figura 4.28** apresenta o traçado da rede principal de Monte Gordo sobre imagem de satélite.



Figura 4.28 – Esquema geral da rede principal de Monte Gordo

Fonte: EMBASA, 2014. Google Earth, 2014.

Elaboração: GEOHIDRO, 2014

Considerações Finais

Atualmente, as redes de distribuição das localidades encontram-se subdimensionadas e desequilibradas em termos de pressão, devido ao fato de terem sido ampliadas ao longo dos anos de forma aleatória e sem nenhum critério técnico na tentativa de atender a expansão urbana das localidades.

Desse modo, tendo como principal objetivo avaliar a capacidade de condução e distribuição de água para as localidades que compõem o SIAA de Jordão, o PARMS analisou as linhas tronco que partem do centro de reserva existente, bem como as redes principais das localidades contempladas pelo sistema, através do programa EPANET, software que emprega um sistema de equações lineares, resolvido por método iterativo, obedecendo aos critérios de limitação de velocidade, perdas de carga e pressão, seguindo 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 no PARMS estão relacionados a seguir:

- coeficiente de reforço máximo diário (k_1) igual a 1,2;
- coeficiente de reforço máximo horário (k_2) igual a 1,5;
- utilização da Fórmula Universal para o dimensionamento e verificação;
- coeficiente de rugosidade (k) igual a 3,0 mm;
- Pressão Máxima Admitida: 50 m.c.a.;
- Pressão Mínima Admitida: 15 m.c.a.;
- perda de carga unitária máxima (8 m/km).

O **Quadro 4.19**, a seguir, apresenta as vazões máximas horária previstas para fim de plano (2040) das redes de distribuição do SIAA de Jordão, e que foram utilizadas no dimensionamento hidráulico.

Quadro 4.19 – Vazões máximas horária das localidades abastecidas pelo SIAA Jordão em 2040

REDE	VAZÃO MÁXIMA HORÁRIA (L/s)
Monte Gordo (Zona Alta)	28,64
Monte Gordo (Zona Baixa)	100,64
Guarajuba (Zona 1)	44,04
Guarajuba (Zona 2)	68,81
Guarajuba (Zona 3)	56,69
Barra do Jacuípe (Lado Esquerdo)	49,36
Barra do Jacuípe (Lado Direito)	64,48
Itacimirim	83,81
TOTAL	496,47

Fonte: GEOHIDRO, 2014

Ressalta-se que as demandas máximas horárias, apresentadas no **Quadro 4.19**, incluem os consumos das populações permanente e flutuante, 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.

O **Quadro 4.20** apresenta uma síntese dos resultados do cálculo das linhas troncos e redes principais das localidades do SIAA de Jordão.

Quadro 4.20 – Síntese dos resultados do cálculo das linhas tronco e redes principais do SIAA Jordão

REDE	Nº DE NÓS	Nº DE TRECHOS	PRESSÃO DINÂMICA MÍNIMA (m.c.a.)	PRESSÃO ESTÁTICA MÁXIMA (m.c.a.)	Jmáximo (m/km)	OBSERVAÇÕES
Linhas Tronco	16	16	-256,94	61,21	207,96	Foram encontrados: - Apenas 2 nós com pressão dinâmica acima de 15 m.c.a.; - 10 nós com pressão dinâmica negativa; - 11 nós com pressão estática acima de 50 m.c.a.; - Apenas 11 trechos com J menor que 8 m/km.
Monte Gordo (Zona Alta)	100	100	-278,48	69,00	150,99	Foram encontrados: - 20 nós com pressão estática acima de 50 m.c.a.; - Apenas 7 nós com pressão dinâmica acima de 15 m.c.a.; - 85 nós com pressão dinâmica negativa; - Apenas 21 trechos com J menor que 8 m/km.
Monte Gordo (Zona Baixa)	80	80	-2.922,45	54,55	4.799,96	Foram encontrados: - 15 nós com pressão estática acima de 50 m.c.a.; - 42 nós com pressão dinâmica negativa; - Apenas 14 trechos com J menor que 8 m/km.
Guarajuba (Zona 1)	10	10	-499,52	56,50	1.309,38	- Todos os nós com pressão estática acima de 50 m.c.a.; - Nenhum nó com pressão dinâmica acima de 15 m.c.a.; - 6 nós com pressão dinâmica negativa; - Nenhum trecho teve J menor que 8 m/km.
Guarajuba (Zona 2)	43	43	-154,87	57,59	218,40	- Todos os nós com pressão estática acima de 50 m.c.a.; - Apenas 2 nós com pressão dinâmica positiva; - Nenhum trecho teve J menor que 8 m/km.
Guarajuba (Zona 3)	25	25	-197,84	57,59	534,97	- Todos os nós com pressão estática acima de 50 m.c.a.; - Apenas 2 nós com pressão dinâmica positiva; - Apenas 1 trecho com J menor que 8 m/km.

(continua)

Quadro 4.20 – Síntese dos resultados do cálculo das linhas tronco e redes principais do SIAA Jordão (continuação)

REDE	Nº DE NÓS	Nº DE TRECHOS	PRESSÃO DINÂMICA MÍNIMA (m.c.a.)	PRESSÃO ESTÁTICA MÁXIMA (m.c.a.)	J _{máximo} (m/km)	OBSERVAÇÕES
Barra do Jacuípe (Lado Esquerdo)	18	18	-108,84	57,55	59,9	- Todos os nós com pressão estática acima de 50 m.c.a.; - Todos os nós com pressão dinâmica negativa, - Apenas 6 trechos teve J menor que 8 m/km.
Barra do Jacuípe (Lado Direito)	8	8	-554,30	58,35	1.965,85	- Todos os nós com pressão estática acima de 50 m.c.a.; - Todos os nós com pressão dinâmica negativa, - Nenhum trecho teve J menor que 8 m/km.
Itacimirim	46	46	-457,88	59,15	79,49	Foram encontrados: - Apenas 2 nós com pressão estática abaixo de 50 m.c.a.; - Todos os nós com pressão dinâmica negativa, - Apenas 10 trechos tiveram J menor que 8 m/km.

Fonte: GEOHIDRO, 2014

A partir dos resultados do dimensionamento hidráulico, constatou-se que as redes de abastecimento de água do SIAA de Jordão não possuem condições hidráulicas para veicular as demandas máximas horárias de final de plano (2040). Na análise dos cálculos hidráulicos da rede, observou-se que a maioria dos pontos de distribuição apresentou pressão negativa, impossibilitando o abastecimento das localidades.

No que se refere ao quesito pressão estática máxima, a maioria dos nós das redes analisadas não estão enquadrados nos limites recomendados, que recomendam um valor máximo de 50 m.c.a. Destaca-se que a elevação da pressão de serviço nas redes de distribuição aumenta a probabilidade de rupturas e consequentes vazamentos, influenciando diretamente nas perdas físicas do sistema.

Em relação aos resultados de perda de carga unitária, verifica-se valores muito altos e superiores a 8 m/km em determinados trechos. Em anexo estão apresentados de forma detalhada os resultados do cálculo, bem como os croquis esquemáticos das linhas tronco e redes principais do SIAA de Jordão (**ANEXO 13** ao **ANEXO 30**).

4.5 SIAA DE BARRA DO POJUCA

O SIAA de Barra do Pojuca atende a um conjunto de localidades distribuídas ao longo de um eixo central definido pela Rodovia BA-099 (Linha Verde), na Região do Litoral Norte do Estado da Bahia, num trecho de aproximadamente 18 km, compreendido entre as localidades de Barra do Pojuca e Imbassaí, abrangendo parte dos territórios dos Municípios de Camaçari e Mata de São João. Dentre as diversas localidades atendidas por esse sistema, destacam-se Barra do Pojuca, Areal, Cachoeirinha e Tiririca, pertencentes ao município de Camaçari. Além das localidades de Praia do Forte, Imbassaí, Açuzinho, Retiro de Açu, Açu da Torre, Malhadas, Campinas e Barro Branco, pertencentes ao município de Mata de São João.

Atualmente, o SIAA de Barra do Pojuca é abastecido por manancial de superfície, rio Pojuca, através de captação flutuante e bomba submersa, que recalcam a água bruta até uma estação elevatória de água bruta intermediária e desta para a ETA, situada na área urbana de Barra do Pojuca. Deste ponto, a água tratada é encaminhada para os reservatórios do sistema, para em seguida ser distribuída para as diversas localidades atendidas pelo SIAA de Barra do Pojuca, conforme pode ser visualizado na **Figura 4.29**.

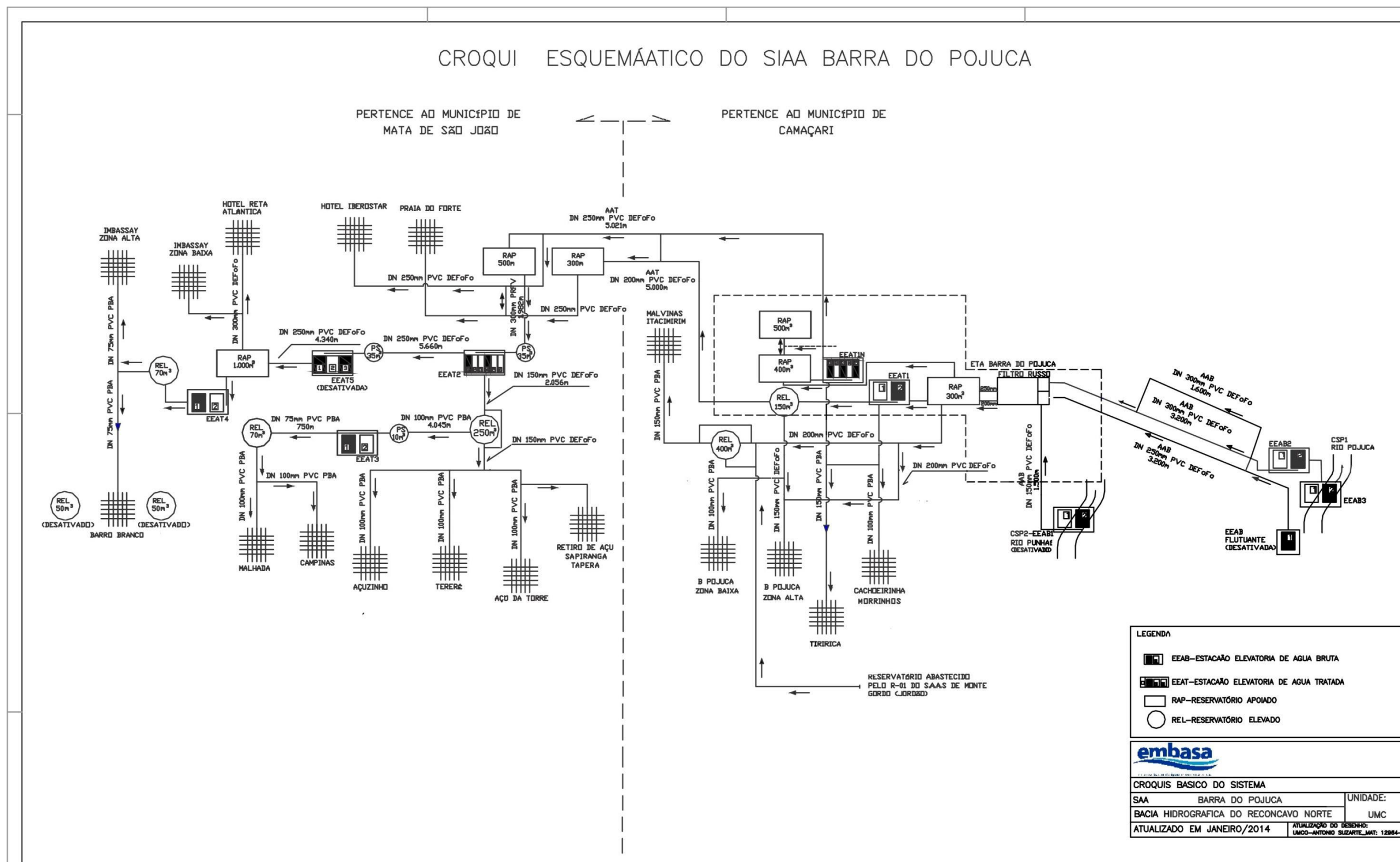


Figura 4.29 – Croqui esquemático do SIAA de Barra do Pojuca

Fonte: Adaptado de EMBASA, 2014

O SIAA de Barra de Pojuca, apesar de ter passado por obras de ampliação relativamente recentes (2005/2006), apresenta uma expressiva demanda reprimida, fruto do processo de crescimento acelerado da ocupação do solo na região, registrado com implantação de complexos hoteleiros e condomínios residenciais na faixa litorânea que se estende de Barra de Pojuca até Imbassaí.

Nesse contexto, em 2013, foi elaborado um “*Projeto Básico de Ampliação do Sistema Integrado de Abastecimento de Barra de Pojuca*” (EMBASA, 2013), que prevê um alcance de plano até o ano 2032 e atendimento de uma população total de 205.559 habitantes, com vazão máxima diária de projeto de 810,68 L/s. Pretende-se com a ampliação do SIAA de Barra do Pojuca, garantir condições adequadas de abastecimento de água de forma regular para toda população do sistema, bem como para o atendimento dos atuais e novos Empreendimentos que pretendem se instalar na área de abrangência do Sistema. Ressalta-se que os estudos ora apresentados no PARMS indicam uma demanda, em final de plano, de apenas 302,55 L/s, valor bem inferior ao previsto no projeto da EMBASA/2013, de 810,68 L/s. Sobre essa diferença de demanda, tem-se as seguintes considerações:

- Os estudos demográficos que serviram de base para a elaboração do referido projeto antecedem o censo demográfico do IBGE realizado em 2010, sendo suas premissas e projeções reavaliadas no presente estudo, com base nos novos dados demográficos do referido censo. Destaca-se que o PARMS adotou as projeções populacionais previstas no recente estudo (dez/2013) intitulado “Projeções Populacionais para a Bahia 2010-2030”, elaborado pela Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia (SEI) em parceria com o Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional da Universidade Federal de Minas Gerais (CEDEPLAR/UFMG), as quais são recomendadas pela SEI para servir de subsídio à formulação de políticas públicas em todas as esferas de planejamento;
- Aproximadamente 80% da demanda prevista no Projeto de Ampliação correspondem a empreendimentos e áreas de expansão urbana. Entretanto, a maioria dos empreendimentos considerados nos estudos de população e demanda do referido projeto ainda não possuem previsão para implantação e outros ainda encontram-se em fase de estudos de viabilidade, além das áreas de expansão urbana previstas encontrarem-se com pouquíssima ou nenhuma ocupação;
- Por fim, o agravamento da crise financeira que atinge o Brasil criou um ambiente impróprio para investimentos, o que pode atrasar ainda mais o cronograma de implantação dos empreendimentos.

A **Figura 4.30** ilustra a distribuição das localidades e empreendimentos atendidos pelo SIAA de Barra do Pojuca, juntamente com as demandas máximas diárias previstas pelo PARMS. Cabe mencionar que a demanda prevista para o SIAA de Barra do Pojuca foi distribuída espacialmente em sua área de abrangência considerando as delimitações das localidades e empreendimentos atendidos por esse sistema, os limites dos setores censitários dos municípios de Camaçari e Mata de São João e os per capita adotados para o sistema, conforme critérios explanados nos capítulos 9 e 11 do Volume 1 do Tomo II. Destaca-se também que a área situada entre as localidades de Praia do Forte e Imbassaí, que foi identificada como “empreendimento futuro”, consiste em um espaço que o PARMS identificou como passível de ocupação por empreendimentos hoteleiros e loteamentos residenciais. Para a estimativa da demanda desse “empreendimento futuro” considerou-se que, em 2040, o mesmo teria porte semelhante ao do empreendimento já existente, o Reserva Imbassaí.

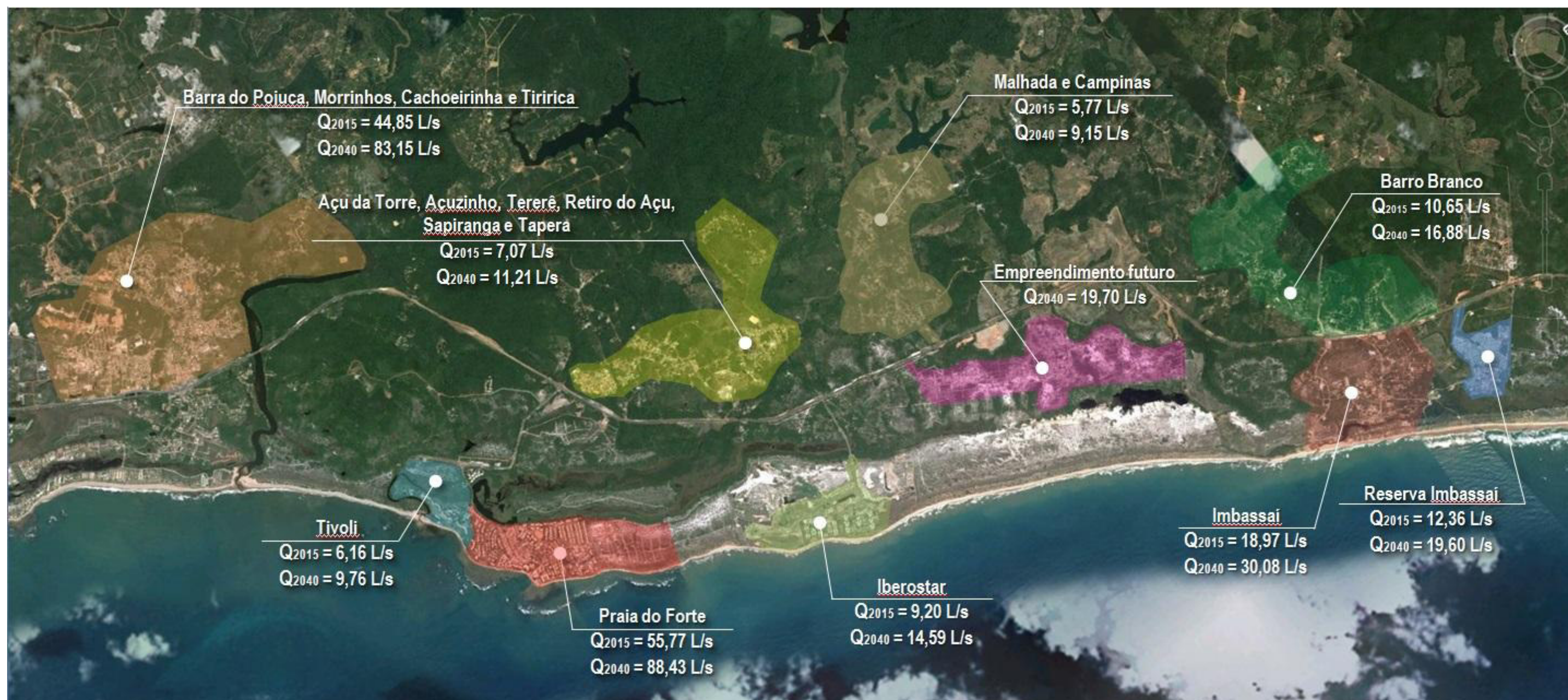


Figura 4.30 – Distribuição das localidades atendidas pelo SIAA de Barra do Pojuca e as demandas máximas diárias em final de plano

Fonte: GEOHIDRO, 2015

4.5.1 Reservatórios

Atualmente, o SIAA de Barra do Pojuca é dotado de seis reservatórios apoiados e seis reservatórios elevados, cujas principais características técnicas e funções são descritas a seguir.

A. Reservatórios da área da ETA de Barra do Pojuca (RAP 300, RAP 400, RAP 500 e REL 150)

Antes das obras de ampliação do sistema, realizadas em 2005/2006, existiam apenas dois reservatórios, o RAP de 300 m³ e o REL de 150 m³, na área da ETA de Barra de Pojuca. Na ampliação do sistema foram construídos então mais dois reservatórios apoiados, sendo um de 400 m³ e outro de 500 m³, perfazendo um total de três reservatórios apoiados que se encontram interligados entre si, funcionando como vasos comunicantes.

O RAP de 300 m³ funciona como tanque de contato, recebendo a aplicação de cloro gás e de ácido fluossilícico, e como poço de sucção da EEAT1, a qual está implantada na mesma área da ETA e promove o recalque da água tratada para o reservatório elevado de 150 m³ (REL 150), que é responsável pela lavagem dos filtros e também pelo atendimento da Zona Alta de Barra de Pojuca e imediações.

O reservatório apoiado de 400 m³ (RAP 400), por sua vez, atua como poço de sucção da EEAT1N, elevatória que se encontra instalada na área da ETA e é responsável pela alimentação da área de reservação de Praia do Forte e pela Estação Elevatória de Água Tratada 2 (EEAT2), a partir da qual é alimentado todo o restante do sistema a jusante de Praia do Forte.

O **Quadro 4.21**, a seguir, apresenta uma síntese das principais características técnicas dos reservatórios implantados na ETA de Barra do Pojuca.

Quadro 4.21 - Principais características técnicas dos reservatórios implantados na ETA de Barra do Pojuca

RESERVATÓRIO	COORDENADAS (UTM SAD 69)	TIPO	VOLUME (m ³)	FORMATO	MATERIAL	NA Máximo (m)	NA Mínimo (m)	FUNÇÕES
RAP 300	602.941 8.608.081	Apoiado	300	Circular	Concreto armado	50,70	46,50	- Abastecimento da Zona Baixa de Barra de Pojuca; - Poço de Sucção da EEAT1 e Tanque de Contato (RAP 300); - Poço de Sucção da EEAT1N (RAP 400)
RAP 400			400			50,50	46,35	
RAP 500			500			50,50	46,35	
REL 150		Elevado	150			67,52	61,67	- Abastecimento da Zona Alta de Barra de Pojuca; - Lavagem dos Filtros Russos da ETA.

Fonte: GEOHIDRO, 2014

De uma forma geral, essas unidades encontram-se em bom estado de conservação. Nas fotografias adiante apresentadas tem-se uma visão da área da ETA e dos reservatórios citados.



Figura 4.31 – Vista geral da ETA de Barra do Pojuca



Figura 4.32 – RAP de 300 m³, utilizado como tanque de contato e poço de sucção da EEAT1



Figura 4.33 – Reservatórios Apoiados (RAP's) de 400 m³ (à esquerda) e 500 m³ (à direita)

Fonte: EMBASA, 2013



Figura 4.34 – REL de 150 m³ (Lavagem dos Filtros)

B. Área de Reservação em Praia do Forte (RAP's de 300 m³ e 500 m³)

A área de reservação de Praia do Forte situa-se nas coordenadas 605.834 e 8.609.816 (UTM SAD 69) e abriga dois reservatórios apoiados de 500 m³ e 300 m³. O RAP de 500 m³ foi construído durante as obras de ampliação do sistema, realizadas em 2005/2006, enquanto o RAD de 300 m³ é mais antigo e sua construção remonta a época de implantação do sistema original.

Os reservatórios apoiados de Praia do Forte são alimentados pela EEAT1N, localizada na ETA de Barra de Pojuca, sendo responsáveis pelo abastecimento da rede de distribuição de Praia do Forte, Complexo Hoteleiro Iberostar e pela alimentação da EEAT2. O **Quadro 4.22**, a seguir, apresenta uma síntese das principais características técnicas dos reservatórios implantados na área de reservação de Praia do Forte.

Quadro 4.22 - Principais características técnicas dos reservatórios implantados na área de reservação de Praia do Forte

RESERVATÓRIO	COORDENADAS (UTM SAD 69)	TIPO	VOLUME (m ³)	FORMATO	MATERIAL	NA Máximo (m)	NA Mínimo (m)	FUNÇÕES
RAP 300	605.834 8.609.816	Apoiado	300	Circular	Concreto armado	40,95	36,70	- Abastecimento da localidade de Praia do Forte e Complexo Hoteleiro Iberostar; - Alimentação da EEAT2.
RAP 500			500			40,95	36,70	

Fonte: GEOHIDRO, 2014

Durante a visita, observou-se a presença de um arbusto de médio porte que cresce frondosamente junto à parede do RAP de 300 m³, já tendo inclusive ultrapassado a altura desse reservatório e de outro pequeno arbusto que segue pelo mesmo caminho, este junto à parede do RAP de 500 m³, necessitando, portanto, de ações de manutenção da vegetação.

De uma forma geral, essas unidades encontram-se em bom estado de conservação, no entanto, segundo informações da equipe de operação, a ausência de sistema de automação das elevatórias do SIAA de Barra de Pojuca tem provocado o extravasamento frequente desses dois reservatórios.

Nas fotografias adiante apresentadas tem-se uma visão da área de reservação e dos reservatórios citados.



Figura 4.35 – Área de reservação em Praia do Forte



Figura 4.36 – Reservatório de 300 m³ (RAP 300)



Figura 4.37 – Reservatório de 500 m³ (RAP 500)

C. Área de Reservação em Imbassaí (RAP de 1.000 m³ e REL de 70 m³)

A área de reservação de Imbassaí situa-se nas coordenadas 612.456 e 8.618.935 (UTM SAD 69), em um espaço devidamente cercado e provido de portão de acesso, abrigando dois reservatórios, sendo um apoiado de 1.000 m³ e outro elevado de 70 m³, e a Estação Elevatória de Água Tratada 4 (EEAT4), responsável pelo recalque de água tratada do RAP de 1.000 m³ para o REL de 70 m³.

O RAP de 1.000 m³ é alimentado pela Estação Elevatória de Água Tratada 5 (EEAT5), localizada nas proximidades da entrada de Imbassaí, sendo responsável pelo abastecimento da Zona Baixa de Imbassaí e Hotel Reta Atlântico. Enquanto o REL de 70m³, conforme já mencionado, é alimentado pela EEAT4 e tem a função de abastecer a Zona Alta de Imbassaí e a localidade de Barro Branco.

O **Quadro 4.23**, a seguir, apresenta uma síntese das principais características técnicas dos reservatórios implantados na área de reservação de Imbassaí.

Quadro 4.23 - Principais características técnicas dos reservatórios implantados na área de reservação de Imbassaí

RESERVATÓRIO	COORDENADAS (UTM SAD 69)	TIPO	VOLUME (m ³)	FORMATO	MATERIAL	NA Máximo (m)	NA Mínimo (m)	FUNÇÕES
RAP 1000	612.456 8.618.935	Apoiado	1.000	Retangular	Concreto armado	40,80	36,20	- Abastecimento da Zona Baixa de Imbassaí e Complexo Hoteleiro Reta Atlântico.
REL 70		Elevado	70	Circular		47,91	43,41	- Abastecimento da Zona Alta de Imbassaí e da localidade de Barro Branco.

Fonte: GEOHIDRO, 2014

Em função da ausência de sistema de automação das elevatórias, esses reservatórios também têm registrado eventos de extravasamento com certa frequência. Segundo EMBASA (2013), a operação, vem buscando reduzir esses eventos monitorando periodicamente os níveis operacionais desses reservatórios, de modo a antecipar as ações de controle necessárias.

De uma forma geral, essas unidades encontram-se em bom estado de conservação. Nas fotografias adiante apresentadas tem-se uma visão da área de reservação e dos reservatórios citados.



Figura 4.38 – Área de reservação em Imbassai



Figura 4.39 – Reservatório Apoiado de 1.000 m³ (RAP 1.000)



Figura 4.40 – Reservatório Elevado de 70 m³ (REL 70)

D. *Reservatórios de Tererê (REL de 250 m³) e Malhada (REL de 70 m³)*

Na localidade de Tererê, coordenadas 607.102 e 8.612.346 (UTM SAD 69), encontra-se implantado um reservatório elevado de 250 m³, o qual é alimentado a partir da Estação Elevatória de Água Tratada 2 (EEAT2), sendo responsável pelo abastecimento das localidades de Açuzinho, Tererê, Retiro do Açu e Açu da Torre. Cabe mencionar que, em função do abastecimento da localidade de Retiro de Açu, que se encontra em cota mais elevada e o seu atendimento não foi previsto no projeto de ampliação do sistema, esse reservatório está sendo by-passado, com a alimentação das redes de distribuição sendo feita diretamente pela EEAT2.

Na localidade de Malhada, coordenadas 607.514 e 8.616.382 (UTM SAD 69), encontra-se implantado outro reservatório elevado, com capacidade volumétrica de 70 m³, e que é alimentado a partir da Estação Elevatória de Água Tratada 3 (EEAT3), sendo responsável pelo atendimento das localidades de Malhada e Campinas.

O **Quadro 4.24**, a seguir, apresenta uma síntese das principais características técnicas dos reservatórios de Tererê e Malhada.

Quadro 4.24 - Principais características técnicas dos reservatórios de Tererê e Malhada

RESERVATÓRIO	COORDENADAS (UTM SAD 69)	TIPO	VOLUME (m ³)	FORMATO	MATERIAL	NA Máximo (m)	NA Mínimo (m)	FUNÇÕES
REL 250 (By-passado)	607.102 8.612.346	Elevado	250	Circular	Concreto armado	55,10	50,00	- Abastecimento das localidades de Açuzinho, Tererê e Açu da Torre.
REL 70	607.514 8.616.382	Elevado	70	Circular	Concreto armado	82,65	78,15	- Abastecimento das localidades de Malhada e Campinas.

Fonte: GEOHIDRO, 2014

Também nesses reservatórios, em função da ausência de sistema de automação, quando não há consumo pelas redes de distribuição das localidades, ocorre extravasamento e o operador é acionado para desligar os conjuntos das elevatórias que os alimentam.

De uma forma geral, essas unidades encontram-se em bom estado de conservação. Nas fotografias adiante apresentadas tem-se uma visão dos reservatórios citados.



Figura 4.41 –REL de 250 m³ (Tererê)



Figura 4.42 – REL de 70 m³ (Malhada)

E. Reservatórios de Barro Branco (REL's 50)

Na localidade de Barro Branco encontram-se implantados dois reservatórios elevados de 50 m³, que seriam responsáveis pelo abastecimento dessa localidade, no entanto, os mesmos se encontram by-passados, sendo seu setor de atendimento suprido por um booster que fornece a vazão necessária diretamente na rede de distribuição. O **Quadro 4.25**, a seguir, apresenta uma síntese das principais características técnicas dos reservatórios de Barro Branco.

Quadro 4.25 - Principais características técnicas dos reservatórios de Barro Branco

RESERVATÓRIO	COORDENADAS (UTM SAD 69)	TIPO	VOLUME (m ³)	FORMATO	MATERIAL	NA Máximo (m)	NA Mínimo (m)	FUNÇÕES
REL 50 (By-passado)	610.601 8.618.359	Elevado	50	Circular	Concreto armado	78,48	74,88	- Abastecimento da zona I de Barro Branco.
REL 50 (By-passado)	611.798 8.619.663	Elevado	50	Circular	Concreto armado	72,00	68,40	- Abastecimento da zona II de Barro Branco.

Fonte: GEOHIDRO, 2014

Considerações Finais

Para elaborar o balanço de reservação do SIAA de Barra do Pojuca, além das demandas de cada setor de abastecimento previstas neste PARMS, foram considerados os seguintes critérios básicos:

- o reservatório elevado de 150 m³ (REL 150), atualmente responsável pela lavagem dos filtros e também pelo atendimento da Zona Alta de Barra de Pojuca e imediações, terá seu volume computado na reservação existente;
- os demais reservatórios existentes serão reaproveitados, devido ao estado de conservação em que se encontram;
- A delimitação das áreas dos setores de atendimento ocorreu a partir da planta topográfica da cidade, fornecida pela EMBASA. Para a obtenção da informação de população destes setores, foi utilizado o mapa dos Setores Censitários do IBGE correspondente ao Censo 2010. Então, obtida a soma da população dos setores censitários do IBGE situados nos limites do perímetro dos setores, foram adotadas as mesmas taxas de crescimento no período 2010 – 2040, conforme Volume 1 – capítulos 9 e 11. A partir da população encontrada para os dois setores, foram calculadas as demandas máximas diárias de cada setor de atendimento, também conforme os critérios do Volume 1 – capítulos 9 e 11 (**Figura 4.30**) ; e
- que a reservação necessária deve seguir a NBR 594 – Elaboração de Projetos Hidráulicos de Redes de Distribuição de Água Potável para Abastecimento Público, a qual recomenda um volume igual a 1/3 do consumo máximo diário de cada setor de abastecimento.

Com base em tais critérios, foi preparado o **Quadro 4.26**, a seguir, que apresenta o volume de reservação atual e de fim de plano requerido pelo sistema, considerando as demandas máximas diárias previstas no Estudo Populacional e de Demanda para a área de abrangência do SIAA de Barra do Pojuca.

Quadro 4.26 – Volumes de reservação requeridos e existentes no SIAA de Barra do Pojuca

SETOR	RESERVAÇÃO EXISTENTE (m ³)	DEMANDA MÁXIMA DIÁRIA (L/s) ⁽¹⁾		RESERVAÇÃO REQUERIDA (m ³)		DÉFICIT DE RESERVAÇÃO (m ³)	
		2015	2040	2015	2040	2015	2040
Barra do Pojuca	1.350	44,85	83,15	1.292	2.395	-	1.045
Praia do Forte	800	61,93	98,18	1.784	2.828	984	2.028
Imbassaí	1.070	31,33	49,68	902	1.431	-	361
Açu da Torre	250	7,07	11,21	204	323	-	73
Malhada	70	5,77	9,15	166	264	96	194
Barro Branco	100	10,65	16,88	307	486	207	386
TOTAL	3.640	161,6	268,25	4.654	7.726	1.286	4.086

Nota: 1. A demanda máxima diária total não inclui o empreendimento a ser implantado e o Iberostar, pois os mesmos possuem reservatórios independentes.

Fonte: GEOHIDRO, 2015

Analisando-se o **Quadro 4.26**, verifica-se que a atual capacidade de reservação do sistema (3.640 m³) é inferior à necessária para atender as demandas atuais e futuras. No entanto, observa-se que os setores Barra do Pojuca, Imbassaí e Açu da Torre possuem reservação suficiente para o ano de 2015.

4.5.2 Redes de Distribuição

De acordo com os dados do COPAE, em janeiro de 2014, a rede de distribuição do SIAA de Barra do Pojuca tinha uma extensão total de 86.475 m, com diâmetros que variam de DN 50 a DN 250, distribuídos pelas diversas localidades atendidas pelo sistema.

Apresenta-se, a seguir, as características técnicas das redes de distribuição das localidades de Barra do Pojuca, Praia do Forte, Açú da Torre, Malhada, Barro Branco e Imbassaí.

A. Rede de Distribuição de Barra do Pojuca

A rede de distribuição de Barra do Pojuca abastece as localidades de Morrinhos, Cachoeirinha, Tiririca e Barra do Pojuca. Atualmente, essa rede é alimentada pelo REL de 150 m³ e pelos RAP's de 500 m³, 400 m³ e 300 m³, todos situados na área da ETA de Barra do Pojuca.

Por conta da variação topográfica da localidade, o sistema de distribuição conta com duas zonas de abastecimento, a saber:

- Zona Alta – é alimentada pelo Reservatório Elevado de 150 m³ existente e corresponde a 41,68 % da demanda da localidade de Monte Gordo (EMBASA, 2013);
- Zona Baixa - é alimentada pelos reservatórios apoiados situados na área da ETA existente e corresponde a 58,32 % da demanda da localidade de Monte Gordo (EMBASA, 2013).

Considerando as duas zonas de abastecimento de Barra do Pojuca, foi elaborado o **Quadro 4.27**, na sequência, que apresenta a composição da rede de distribuição da localidade.

Quadro 4.27 – Resumo das tubulações da rede de distribuição de Barra do Pojuca

DN	EXTENSÕES DE REDE (m)	
	ZONA ALTA	ZONA BAIXA
50	14.359	14.113
75	1.307	1.053
100	2.252	0
150	1.693	1.246
200	707	747
250	0	1.214
TOTAL	20.318	18.373
DISTRIBUIÇÃO DA DEMANDA⁽¹⁾	41,68%	58,32%

Nota: 1. A distribuição da demanda do setor de Barra do Pojuca entre as suas duas zonas de abastecimento respeitou a proporção estabelecida no Projeto de Ampliação do SIAA de Barra do Pojuca (2013).

Fonte: EMBASA, 2013

A **Figura 4.43** apresenta o traçado da rede principal de Barra do Pojuca sobre imagem de satélite.



Figura 4.43 – Esquema geral da rede principal de Barra do Pojuca

Fonte: EMBASA, 2014. Google Earth, 2014.

Elaboração: GEOHIDRO, 2014

B. Rede de Distribuição de Praia do Forte

Atualmente, a rede de distribuição da localidade de Praia do Forte é alimentada a partir da área de reservação de Praia do Forte - RADs de 500 m³ e 300 m³. Segundo EMBASA (2013), a rede não apresenta problemas, atendendo satisfatoriamente à localidade, exceto no verão, quando falta água por questões do sistema de produção. O **Quadro 4.28**, a seguir, apresenta a rede de distribuição de Praia do Forte, detalhada por diâmetros e respectivas extensões.

Quadro 4.28 – Resumo das tubulações da rede de distribuição de Praia do Forte

DN	EXTENSÕES DE REDE (m)
50	7.516
75	1.178
100	1.498
150	734
200	682
250	2.060
TOTAL	13.668

Fonte: EMBASA, 2013

Ressalta-se que o Empreendimento Tivoli é abastecido pela rede de distribuição de Praia do Forte, com vazão destinada pontualmente na rede. A **Figura 4.44** apresenta o traçado da rede principal de Praia do Forte sobre imagem de satélite.

C. Rede de Distribuição de Açú da Torre, Tererê e Açuzinho

Conforme já abordado, a rede de distribuição das localidades de Açú da Torre, Açuzinho, Tererê, Retiro do Açú, Sapiranga e Tapera seria abastecida pelo Reservatório Elevado de 250 m³. Entretanto, em função da inclusão de mais uma localidade (Retiro de Açú), que se encontra em cota mais elevada, esse reservatório está sendo by-passado, com a alimentação das redes de distribuição sendo feita diretamente pela EEAT2.

Assim como previsto no Projeto da EMBASA/2013, o PARMS considera que o REL 250 voltará a atender as redes de distribuição das localidades de Açú da Torre, Tererê e Açuzinho. O **Quadro 4.29**, a seguir, apresenta um resumo das extensões de rede de distribuição para essas localidades.

Quadro 4.29 - Resumo das tubulações da rede de distribuição de Açú da Torre, Tererê e Açuzinho

DN	EXTENSÕES DE REDE (m)
50	8.171
75	491
100	1.875
150	553
TOTAL	11.090

Fonte: EMBASA, 2013

A **Figura 4.45** apresenta o traçado da rede principal de Açú da Torre, Tererê e Açuzinho sobre imagem de satélite.



Figura 4.44 - Esquema geral da rede principal de Praia do Forte

Fonte: EMBASA, 2014. Google Earth, 2014.

Elaboração: GEOHIDRO, 2014



Figura 4.45 - Esquema geral da rede principal de Açú da Torre, Tererê e Açuzinho

Fonte: EMBASA, 2014. Google Earth, 2014.

Elaboração: GEOHIDRO, 2014

D. Rede de Distribuição de Malhada e Campinas

A rede de distribuição de água das localidades de Malhada e Campinas é alimentada a partir do Reservatório Elevado de 70 m³. Segundo EMBASA (2013), há problemas de abastecimento na rede de Malhada em área próxima ao REL 70, sendo realizadas manobras para atendimento satisfatório. O **Quadro 4.30**, a seguir, apresenta um resumo das extensões de rede de distribuição dessas localidades.

Quadro 4.30 - Resumo das tubulações da rede de distribuição de Malhada e Campinas

DN	EXTENSÕES DE REDE (m)
50	9.110
75	1.009
100	780
TOTAL	10.899

Fonte: EMBASA, 2013

A **Figura 4.46** apresenta o traçado rede principal de Malhada e Campinas sobre imagem de satélite.

E. Rede de Distribuição de Barro Branco

Conforme já abordado, os dois reservatórios elevados de 50 m³, implantados na localidade de Barro Branco, seriam responsáveis pelo abastecimento dessa localidade. Entretanto, atualmente, os mesmos se encontram by-passados, sendo essa localidade suprida por um booster que fornece a vazão necessária diretamente na rede de distribuição, a partir da área de reservação de Imbassaí (REL 70).

Assim como previsto no Projeto da EMBASA/2013, o PARMS considera que os dois reservatórios elevados de 50 m³ voltarão a atender as redes de distribuição de Barro Branco, e, por conta da existência desses dois reservatórios elevados, a localidade de Barro Branco foi dividida em duas zonas de abastecimento, Zonas 1 e 2. O **Quadro 4.31**, na sequência, apresentam um resumo das extensões de rede de distribuição, para as Zonas 1 e 2 de Barro Branco.

Quadro 4.31 – Resumo das tubulações da rede de distribuição de Barro Branco

DN	EXTENSÕES DE REDE (m)	
	ZONA 1	ZONA 2
50	544	6.084
75	4.453	166
100	794	0
150	0	0
TOTAL	5.791	6.250
DISTRIBUIÇÃO DA DEMANDA⁽¹⁾	44,87	55,13

Nota: 1. A distribuição da demanda do setor de Barro Branco entre as suas duas zonas de abastecimento respeitou a proporção estabelecida no Projeto de Ampliação do SIAA de Barra do Pojuca (2013).

Fonte: EMBASA, 2013

As **Figura 4.47** e **Figura 4.48** apresentam o traçado da rede principal de Barro Branco sobre imagem de satélite.

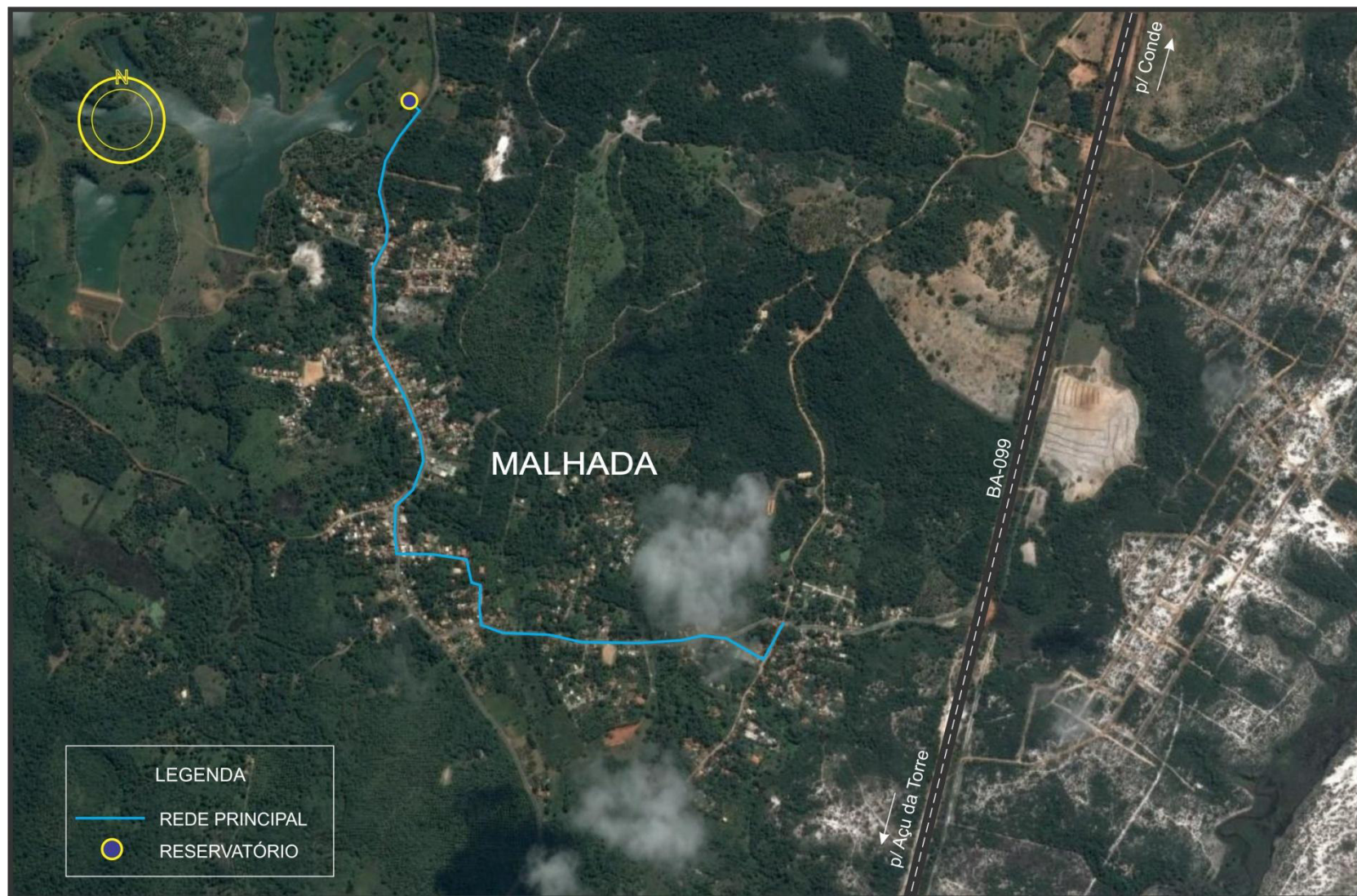


Figura 4.46 - Esquema geral da rede principal de Malhada e Campinas

Fonte: EMBASA, 2014. Google Earth, 2014.

Elaboração: GEOHIDRO, 2014



Figura 4.47 - Esquema geral da rede de principal de Barro Branco – Zona 1

Fonte: EMBASA, 2014. Google Earth, 2014.

Elaboração: GEOHIDRO, 2014



Figura 4.48 - Esquema geral da rede principal de Barro Branco – Zona 2

Fonte: EMBASA, 2014. Google Earth, 2014.

Elaboração: GEOHIDRO, 2014

F. Rede de Distribuição de Imbassaí

Atualmente, a rede de distribuição de Imbassaí está dividida em duas zonas: uma alimentada pelo RAP de 1000 m³ (Zona Baixa) e outra pelo REL de 70 m³ (Zona Alta).

O **Quadro 4.32**, na sequência, apresenta um resumo das extensões de rede de distribuição, para as zonas alta e baixa de Imbassaí.

Quadro 4.32 – Resumo das tubulações da rede de distribuição de Imbassaí

DN	EXTENSÕES DE REDE (m)	
	ZONA ALTA	ZONA BAIXA
50	612	6.785
75	1.528	1.154
100	24	1.281
150	0	523
TOTAL	2.164	9.743
DISTRIBUIÇÃO DA DEMANDA⁽¹⁾	24,17%	75,83%

Nota: 1. A distribuição da demanda do setor de Imbassaí entre as suas duas zonas de abastecimento respeitou a proporção estabelecida no Projeto de Ampliação do SIAA de Barra do Pojuca (2013).

Fonte: EMBASA, 2013

As **Figura 4.49** e **Figura 4.50** apresentam o traçado da rede principal de Imbassaí sobre imagem de satélite.



Figura 4.49 - Esquema geral da rede principal de Imbassaí – Zona Baixa

Fonte: EMBASA, 2014. Google Earth, 2014.

Elaboração: GEOHIDRO, 2014

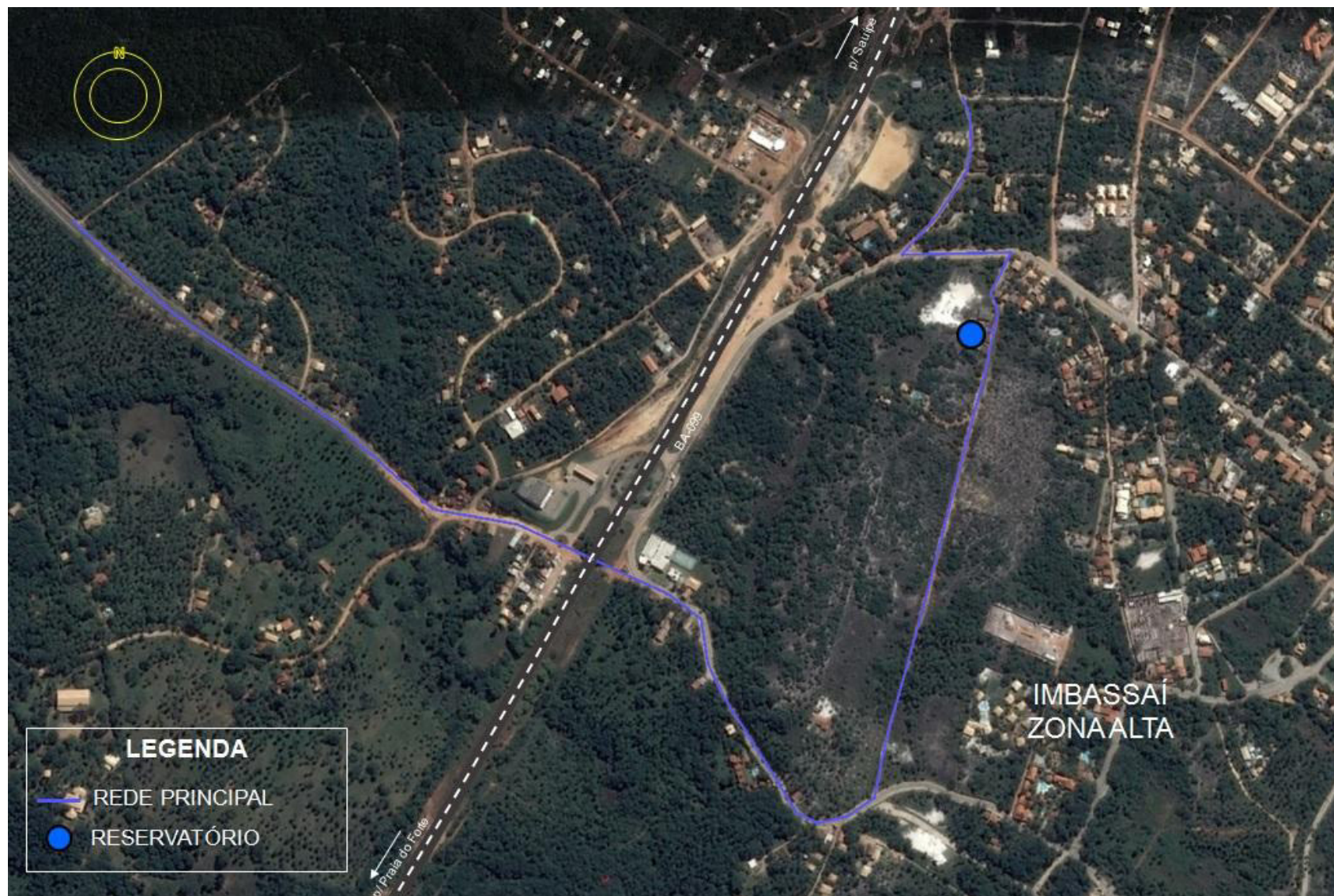


Figura 4.50 - Esquema geral da rede principal de Imbassaí – Zona Alta

Fonte: EMBASA, 2014. Google Earth, 2014.

Elaboração: GEOHIDRO, 2014

Consideração Finais

A verificação das redes existentes tem como principal objetivo avaliar a capacidade de condução e distribuição de água para as localidades que compõem o SIAA de Barra do Pojuca, para a demanda de final de plano (2040), 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.

Apesar da existência de um Projeto de Ampliação recente, o presente trabalho optou por realizar uma nova verificação hidráulica da rede existente, tendo em vista que as demandas estabelecidas no referido projeto, para as localidades atendidas pelo SIAA de Barra do Pojuca, diferem bastante das previstas no presente trabalho, uma vez que os estudos demográficos que serviram de base para a elaboração do referido projeto antecedem o censo demográfico do IBGE realizado em 2010, sendo suas premissas e projeções reavaliadas no presente estudo, com base nos novos dados demográficos do referido censo. Além disso, o coeficiente de rugosidade utilizado para o dimensionamento da rede projetada foi de 0,06 mm, valor muito inferior ao mínimo recomendado de 1 mm para tubulações novas e 3 mm existentes.

Desse modo, com base na configuração operacional existente para o sistema, o presente trabalho analisou as redes principais das localidades através do programa EPANET, software que emprega um sistema de equações lineares, resolvido por método iterativo, obedecendo aos critérios de limitação de velocidade, perdas de carga e pressão, seguindo 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 no PARMS estão relacionados a seguir:

- coeficiente de reforço máximo diário (k_1) igual a 1,2;
- coeficiente de reforço máximo horário (k_2) igual a 1,5;
- utilização da Fórmula Universal para o dimensionamento e verificação;
- coeficiente de rugosidade (k) igual a 3,0 mm;
- Pressão Máxima Admitida: 50 m.c.a.;
- Pressão Mínima Admitida: 15 m.c.a.;
- perda de carga unitária máxima (8 m/km).

O **Quadro 4.33**, a seguir, apresenta as vazões máximas horária previstas para fim de plano (2040) das redes de distribuição do SIAA de Barra do Pojuca, e que foram utilizadas na verificação hidráulica.

Quadro 4.33 – Vazões máximas horária das localidades abastecidas pelo SIAA Barra do Pojuca em 2040

REDE	VAZÃO MÁXIMA HORÁRIA (L/s)
Barra do Pojuca (Zona Alta)	51,98
Barra do Pojuca (Zona Baixa)	72,74
Praia do Forte	147,28
Imbassaí (Zona Alta)	10,91
Imbassaí (Zona Baixa)	34,22
Açu da Torre	16,81
Malhada	13,73
Barro Branco - (Zona I)	11,36
Barro Branco (Zona II)	13,96
TOTAL	372,98

Fonte: GEOHIDRO, 2014

Ressalta-se que as demandas máximas horárias, apresentadas no **Quadro 4.33**, incluem os consumos das populações permanente e flutuante, 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.

O **Quadro 4.20** apresenta uma síntese dos resultados do cálculo das redes principais das localidades do SIAA de Barra do Pojuca.

Quadro 4.34 – Síntese dos resultados do cálculo das redes principais do SIAA Barra do Pojuca

REDE	Nº DE NÓS	Nº DE TRECHOS	PRESSÃO DINÂMICA MÍNIMA (m.c.a.)	PRESSÃO ESTÁTICA MÁXIMA (m.c.a.)	J _{máximo} (m/km)	OBSERVAÇÕES
Barra do Pojuca (Zona Alta)	37	37	-94,76	61,52	297,85	Foram encontrados: - 2 nós com pressão estática acima de 50 m.c.a.; - 15 nós com pressão dinâmica negativa; - 22 trechos com J maior que 8 m/km.
Barra do Pojuca (Zona Baixa)	24	24	-7.001,37	37,5	23.303,98	Foram encontrados: - 12 nós com pressão dinâmica negativa; - 16 trechos com J maior que 8 m/km.
Praia do Forte	31	31	-158,65	35,95	248,81	Foram encontrados: - Apenas 1 nó com pressão dinâmica positiva; - Apenas 2 trechos com J menor que 8 m/km.
Imbassai (Zona Alta)	20	20	-28,43	36,91	150,92	Foram encontrados: - Apenas 3 nós com pressão dinâmica positiva; - Apenas 7 trechos com J menor que 8 m/km.
Imbassai (Zona Baixa)	32	32	2,39	37,42	26,86	Foram encontrados: - 11 nós com pressão dinâmica menor que 15 m.c.a.; - 7 trechos com J maior que 8 m/km.
Açu da Torre	23	23	0,51	53,96	57,71	Foram encontrados: - 3 nós com pressão estática acima de 50 m.c.a.; - 9 nós com pressão dinâmica menor que 15 m.c.a.; - 14 trechos com J maior que 8 m/km.
Malhada	18	18	-220,81	63,65	220,52	Foram encontrados: - 7 nós com pressão estática acima de 50 m.c.a.; - Apenas 1 nó com pressão dinâmica positiva; - Nenhum trecho com J menor que 8 m/km.

(continua)

Quadro 4.34 – Síntese dos resultados do cálculo das redes principais do SIAA Barra do Pojuca (continuação)

REDE	Nº DE NÓS	Nº DE TRECHOS	PRESSÃO DINÂMICA MÍNIMA (m.c.a.)	PRESSÃO ESTÁTICA MÁXIMA (m.c.a.)	Jmáximo (m/km)	OBSERVAÇÕES
Barro Branco - (Zona I)	44	44	-187,64	55,68	153,08	Foram encontrados: - 15 nós com pressão estática acima de 50 m.c.a.; - Apenas 9 nós com pressão dinâmica positiva; - Apenas 9 trechos com J menor que 8 m/km.
Barro Branco (Zona II)	5	5	-1.662,51	36,5	2.847,78	Foram encontrados: - Apenas 1 nó com pressão dinâmica positiva; - Nenhum trecho com J menor que 8 m/km.

Fonte: GEOHIDRO, 2014

De maneira geral, as redes de abastecimento de água do SIAA de Barra do Pojuca não possuem condições hidráulicas para veicular as demandas máximas horárias de final de plano (2040). Na análise dos cálculos hidráulicos da rede, foram observados vários pontos com pressões muito baixas e até mesmo negativas, impossibilitando o abastecimento de algumas áreas.

No que se refere ao quesito pressão estática máxima, a P-NB-594/77 estabelece um valor máximo de 50 m.c.a. em tubulações distribuidoras, tolerando-se, no entanto, que em 10% e 5% da área estudada, a pressão estática máxima não supere a 60 e 70 m.c.a., respectivamente. Desse modo, em geral, as redes analisadas estão dentro das recomendações da P-NB-594/77.

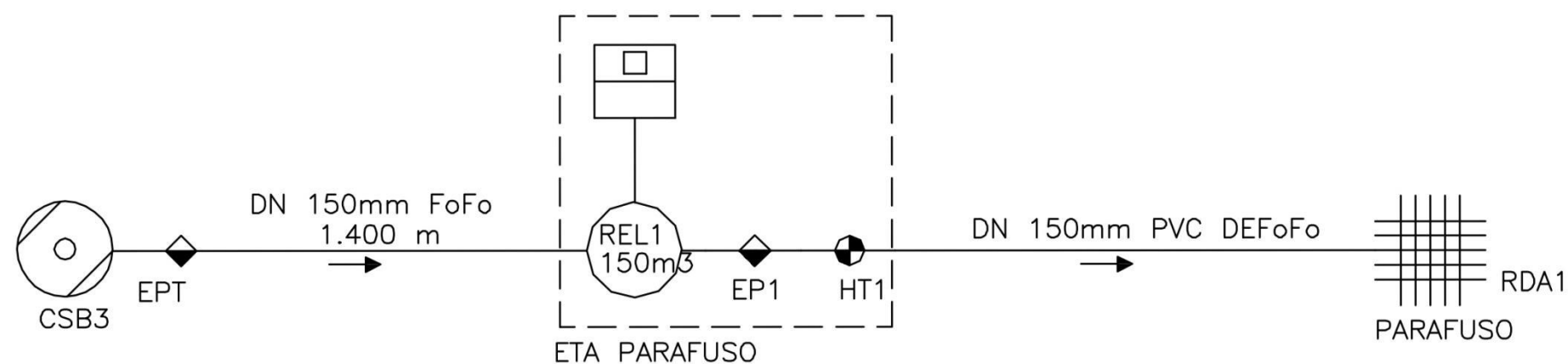
Em relação aos resultados de perda de carga unitária, verifica-se valores muito altos e superiores a 8 m/km em determinados trechos. Em anexo estão apresentados de forma detalhada os resultados do cálculo, bem como os croquis básicos das redes principais do SIAA de Barra do Pojuca. (**ANEXO 31** ao **ANEXO 48**)

4.6 SAA DE PARAFUSO

Além dos sistemas apresentados, o município de Camaçari conta ainda com um sistema isolado, que está em operação desde 1986, e atende apenas a localidade de Parafuso. O SAA de Parafuso é composto por captação em manancial subterrâneo com um poço tubular, e sua operação é de responsabilidade do Escritório Local de Camaçari.

O SAA de Parafuso é composto por captação, tratamento, reservação e distribuição. Como já mencionado anteriormente, a captação se dá no sistema aquífero São Sebastião, através de um poço tubular, denominado CSB3. O tratamento da água captada constitui-se em simples desinfecção, com a aplicação de cloro gás, e fluoretação. O sistema ainda possui um reservatório de distribuição localizado na própria ETA. A **Figura 4.51** representa o esquema de funcionamento do sistema de abastecimento desta localidade.

CROQUIS ESQUEMATICO DO SAA DE PARAFUSO



LEGENDA:

- CSB—CAPTAÇÃO EM MANACIAL SUBTERRÂNEO
POÇO PROFUNDO COM BOMBA SUBMERSA
- EP—ESTACAÇÃO PITOMÉTRICA INSTALADA – TAP
- PDF—PLACA DE ORIFÍCIO COM DRIFLO (MACROMEDIDOR EXISTENTE)
- REL – RESERVATÓRIO ELEVADO



CROQUIS BÁSICO DO SISTEMA

S.A.A. PARAFUSO

BACIA HIDROGRÁFICA DO RECONCAVO NORTE

ATUALIZADO EM JANEIRO/2014

UNIDADE:

UMC

ATUALIZAÇÃO DO DESENHO:
UMCO—ANTÔNIO SUZARTE_MAT: 12964—A

Figura 4.51 – Croqui Esquemático do SAA de Parafuso

Fonte: Adaptado de EMBASA, 2014

4.6.1 Reservatórios

O SAA de Parafuso é dotado de um único reservatório de distribuição (REL 150), situado na mesma área da ETA, nas coordenadas 572.560 e 8.588.103 (UTM SAD 69). Este reservatório, com capacidade volumétrica de 150 m³, é abastecido pelo poço CSB3, sendo responsável por alimentar a rede de distribuição da localidade de Parafuso. O **Quadro 4.35**, a seguir, apresenta uma síntese das principais características técnicas do referido reservatório.

Quadro 4.35 -Principais características técnicas do reservatório que compõe o SAA de Parafuso

RESERVATÓRIO	COORDENADAS (UTM SAD 69)	TIPO	VOLUME (m ³)	FORMATO	MATERIAL	NA Máximo (m)	NA Mínimo (m)	FUNÇÕES
REL 150	572.560 e 8.588.103	Elevado	150	Circular	Concreto	57,00	53,00	- Abastecimento da localidade de Parafuso

Fonte: GEOHIDRO, 2014

De uma maneira geral o REL 150 encontra-se em bom estado de conservação, não apresentando vazamentos. Nas fotografias adiante apresentadas tem-se uma visão da área de reservação e do reservatório citado.



Figura 4.52 – REL 150 m³



Figura 4.53 – ETA de Parafuso

Considerações Finais

No que diz respeito à reservação necessária para atender às variações de consumo do sistema, a NBR 12217 - Projetos de Reservatório de Distribuição de Água para Abastecimento Público, de 1994, da ABNT, recomenda que o volume de reservação total deve ser equivalente a 1/3 do volume correspondente à demanda máxima diária do sistema. Com base neste critério, o **Quadro 4.36** apresenta o volume de reservação atual e de fim de plano requerido pelo sistema, considerando as demandas máximas diárias previstas no Estudo Populacional e de Demanda para a área de abrangência do SAA de Parafuso.

Quadro 4.36 – Volumes de reservação requeridos e existentes no SIAA de Parafuso

SISTEMA	RESERVAÇÃO EXISTENTE (m ³)	DEMANDA MÁXIMA DIÁRIA (L/s)		RESERVAÇÃO REQUERIDA (m ³)		DÉFICIT DE RESERVAÇÃO (m ³)	
		2014	2040	2014	2040	2014	2040
Parafuso	150	7,77	10,40	224	300	74	150

Fonte: GEOHIDRO, 2014

Analisando-se o **Quadro 4.36**, verifica-se que a atual capacidade de reservação do sistema (150 m^3) é inferior à necessária para atender as demandas atuais e futuras.

4.6.2 Redes de Distribuição

De acordo com os dados do COPAE, em janeiro de 2014, a rede de distribuição do SAA de Parafuso tinha uma extensão total de 14.313 m, com diâmetros que variam de DN 50 a DN 150. A **Figura 4.54**, a seguir, apresenta o traçado da rede principal de Parafuso sobre imagem de satélite.

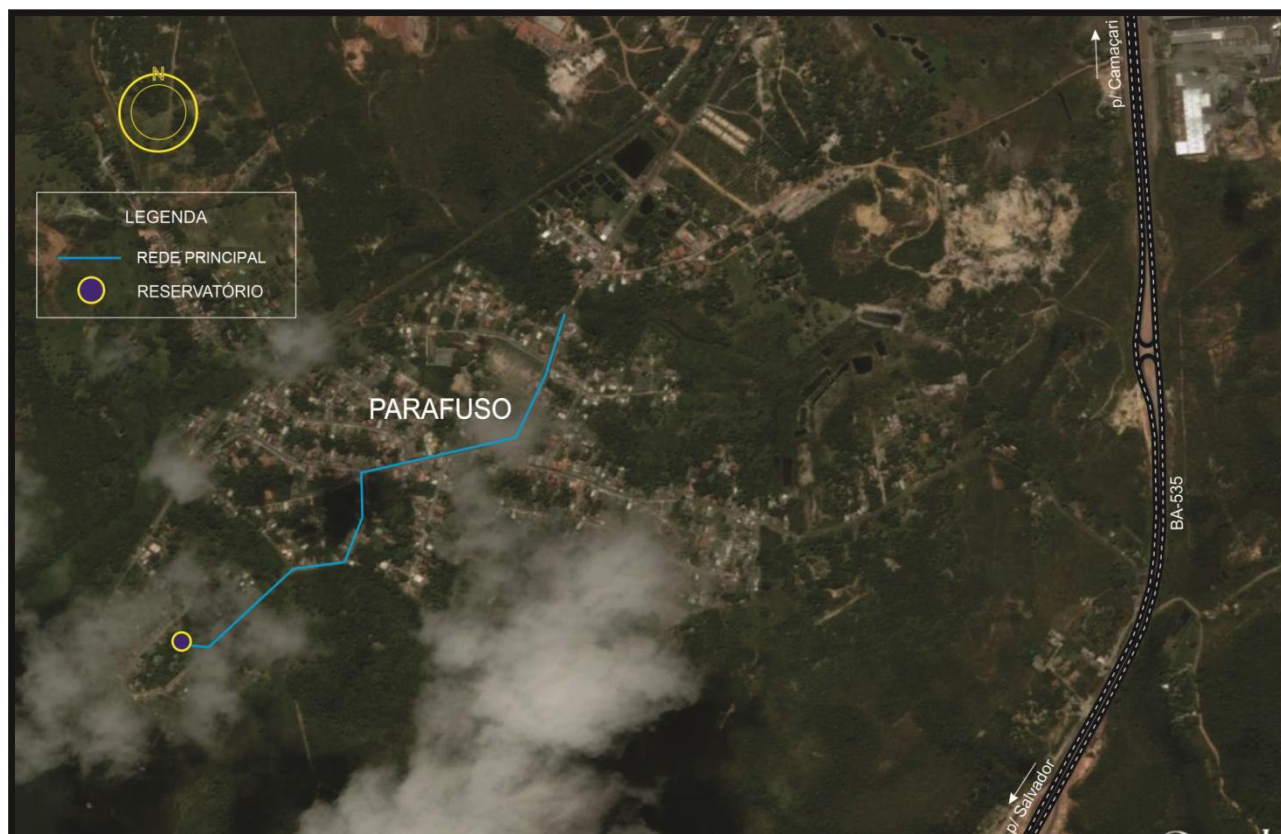


Figura 4.54 – Esquema geral da rede principal de Parafuso

Fonte: EMBASA, 2014. Google Earth, 2014.

Elaboração: GEOHIDRO, 2014

Considerações Finais

A verificação das redes existentes tem como principal objetivo avaliar a capacidade de condução e distribuição de água 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.

Desse modo, com base na configuração operacional existente, o PARMS analisou as redes principais do SAA Parafuso, considerando a demanda de final de plano (2040), através do programa EPANET, software que emprega um sistema de equações lineares, resolvido por método iterativo, obedecendo aos critérios de limitação de velocidade, perdas de carga e pressão, seguindo 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 no PARMS estão relacionados a seguir:

- coeficiente de reforço máximo diário (k_1) igual a 1,2;
- coeficiente de reforço máximo horário (k_2) igual a 1,5;

- utilização da Fórmula Universal para o dimensionamento e verificação;
- coeficiente de rugosidade (k) igual a 3,0 mm;
- Pressão Máxima Admitida: 50 m.c.a.;
- Pressão Mínima Admitida: 15 m.c.a.;
- perda de carga unitária máxima (8 m/km).

O **Quadro 4.37** apresenta uma síntese dos resultados do cálculo da rede principal do SAA de Parafuso, para vazão máxima horária de fim de plano (2040).

Quadro 4.37 – Síntese dos resultados do cálculo das redes principais do SAA Parafuso

REDE	Nº DE NÓS	Nº DE TRECHOS	PRESSÃO DINÂMICA MÍNIMA (m.c.a.)	PRESSÃO ESTÁTICA MÁXIMA (m.c.a.)	Jmáximo (m/km)	OBSERVAÇÕES
Parafuso	6	6	-1,17	34,36	86,88	Foram encontrados: - 2 nós com pressão dinâmica negativa; - Apenas 1 trecho com J menor que 8 m/km.

Fonte: GEOHIDRO, 2014

Na análise dos cálculos hidráulicos da rede, foram observados dois nós, nos trechos finais da rede, com pressões negativas, impossibilitando o abastecimento de uma parte da localidade.

No que se refere ao quesito pressão estática máxima, a P-NB-594/77 estabelece um valor máximo de 50 m.c.a. em tubulações distribuidoras, portanto, as redes analisadas estão dentro das recomendações dessa norma.

Por fim, ao analisar os resultados de perdas de carga unitária, foram encontrados alguns trechos com valores superiores ao recomendado, de 8 m/km. Em anexo estão apresentados de forma detalhada os resultados do cálculo da rede principal (**ANEXO 49**), bem como o seu croqui esquemático (**ANEXO 50**).

4.7 PERDAS FÍSICAS DE ÁGUA 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 aos sistemas de Camaçari para o período compreendido entre os meses de fevereiro de 2013 a janeiro de 2014. (Ver **Anexo 43** ao **Anexo 47**)

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:

$VU = \text{Volume utilizado} = \text{Volumes micromedidos} + \text{estimados} + \text{recuperados} + \text{operacional} + \text{especial}$

$VD = \text{Volume disponibilizado (volume aduzido para cada subsistema)}$

$ANC = (VD - VU) / VD$

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 confiáveis serão as informações relativas às perdas.

As equações, a 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:

$VF = \text{Volume faturado};$

$VD = \text{Volume disponibilizado}$

$ANF = (VD - VF) / VD$

O **Quadro 4.38** apresenta a média dos indicadores de perdas dos sistemas do município de Camaçari no período entre fevereiro de 2013 e janeiro de 2014, extraídos do relatório do COPAE.

Quadro 4.38 – Indicadores de perdas dos sistemas inseridos no município de Camaçari – 2013/2014.

SAA	PSP (%)	PSAB (%)	PST (%)	ANC (%)	ANF (%)	ANC / (Km) (m³/Km.dia)	IPL (L/ lig.dia)	IM (%)	IH (%)
Sede	0	0	0	44,3	38,3	39,27	414,8	100	96,0
Machadinho	0	0	0	52,4	45,5	22,88	513,3	100	97,8
Jordão	0	0	0	60,2	53,1	36,62	790,6	100	99,1
Barra do Pojuca	1,6	0	1,6	54,9	46,7	43,39	744,7	100	96,7
Parafuso	0	0	0	53,2	41,5	18,78	398,0	100	99,0

Fonte: EMBASA (COPAE), 2014

Os registros de perdas de água nos sistemas inseridos no município de Camaçari se concentram na etapa de distribuição, com valores de percentual de Água Não Contabilizada elevados e superiores ao aceitável, de no máximo 35%. O SIAA de Jordão apresenta o maior percentual de Água Não Contabilizada (60,2%) e o maior índice de Perdas Por Ligação (790,6 L/lig.dia), enquanto que o SIAA de Barra do Pojuca possui o maior índice de Água Não Contabilizada por extensão de tubulação assentada (43,39 m³/Km.dia).

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

EMBASA. Empresa Baiana de Águas e Saneamento S/A. Elaboração dos Projetos Básicos de Implantação dos Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário dos Empreendimentos Hoteleiros Iberostar, Reta Atlântico, Vila Galé Maré, Projeto Básico de Ampliação dos Sistemas de Abastecimento de Água das localidades de Guarajuba, Monte Gordo, Barra do Pojuca, Itacimirim, Praia do Forte, Imbassaí, Povoados, Loteamentos e Condomínios no entorno das localidades e ao longo da adutora, Revisão dos Projetos Básicos dos Sistemas de Esgotamento Sanitário de Monte Gordo e Guarajuba e Projeto Básico de Implantação do Sistema de Esgotamento Sanitário de Itacimirim e Barra do Pojuca. Elaborado pela empresa UFC Engenharia, 2004.

EMBASA. Empresa Baiana de Águas e Saneamento S/A. Projeto de Ampliação do Sistema de Abastecimento de Água de Camaçari. Elaborado pela empresa Geotechnique, 2011

EMBASA. Empresa Baiana de Águas e Saneamento S/A. Elaboração dos Estudos de Alternativas para o Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do Litoral Norte/ BA. Tomo II - Estudos Básicos. Volume 5 - Estudos de População e Demanda Memorial Descritivo. Elaborado pela empresa UFC Engenharia, 2013.

EMBASA. Empresa Baiana de Águas e Saneamento S/A. Projeto Básico de Ampliação do Sistema Integrado de Abastecimento de Água de Barra do Pojuca. Elaborado pela empresa UFC Engenharia, 2013.

EMBASA. Empresa Baiana de Águas e Saneamento S/A. Projeto Básico de Ampliação do Sistema Integrado de Abastecimento de Água de Machadinho. Elaborado pela empresa Higesia Engenharia Ambiental, 2013.

EMBASA. Empresa Baiana de Águas e Saneamento S/A. Croqui do Sistema de Abastecimento de Água (SAA). Janeiro, 2014.

EMBASA. Empresa Baiana de Águas e Saneamento S/A. DT/TS/TSD - Departamento de Desenvolvimento Operacional. COPAE - Controle Operacional de Água e Esgoto. Março, 2014.

GEOHIDRO. Dados de levantamento de campo, março de 2014.

ANEXOS

ANEXO 1 – Memorial de cálculo – Rede da Zona Alpha do SAA de Camaçari

Node Results:

Node	Elev. m	Demand L/s	Grade m	Pressure m
151	49.11	0.00	82.29	33.18
152	48.53	0.00	82.27	33.74
153	48.57	0.00	81.47	32.90
154	38.27	6.30	80.66	42.39
155	46.27	27.40	75.20	28.93
156	41.00	2.22	78.89	37.89
157	38.00	6.62	78.16	40.16
158	48.88	10.60	75.18	26.30
159	38.00	7.59	77.41	39.41
161	48.00	7.12	79.12	31.12
162	39.00	4.74	78.73	39.73
163	39.70	22.67	78.04	38.34
164	32.00	27.28	76.85	44.85
165	37.20	17.54	76.06	38.86
166	36.00	36.39	75.38	39.38
167	27.00	41.19	74.25	47.25
168	49.00	0.00	78.41	29.41
169	42.00	6.75	78.12	36.12
1510	41.23	1.98	82.25	41.02
1511	35.92	5.12	82.08	46.16
1512	32.81	15.57	81.33	48.52
1513	33.77	1.83	81.82	48.05
1514	44.00	4.72	81.57	37.57
1515	41.27	1.41	81.52	40.25
1516	44.87	2.50	80.58	35.71
1517	47.00	1.19	81.52	34.52
1518	36.00	1.63	81.67	45.67
1519	45.00	1.46	81.59	36.59
1520	27.60	1.58	81.43	53.83
1521	28.30	0.96	81.32	53.02
1522	31.27	1.53	81.30	50.03
1523	28.00	0.94	81.32	53.32
1524	38.35	2.82	81.49	43.14
1525	35.30	1.26	81.44	46.14
1526	37.67	0.69	81.19	43.52
1527	31.80	0.42	81.18	49.38
1528	26.90	0.44	81.16	54.26
1529	35.57	2.84	80.87	45.30
1530	47.07	3.04	81.06	33.99
1531	35.80	4.65	77.76	41.96
1532	32.20	1.09	80.94	48.74
1533	30.70	1.01	80.93	50.23
1534	35.80	0.69	80.92	45.12
1535	31.20	1.14	80.71	49.51
1536	38.60	11.76	81.46	42.86
1537	40.25	15.57	80.49	40.24

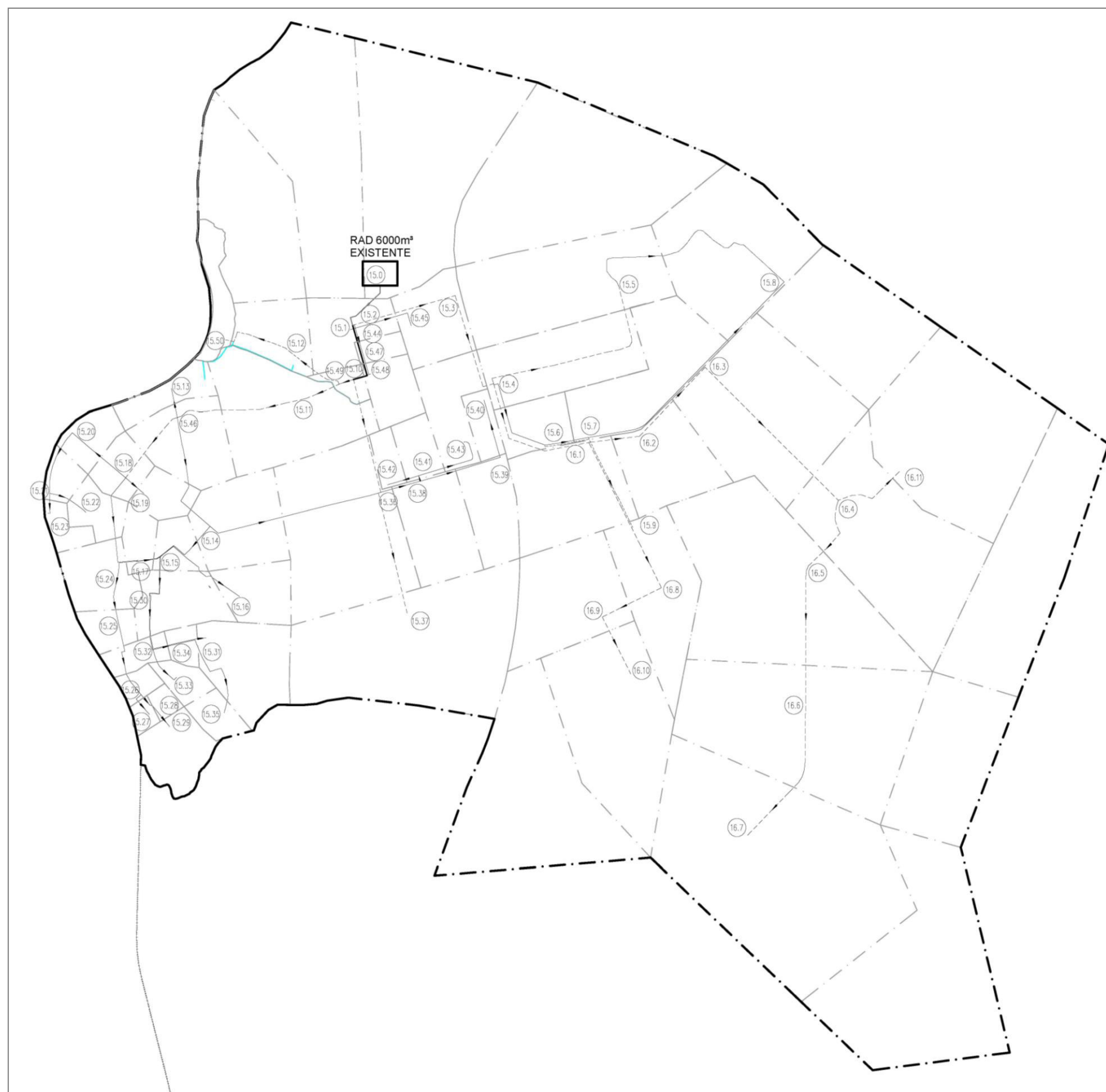
Node	Elev. m	Demand L/s	Grade m	Pressure m
1538	38.10	4.32	81.19	43.09
1539	39.20	3.09	81.13	41.93
1540	40.50	1.14	81.13	40.63
1541	37.25	1.46	81.16	43.91
1542	38.06	0.86	81.16	43.10
1543	40.15	3.24	81.04	40.89
1544	47.41	17.57	82.21	34.80
1545	44.40	3.41	82.09	37.69
1546	32.70	4.10	81.82	49.12
1547	44.77	0.69	82.18	37.41
1548	40.83	1.98	82.04	41.21
1549	41.23	0.00	82.17	40.94
1550	30.48	4.28	81.15	50.67
1610	39.00	25.16	77.95	38.95
1611	34.78	15.02	76.84	42.06
15	82.50	-400.57	82.50	0.00

Link Results:

Link	Start Node	End Node	Diameter mm	Flow L/s	Velocity m/s	Headloss /1000m
1	15	151	800.00	400.57	0.80	0.77
2	151	152	600.00	288.24	1.02	1.79
3	152	153	600.00	264.59	0.94	1.51
4	152	1544	204.20	23.65	0.72	3.54
5	1544	1545	156.40	3.41	0.18	0.33
6	1544	1547	156.40	2.67	0.14	0.21
7	1547	1548	100.00	1.98	0.25	1.16
8	153	154	600.00	264.59	0.94	1.51
9	154	155	204.20	28.77	0.88	5.20
10	154	156	204.20	25.66	0.78	4.15
11	156	157	206.37	23.44	0.70	3.29
12	157	158	156.40	9.23	0.48	2.24
13	155	158	204.20	1.37	0.04	0.02
14	157	159	156.40	7.59	0.40	1.54
15	151	1510	700.00	112.33	0.29	0.13
16	1549	1511	407.40	53.21	0.41	0.48
17	1511	1546	407.40	48.09	0.37	0.40
18	1546	1513	299.80	1.83	0.03	0.00
19	1546	1514	299.80	21.49	0.30	0.40
20	1514	1515	299.80	12.61	0.18	0.14
21	1515	1516	100.00	2.50	0.32	1.81
22	1517	1515	307.36	2.92	0.04	0.01
23	1518	1517	252.00	12.58	0.25	0.35
24	1546	1518	299.80	20.68	0.29	0.37
25	1518	1519	100.00	1.46	0.19	0.65

Link	Start Node	End Node	Diameter mm	Flow L/s	Velocity m/s	Headloss /1000m
26	1518	1520	156.40	5.01	0.26	0.69
27	1520	1521	156.40	3.43	0.18	0.33
28	1521	1522	156.40	1.53	0.08	0.07
29	1521	1523	156.40	0.94	0.05	0.03
30	1517	1524	252.00	8.47	0.17	0.16
31	1524	1525	204.20	5.65	0.17	0.22
32	1525	1526	156.40	4.39	0.23	0.53
33	1526	1527	100.00	0.42	0.05	0.06
34	1526	1528	156.40	3.28	0.17	0.31
35	1528	1529	100.00	2.84	0.36	2.32
36	1515	1530	175.13	11.62	0.48	1.96
37	1530	1531	100.00	4.65	0.59	6.05
38	1530	1532	156.40	3.93	0.20	0.43
39	1532	1533	156.40	1.01	0.05	0.03
40	1532	1534	156.40	1.83	0.10	0.10
41	1534	1535	100.00	1.14	0.15	0.41
42	1514	1536	204.20	4.15	0.13	0.12
43	1510	1536	299.80	37.29	0.53	1.17
44	1536	1537	204.20	15.57	0.48	1.56
45	1536	1538	204.20	14.11	0.43	1.29
46	1538	1539	204.20	4.23	0.13	0.13
47	1539	1540	204.20	1.14	0.03	0.01
48	1538	1541	156.40	5.56	0.29	0.84
49	1541	1542	156.40	0.86	0.04	0.03
50	1541	1543	156.40	3.24	0.17	0.30
51	1510	1549	407.40	73.06	0.56	0.90
52	1549	1512	204.20	19.85	0.61	2.51
53	1512	1550	156.40	4.28	0.22	0.51
54	154	161	500.00	203.86	1.04	2.33
55	161	162	500.00	164.83	0.84	1.53
56	162	163	500.00	160.09	0.82	1.45
57	163	164	500.00	137.42	0.70	1.07
58	164	1611	500.00	15.02	0.08	0.02
59	164	165	407.40	95.12	0.73	1.50
60	165	166	407.40	77.58	0.60	1.01
61	166	167	299.80	41.19	0.58	1.43
70	161	168	299.80	31.91	0.45	0.87
71	168	169	299.80	31.91	0.45	0.87
72	169	1610	299.80	25.16	0.36	0.55

ANEXO 2 – Croqui esquemático da rede da Zona Alpha do SAA de Camaçari



ANEXO 3 – Memorial de cálculo – Rede da Zona Centro do SAA de Camaçari

Node Results:

Node	Elev. m	Demand L/s	Grade m	Pressure m
102	31.13	0.00	79.90	48.77
103	30.00	0.00	78.25	48.25
104	30.00	6.40	76.70	46.70
105	20.22	2.15	74.35	54.13
106	37.80	3.76	71.30	33.50
107	38.80	3.24	71.20	32.40
108	37.60	8.93	70.59	32.99
109	28.30	3.83	76.10	47.80
1010	28.59	2.77	78.03	49.44
1011	36.86	1.63	77.73	40.87
1012	38.70	2.08	77.70	39.00
1013	47.70	1.33	77.71	30.01
1014	56.00	2.72	77.64	21.64
1015	45.64	14.93	77.57	31.93
1016	29.80	0.00	75.45	45.65
1017	38.17	2.77	75.38	37.21
1018	39.50	3.66	75.32	35.82
1019	41.40	1.43	75.20	33.80
1020	44.20	4.05	75.23	31.03
1021	62.13	1.56	76.48	14.35
1022	35.10	0.00	74.58	39.48
1023	35.10	1.16	74.57	39.47
1024	31.40	0.64	74.55	43.15
1025	33.70	1.73	74.53	40.83
1026	30.96	1.04	74.55	43.59
1027	39.80	4.10	73.11	33.31
1028	42.00	11.37	72.76	30.76
1029	56.30	10.82	73.06	16.76
1030	46.10	7.04	74.96	28.86
1031	38.00	1.90	74.26	36.26
1032	48.20	3.76	72.39	24.19
1033	41.00	3.76	72.35	31.35
1034	48.00	2.79	72.26	24.26
1035	48.00	4.57	74.13	26.13
1036	37.00	27.80	75.25	38.25
1037	54.00	35.50	75.03	21.03
1038	51.00	7.41	74.80	23.80
1039	32.20	1.43	74.31	42.11
1040	30.08	2.64	73.42	43.34
1041	33.70	3.66	73.26	39.56
1042	36.53	3.26	73.05	36.52
1043	31.50	2.72	73.00	41.50

Node	Elev. m	Demand L/s	Grade m	Pressure m
1044	25.20	1.56	72.99	47.79
1045	40.93	4.05	72.94	32.01
1046	26.91	3.11	73.16	46.25
1047	39.72	3.85	72.62	32.90
1048	28.91	5.51	72.57	43.66
1049	34.08	1.46	72.56	38.48
1050	35.79	3.48	72.43	36.64
1051	31.84	0.00	72.55	40.71
1052	23.54	5.21	72.22	48.68
1053	19.85	2.35	72.22	52.37
1054	37.44	3.16	72.18	34.74
1055	27.10	1.04	72.19	45.09
1056	23.10	0.94	72.19	49.09
1057	27.20	2.22	72.79	45.59
1058	35.10	7.81	72.66	37.56
1059	45.80	2.97	72.39	26.59
1060	51.38	3.85	72.39	21.01
1061	35.00	1.85	74.20	39.20
1062	29.80	2.45	74.00	44.20
1063	33.30	2.42	73.95	40.65
1064	33.80	4.50	72.30	38.50
1065	34.00	11.05	71.41	37.41
1066	32.20	14.38	70.21	38.01
1067	26.20	1.90	68.26	42.06
1068	41.00	17.23	66.38	25.38
1069	38.00	2.50	65.08	27.08
1070	37.00	3.31	65.09	28.09
1071	40.00	11.71	64.99	24.99
1072	41.30	7.80	64.44	23.14
1073	36.00	39.25	64.19	28.19
1074	26.70	29.83	60.86	34.16
1075	49.75	46.76	74.15	24.40
1076	40.00	1.56	73.11	33.11
1077	27.12	4.42	66.33	39.21
1078	31.80	1.43	72.58	40.78
1079	31.20	3.21	70.90	39.70
1080	35.20	0.00	80.90	45.70
1081	26.20	0.00	67.59	41.39
1082	32.20	14.38	69.39	37.19
1083	40.32	0.00	66.56	26.24
101	82.00	-480.85	82.00	0.00

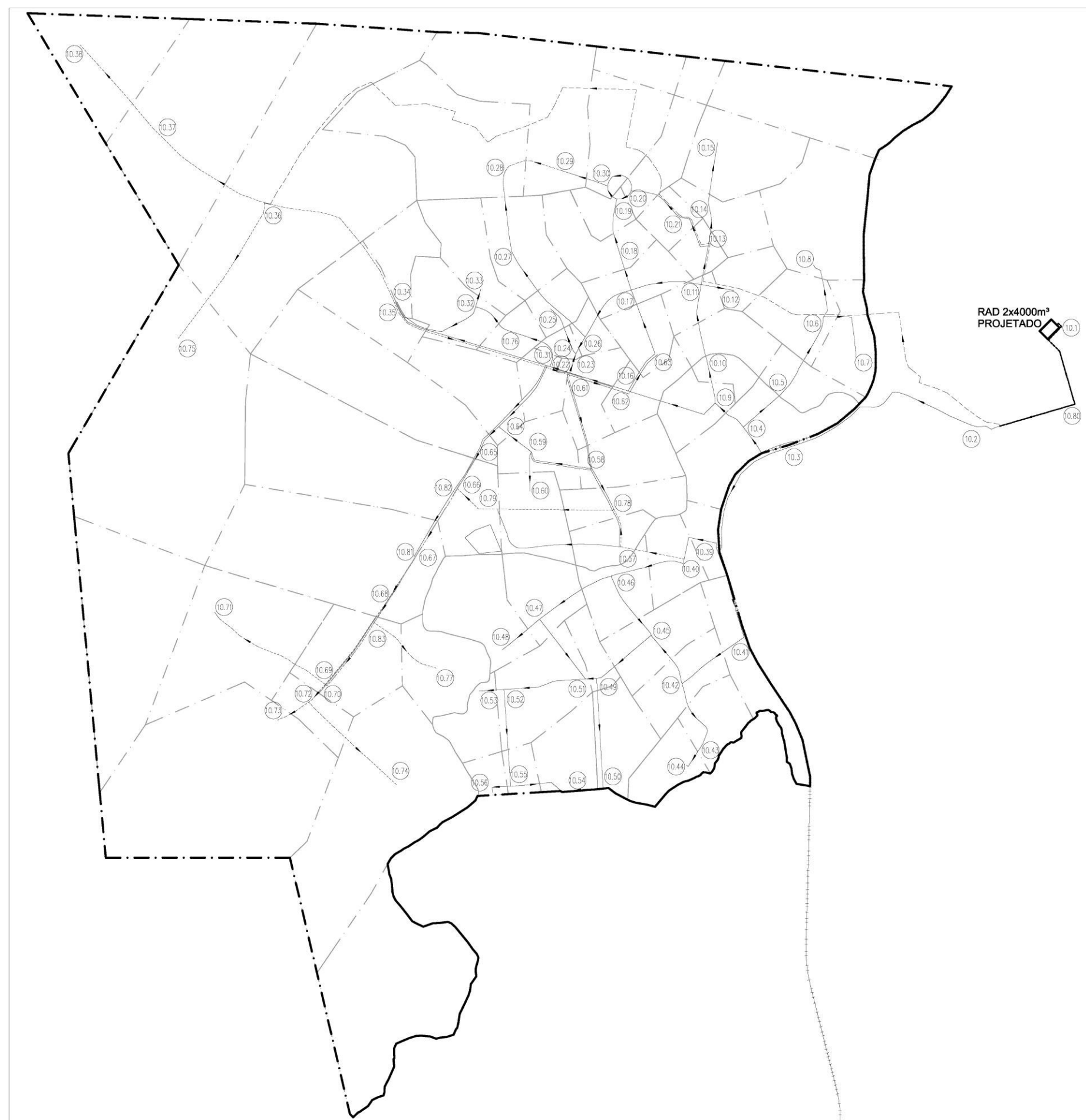
Link Results:

Link	Start Node	End Node	Diameter mm	Flow L/s	Velocity m/s	Headloss /1000m
1	101	1080	700.00	480.85	1.25	2.21
2	1080	102	700.00	480.85	1.25	2.21
3	102	103	600.00	271.25	0.96	1.59
4	103	104	407.40	159.85	1.23	4.18
5	104	105	156.40	18.08	0.94	8.40
6	105	106	156.40	15.93	0.83	6.54
7	106	107	156.40	3.24	0.17	0.30
8	106	108	156.40	8.93	0.47	2.11
9	104	109	407.40	135.37	1.04	3.01
10	103	1010	299.80	32.57	0.46	0.90
11	1010	1011	299.80	29.80	0.42	0.76
12	1011	1012	156.40	2.08	0.11	0.13
13	1011	1013	299.80	10.61	0.15	0.10
14	1013	1014	299.80	17.65	0.25	0.28
15	1014	1015	299.80	14.93	0.21	0.20
16	109	1016	407.40	131.54	1.01	2.85
17	1016	1017	204.20	3.92	0.12	0.11
18	1011	1017	156.40	15.48	0.81	6.18
19	1017	1018	204.20	7.32	0.22	0.36
20	1018	1019	156.40	3.66	0.19	0.38
21	1020	1019	204.20	7.63	0.23	0.39
22	1021	1020	204.20	25.61	0.78	4.14
23	1013	1021	204.20	27.17	0.83	4.65
24	1016	1022	407.40	127.62	0.98	2.68
25	1022	1023	204.20	4.80	0.15	0.16
26	1023	1024	156.40	3.64	0.19	0.37
27	1024	1025	156.40	1.73	0.09	0.09
28	1024	1026	156.40	1.27	0.07	0.05
29	1017	1026	156.40	9.30	0.48	2.28
30	1026	1027	156.40	9.53	0.50	2.39
31	1027	1028	156.40	5.43	0.28	0.80
32	1029	1028	156.40	5.94	0.31	0.95
33	1030	1029	156.40	16.76	0.87	7.23
34	1019	1030	156.40	9.86	0.51	2.56
35	1020	1030	204.20	13.93	0.43	1.26
36	1022	1031	407.40	122.82	0.94	2.49
37	1031	1076	156.40	11.87	0.62	3.67
38	1076	1032	156.40	10.31	0.54	2.79
39	1032	1033	156.40	3.76	0.20	0.40
40	1032	1034	156.40	2.79	0.15	0.23
41	1031	1035	204.20	4.57	0.14	0.15
42	1036	1031	407.40	56.59	0.43	0.54
43	1036	1037	407.40	42.91	0.33	0.32

Link	Start Node	End Node	Diameter mm	Flow L/s	Velocity m/s	Headloss /1000m
44	1037	1038	204.20	7.41	0.23	0.37
45	103	1039	299.80	78.83	1.12	5.12
46	1039	1040	299.80	58.77	0.83	2.87
47	1039	1041	204.20	18.63	0.57	2.22
48	1041	1042	252.00	14.97	0.30	0.49
49	1042	1043	204.20	4.28	0.13	0.13
50	1043	1044	156.40	1.56	0.08	0.08
51	1042	1045	204.20	7.43	0.23	0.37
52	1046	1045	204.20	9.12	0.28	0.55
53	1040	1046	299.80	26.73	0.38	0.61
54	1046	1047	204.20	14.50	0.44	1.36
55	1047	1048	204.20	5.51	0.17	0.21
56	1045	1049	204.20	12.50	0.38	1.02
57	1049	1051	204.20	5.45	0.17	0.21
58	1047	1051	204.20	5.14	0.16	0.18
59	1049	1050	204.20	5.59	0.17	0.22
60	1051	1052	204.20	10.59	0.32	0.74
61	1052	1053	204.20	2.35	0.07	0.04
62	1052	1055	204.20	3.03	0.09	0.07
63	1055	1054	204.20	1.05	0.03	0.01
64	1050	1054	100.00	2.11	0.27	1.31
65	1055	1056	204.20	0.94	0.03	0.01
66	1040	1057	252.00	29.40	0.59	1.82
67	1057	1078	261.72	24.28	0.45	1.03
68	1058	1078	261.72	13.18	0.25	0.31
69	1061	1058	261.72	41.58	0.77	2.94
70	1061	1062	156.40	4.87	0.25	0.65
71	1062	1063	156.40	2.42	0.13	0.17
72	1058	1059	261.72	20.60	0.38	0.75
73	1059	1060	252.00	3.85	0.08	0.04
74	1059	1064	252.00	13.78	0.28	0.42
75	1078	1079	252.00	36.03	0.72	2.70
76	1079	1066	252.00	35.72	0.72	2.66
77	1031	1064	204.20	27.25	0.83	4.68
78	1064	1065	204.20	36.53	1.12	8.33
79	1065	1066	204.20	25.48	0.78	4.10
80	1031	1082	299.80	85.51	1.21	6.01
81	1082	1081	299.80	71.13	1.01	4.18
82	1081	1068	299.80	71.13	1.01	4.18
83	1068	1069	299.80	53.90	0.76	2.42
84	1067	1083	252.00	44.92	0.90	4.17
85	1069	1071	299.80	11.71	0.17	0.13
86	1069	1072	299.80	76.88	1.09	4.87
87	1072	1073	299.80	39.25	0.56	1.30

Link	Start Node	End Node	Diameter mm	Flow L/s	Velocity m/s	Headloss /1000m
88	1072	1074	204.20	29.83	0.91	5.58
89	1036	1075	299.80	46.76	0.66	1.83
90	102	1013	600.00	209.60	0.74	0.96
91	1013	1036	600.00	174.06	0.62	0.66
92	1031	1061	407.40	48.30	0.37	0.40
93	1066	1067	252.00	46.82	0.94	4.53
94	1057	1079	100.00	2.90	0.37	2.42
95	1070	1069	252.00	37.19	0.75	2.88
96	1083	1077	156.40	4.42	0.23	0.54
97	1083	1070	252.00	40.50	0.81	3.40

ANEXO 4 – Croqui esquemático da rede da Zona Centro do SAA de Camaçari



ANEXO 5 – Memorial de cálculo – Rede da Zona Estádio (Alta) do SAA de Camaçari

Node Results:

Node	Elev. m	Demand L/s	Grade m	Pressure m
702	32.10	0.00	74.25	42.15
703	47.50	7.69	73.15	25.65
704	51.00	1.78	73.01	22.01
705	50.76	1.28	70.20	19.44
706	48.57	0.49	69.90	21.33
707	46.94	0.77	72.14	25.20
701	75.05	-12.01	75.05	0.00

Link Results:

Link	Start Node	End Node	Diameter mm	Flow L/s	Velocity m/s	Headloss /1000m
1	701	702	204.20	12.01	0.37	0.94
2	702	703	204.20	12.01	0.37	0.94
3	703	704	156.40	4.32	0.22	0.52
4	704	705	77.20	1.77	0.38	3.56
5	705	706	54.60	0.49	0.21	1.82
6	704	707	54.60	0.77	0.33	4.33

ANEXO 6 – Memorial de cálculo – Rede da Zona Estádio (Baixa) do SAA de Camaçari

Node Results:

Node	Elev. m	Demand L/s	Grade m	Pressure m
201	32.10	1.21	60.38	28.28
202	31.65	1.63	60.30	28.65
203	36.46	3.11	59.79	23.33
204	28.00	2.05	59.05	31.05
205	38.00	3.41	59.77	21.77
206	36.37	1.85	59.78	23.41
207	32.23	2.79	59.84	27.61
208	32.05	1.73	59.89	27.84
209	26.36	1.21	59.72	33.36
2010	39.88	2.72	60.08	20.20
2011	37.74	3.36	59.98	22.24
2012	30.28	1.61	59.92	29.64
2013	24.66	2.99	58.14	33.48
2014	32.45	1.63	59.84	27.39
2015	47.61	4.57	59.68	12.07
2016	33.00	2.08	59.67	26.67
2017	37.78	4.40	59.49	21.71
2018	38.00	3.76	58.81	20.81
2019	27.60	3.56	57.76	30.16
2020	24.00	2.84	57.70	33.70
2021	25.00	14.70	58.37	33.37
2022	23.00	10.33	58.35	35.35
2023	26.25	4.35	58.33	32.08
2024	27.40	10.60	56.07	28.67
301	32.35	0.00	58.81	26.46
302	42.30	0.00	57.05	14.75
303	38.90	0.00	54.93	16.03
304	34.10	0.86	54.72	20.62
305	34.70	0.59	54.45	19.75
306	23.41	1.66	54.13	30.72
307	32.21	3.63	54.24	22.03
308	34.09	9.39	53.18	19.09
309	33.00	0.49	54.58	21.58
3010	37.55	2.13	54.21	16.66
3011	28.00	2.27	54.21	26.21
3012	29.50	1.48	53.72	24.22
3013	29.00	1.14	53.41	24.41
3014	34.00	0.42	53.29	19.29
3015	37.44	1.06	53.28	15.84
3016	34.00	1.51	53.25	19.25
3017	36.00	0.77	53.29	17.29
3018	26.00	3.93	53.20	27.20
3019	31.17	2.20	53.64	22.47
3020	25.30	0.59	53.62	28.32
3021	29.90	3.63	53.61	23.71
3022	25.80	2.08	54.92	29.12

Node	Elev. m	Demand L/s	Grade m	Pressure m
3023	42.13	1.16	54.84	12.71
401	46.13	11.92	59.81	13.68
402	45.00	27.68	58.99	13.99
403	47.00	1.16	58.63	11.63
404	43.00	1.33	58.18	15.18
405	42.00	0.27	58.11	16.11
406	46.30	0.99	58.52	12.22
407	42.00	1.28	57.93	15.93
408	42.00	1.77	57.74	15.74
409	40.00	1.56	57.94	17.94
4010	45.85	1.21	57.82	11.97
4011	36.09	1.38	57.89	21.80
4012	42.03	9.04	57.70	15.67
4013	35.00	1.58	57.18	22.18
4014	35.60	2.10	57.18	21.58
4015	30.88	2.79	57.17	26.29
4016	32.00	6.92	57.67	25.67
4017	30.00	5.56	59.33	29.33
4018	32.60	26.71	57.55	24.95
4019	31.00	25.65	56.90	25.90
4020	31.00	5.49	56.83	25.83
4021	34.00	5.49	56.83	22.83
4022	42.00	9.04	59.32	17.32
200	60.80	-284.40	60.80	0.00

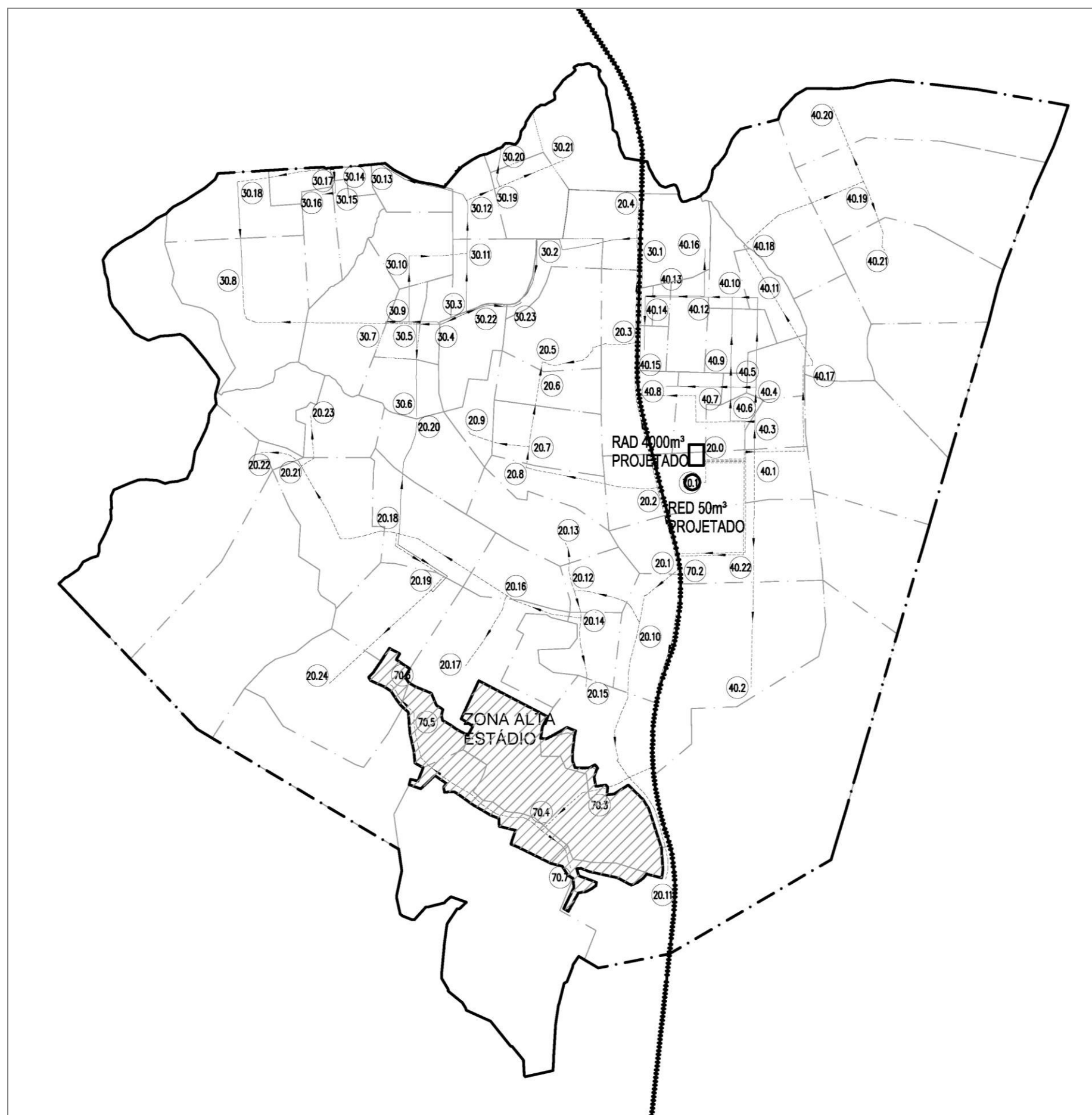
Link Results:

Link	Start Node	End Node	Diameter mm	Flow L/s	Velocity m/s	Headloss /1000m
1	200	201	500.00	92.49	0.47	0.49
2	201	202	299.80	17.78	0.25	0.28
3	202	203	156.40	5.51	0.29	0.83
4	202	208	204.20	10.64	0.33	0.75
5	203	204	100.00	2.05	0.26	1.24
6	203	205	100.00	0.35	0.04	0.04
7	206	205	204.20	3.06	0.09	0.07
8	207	206	204.20	4.91	0.15	0.17
9	208	207	204.20	8.91	0.27	0.53
10	207	209	100.00	1.21	0.15	0.45
11	201	2010	407.40	73.50	0.56	0.91
12	2010	2011	156.40	3.36	0.17	0.32
13	2010	2012	407.40	67.42	0.52	0.77
14	2012	2013	100.00	2.99	0.38	2.56
15	2012	2014	407.40	62.82	0.48	0.67
16	2014	2015	156.40	4.57	0.24	0.58
17	2014	2016	407.40	56.62	0.43	0.54
18	2016	2017	156.40	4.40	0.23	0.54

Link	Start Node	End Node	Diameter mm	Flow L/s	Velocity m/s	Headloss /1000m
19	2016	2018	299.80	50.14	0.71	2.10
20	2018	2019	175.13	14.16	0.59	2.88
21	2018	2020	100.00	2.84	0.36	2.32
22	2018	2021	299.80	29.38	0.42	0.74
23	2021	2022	299.80	10.33	0.15	0.10
24	2021	2023	204.20	4.35	0.13	0.14
25	2019	2024	156.40	10.60	0.55	2.94
26	200	301	299.80	40.99	0.58	1.41
27	301	302	252.00	40.99	0.82	3.49
28	302	303	252.00	40.99	0.82	3.49
29	303	304	204.20	16.83	0.51	1.82
30	304	305	156.40	9.90	0.52	2.58
31	304	309	156.40	6.07	0.32	0.99
32	305	306	100.00	1.66	0.21	0.83
33	305	307	156.40	7.65	0.40	1.56
34	307	308	156.40	7.46	0.39	1.49
35	309	307	100.00	3.44	0.44	3.36
36	309	3010	100.00	2.14	0.27	1.34
37	3010	3011	100.00	0.01	0.00	0.00
38	303	3011	204.20	20.92	0.64	2.78
39	3011	3012	204.20	18.66	0.57	2.22
40	3012	3013	204.20	10.76	0.33	0.76
41	3013	3014	204.20	9.62	0.29	0.61
42	3014	3015	156.40	2.57	0.13	0.19
43	3015	3016	100.00	1.51	0.19	0.69
44	3014	3017	204.20	6.63	0.20	0.30
45	3017	3018	204.20	5.86	0.18	0.24
46	3018	308	204.20	1.93	0.06	0.03
47	3012	3019	204.20	6.42	0.20	0.28
48	3019	3020	100.00	0.59	0.08	0.12
49	3019	3021	204.20	3.63	0.11	0.10
50	303	3022	156.40	3.24	0.17	0.30
51	3022	3023	100.00	1.16	0.15	0.42
52	200	401	407.40	150.92	1.16	3.73
53	401	4022	299.80	36.72	0.52	1.14
54	4022	402	299.80	27.68	0.39	0.66
55	401	403	204.20	33.38	1.02	6.97
56	403	406	156.40	9.85	0.51	2.55
57	403	404	204.20	22.37	0.68	3.17
58	404	405	204.20	10.11	0.31	0.68
59	406	405	156.40	8.86	0.46	2.07
60	405	407	100.00	3.05	0.39	2.66
61	407	408	100.00	1.77	0.23	0.93
62	404	4011	204.20	10.93	0.33	0.79
63	405	409	204.20	15.65	0.48	1.58
64	409	4010	252.00	14.09	0.28	0.43
65	4011	4010	204.20	9.55	0.29	0.61
66	4012	4013	131.95	6.47	0.47	2.72

Link	Start Node	End Node	Diameter mm	Flow L/s	Velocity m/s	Headloss /1000m
67	4013	4014	332.52	4.89	0.06	0.01
68	4014	4015	252.00	2.79	0.06	0.02
69	401	4017	407.40	68.90	0.53	0.80
70	4017	4018	299.80	63.34	0.90	3.32
71	4018	4019	299.80	36.63	0.52	1.13
72	4019	4020	204.20	5.49	0.17	0.21
73	4019	4021	204.20	5.49	0.17	0.21
74	4012	4016	252.00	6.92	0.14	0.11
75	4010	4012	252.00	22.43	0.45	1.07

ANEXO 7 – Croqui esquemático da rede da Zona Estádio do SAA de Camaçari



ANEXO 8 – Memorial de cálculo – Linhas Tronco do SIAA de Machadinho Sul

```
*****
*                               E P A N E T                               *
*                               Hydraulic and Water Quality                 *
*                               Analysis for Pipe Networks                   *
*                               Version 1.1d                               *
*****
```

Node Results:

Node	Elev. m	Demand L/s	Grade m	Pressure m
2	27.00	0.00	79.24	52.24
3	20.00	0.00	76.78	56.78
4	23.00	1.22	74.29	51.29
5	12.00	0.00	71.99	59.99
6	10.00	0.00	66.58	56.58
7	10.00	1.22	70.00	60.00
8	11.00	11.36	67.80	56.80
9	20.00	11.12	65.72	45.72
10	15.00	0.00	65.24	50.24
11	9.00	0.00	64.83	55.83
12	7.00	11.36	64.83	57.83
13	14.00	0.00	65.23	51.23
14	9.00	11.12	64.48	55.48
15	8.00	3.70	63.62	55.62
16	13.00	5.17	63.21	50.21
17	10.00	2.98	63.06	53.06
18	11.00	0.75	63.02	52.02
19	23.00	7.70	62.52	39.52
20	24.00	2.11	62.46	38.46
21	14.00	3.55	62.31	48.31
22	16.00	7.48	62.13	46.13
23	32.00	14.62	61.01	29.01
24	13.00	1.25	60.72	47.72
25	11.00	0.00	60.69	49.69
26	13.00	0.00	65.08	52.08
27	8.00	2.99	63.62	55.62
28	9.00	11.76	63.39	54.39
29	13.00	3.74	63.21	50.21
30	12.00	7.72	62.93	50.93
31	12.00	0.00	62.92	50.92
32	14.00	7.66	62.66	48.66
33	24.00	4.19	62.14	38.14
34	13.00	1.07	61.76	48.76
35	31.00	0.93	60.94	29.94
36	25.00	9.50	60.81	35.81
37	21.00	6.00	60.74	39.74
38	13.00	6.33	60.65	47.65
39	7.00	58.10	60.59	53.59
40	54.00	0.00	65.88	11.88
41	62.00	6.95	65.17	3.17
42	36.00	5.17	64.13	28.13
43	13.00	5.17	63.55	50.55
44	15.00	0.00	63.35	48.35
45	16.00	7.31	62.89	46.89
46	10.00	7.70	62.70	52.70
47	15.00	14.95	62.60	47.60
50	18.00	5.17	63.31	45.31
51	7.00	5.17	63.71	56.71

Node	Elev. m	Demand L/s	Grade m	Pressure m	
52	8.00	5.17	63.40	55.40	
53	24.00	61.61	61.87	37.87	
54	11.00	14.95	62.22	51.22	
55	23.00	51.16	60.95	37.95	
56	22.00	29.98	61.23	39.23	
57	7.00	29.98	54.91	47.91	
58	13.00	29.98	61.23	48.23	
59	21.00	9.99	62.13	41.13	
60	21.00	29.98	61.46	40.46	
61	6.00	29.98	58.72	52.72	
62	20.00	9.99	60.96	40.96	
63	17.00	9.99	60.59	43.59	
64	11.00	23.52	63.13	52.13	
65	18.00	11.21	62.79	44.79	
66	11.00	23.52	62.70	51.70	
67	15.00	11.21	62.68	47.68	
68	11.00	11.21	62.25	51.25	
69	30.00	12.95	61.82	31.82	
70	30.00	4.19	61.64	31.64	
71	16.00	12.58	61.64	45.64	
72	19.00	2.78	61.28	42.28	
73	25.00	2.78	61.03	36.03	
74	18.00	21.44	60.90	42.90	
75	17.00	4.29	61.20	44.20	
76	25.00	2.78	61.00	36.00	
99	13.00	0.00	62.04	49.04	
101	21.00	0.00	79.66	58.66	
102	32.00	0.00	79.07	47.07	
103	36.00	0.00	77.66	41.66	
104	34.00	11.52	74.98	40.98	
105	35.00	13.11	74.56	39.56	
106	37.00	23.07	74.19	37.19	
1	79.90	-779.21	79.90	0.00	Reservoir

Link Results:

Link	Start Node	End Node	Diameter mm	Flow L/s	Velocity m/s	Headloss /1000m
1	1	2	619.60	338.55	1.12	2.08
2	2	3	619.60	338.55	1.12	2.08
3	3	4	619.60	338.55	1.12	2.08
4	4	5	619.60	337.33	1.12	2.07
5	5	7	619.60	337.33	1.12	2.07
6	7	8	619.60	336.11	1.12	2.05
7	8	10	619.60	324.75	1.08	1.92
8	10	26	619.60	275.87	0.92	1.39
9	26	11	518.00	68.22	0.32	0.23
10	11	12	518.00	11.36	0.05	0.01
11	1	6	619.60	392.96	1.30	2.79
12	6	9	619.60	180.25	0.60	0.60
13	9	13	619.60	169.13	0.56	0.53
14	13	10	619.60	-48.88	0.16	0.05
15	13	14	619.60	218.01	0.72	0.87
16	14	15	619.60	206.89	0.69	0.79
17	15	16	619.60	203.19	0.67	0.76
18	16	17	619.60	169.61	0.56	0.53
19	17	18	619.60	166.63	0.55	0.52

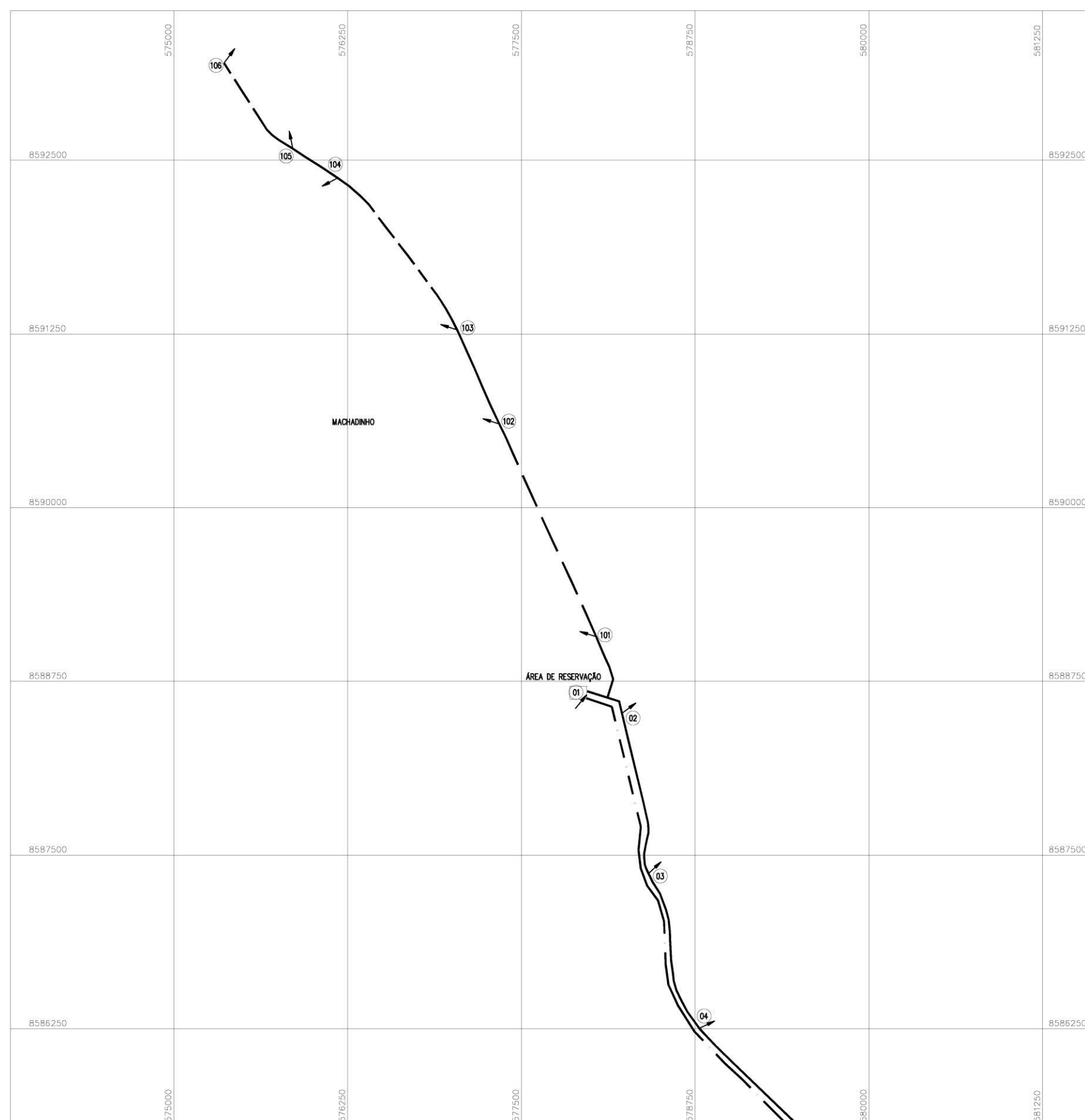
Link Results: (continued)

Link	Start Node	End Node	Diameter mm	Flow L/s	Velocity m/s	Headloss /1000m
20	18	19	619.60	165.88	0.55	0.51
21	19	20	619.60	130.70	0.43	0.32
22	20	21	619.60	128.59	0.43	0.31
23	21	22	299.80	35.38	0.50	1.06
24	22	23	299.80	42.98	0.61	1.55
25	23	24	299.80	18.93	0.27	0.32
26	24	25	299.80	17.68	0.25	0.28
27	26	27	518.00	126.00	0.93	2.33
28	26	28	366.20	81.65	0.78	1.94
29	28	29	366.20	18.17	0.17	0.10
30	29	30	366.20	57.95	0.55	0.99
31	30	31	366.20	32.81	0.31	0.33
32	31	32	299.80	32.81	0.46	0.91
33	32	33	299.80	25.15	0.36	0.55
34	33	99	299.80	20.96	0.30	0.38
35	21	99	299.80	89.66	1.27	6.60
36	99	34	416.40	110.62	0.81	1.81
37	34	35	416.40	72.98	0.54	0.80
38	35	36	416.40	52.34	0.38	0.42
39	36	37	416.40	52.75	0.39	0.42
40	37	38	416.40	46.75	0.34	0.34
41	38	39	416.40	40.42	0.30	0.25
42	25	39	252.00	17.68	0.35	0.67
43	6	40	619.60	212.71	0.71	0.83
44	40	41	619.60	212.71	0.71	0.83
45	41	42	619.60	205.76	0.68	0.78
46	42	43	619.60	174.88	0.58	0.57
47	43	44	619.60	135.86	0.45	0.35
48	44	45	619.60	135.86	0.45	0.35
49	45	46	619.60	128.55	0.43	0.31
50	46	47	518.00	86.71	0.29	0.14
51	47	54	299.80	30.02	0.43	0.77
52	54	22	299.80	15.07	0.21	0.20
53	47	55	299.80	41.73	0.59	1.46
54	55	23	299.80	-9.43	0.13	0.08
55	46	53	299.80	34.14	0.48	0.99
56	19	53	299.80	27.47	0.39	0.65
57	42	51	299.80	25.71	0.36	0.57
58	51	50	299.80	20.54	0.29	0.37
59	43	52	416.40	33.85	0.25	0.18
60	52	50	416.40	28.68	0.21	0.13
61	16	50	416.40	-44.06	0.32	0.30
62	16	29	619.60	72.47	0.24	0.10
63	11	56	299.80	56.86	0.81	2.69
64	56	57	204.20	29.98	0.92	5.64
65	27	59	416.40	123.01	0.90	2.23
66	59	60	416.40	93.04	0.68	1.28
67	60	58	416.40	33.08	0.24	0.17
68	58	56	416.40	3.10	0.02	0.00
69	60	61	252.00	29.98	0.60	1.89
70	59	62	204.20	19.98	0.61	2.54
71	62	63	204.20	9.99	0.31	0.66
72	28	64	366.09	51.72	0.49	0.79
73	64	65	100.00	0.86	0.11	0.24
74	29	65	252.00	28.95	0.58	1.76
75	65	67	299.80	18.60	0.26	0.30
76	64	66	299.80	27.34	0.39	0.64
77	66	67	299.80	3.82	0.05	0.02

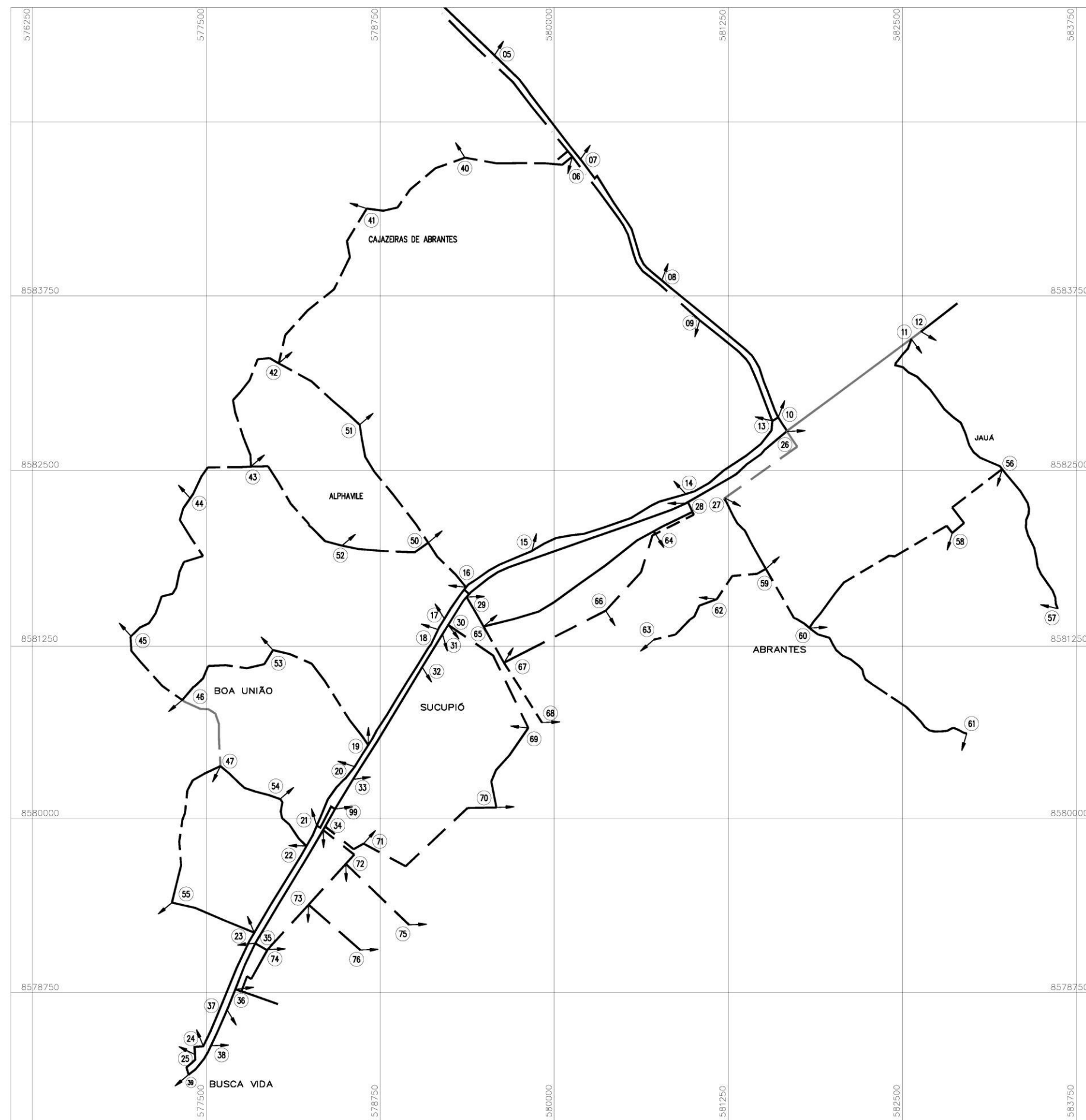
Link Results: (continued)

Link	Start Node	End Node	Diameter mm	Flow L/s	Velocity m/s	Headloss /1000m
78	67	68	204.20	11.21	0.34	0.82
79	30	69	252.00	17.42	0.35	0.66
80	34	71	252.00	12.30	0.25	0.33
81	71	70	204.20	-0.28	0.01	0.00
82	70	69	204.20	-4.47	0.14	0.14
83	34	72	252.00	24.27	0.49	1.25
84	72	73	252.00	17.20	0.34	0.64
85	73	74	252.00	11.64	0.23	0.30
86	35	74	299.80	19.71	0.28	0.34
87	36	74	252.00	-9.91	0.20	0.22
88	72	75	204.20	4.29	0.13	0.13
89	73	76	204.20	2.78	0.08	0.06
90	1	101	416.40	47.70	0.35	0.35
91	101	102	416.40	47.70	0.35	0.35
92	102	103	299.80	47.70	0.68	1.90
93	103	104	299.80	47.70	0.68	1.90
94	104	105	299.80	36.18	0.51	1.11
95	105	106	299.80	23.07	0.33	0.46

ANEXO 9 – Croqui esquemático das linhas tronco do SIAA Machadinho Sul (Parte 1/2)



ANEXO 10 – Croqui esquemático das linhas tronco do SIAA Machadinho Sul (Parte 2/2)



ANEXO 11 – Memorial de cálculo – Linhas Tronco do SIAA de Machadinho Norte

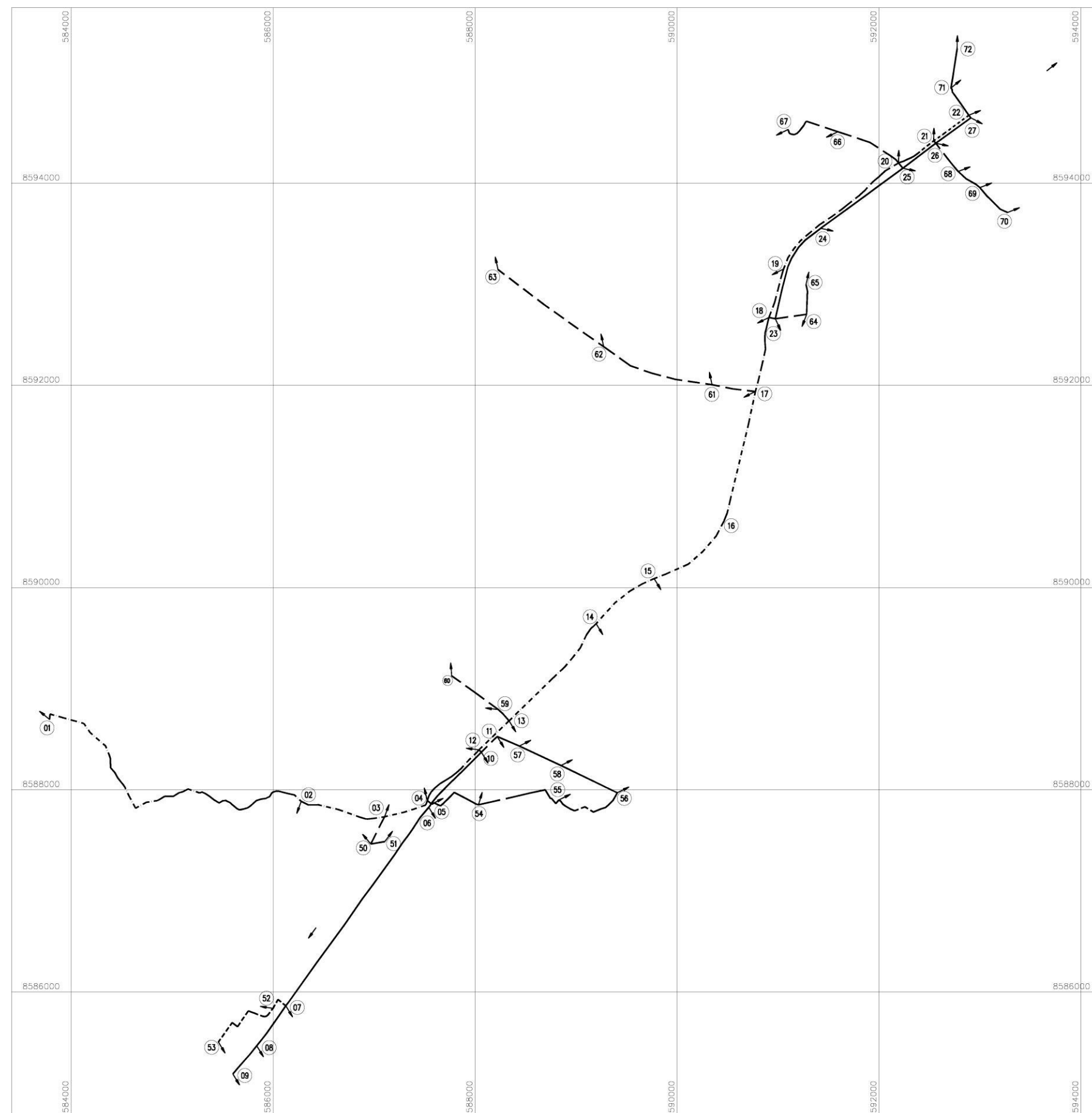
Node Results:

Nó	Elev. m	Demanda L/s	Grade m	Pressão m
2	18.00	2.06	47.10	29.10
3	15.00	2.06	44.53	29.53
4	12.00	0.00	43.23	31.23
5	10.00	0.00	43.18	33.18
6	10.00	0.00	43.15	33.15
7	7.00	0.00	41.02	34.02
8	17.00	9.95	40.93	23.93
9	15.00	24.98	40.89	25.89
10	9.00	0.00	42.69	33.69
11	10.00	0.00	41.57	31.57
12	8.00	10.73	41.56	33.56
13	9.00	0.00	40.72	31.72
14	7.00	7.16	37.88	30.88
15	5.00	7.16	36.52	31.52
16	3.00	0.00	34.86	31.86
17	7.00	0.00	32.53	25.53
18	8.00	0.00	31.26	23.26
19	7.00	83.49	30.62	23.62
20	9.00	0.00	29.66	20.66
21	8.00	0.00	27.49	19.49
22	6.00	0.00	26.93	20.93
23	7.00	0.00	31.11	24.11
24	8.00	0.00	29.58	21.58
25	8.00	0.00	28.05	20.05
26	9.00	0.00	27.44	18.44
27	5.00	0.00	26.97	21.97
50	16.00	9.85	41.55	25.55
51	17.00	9.85	40.98	23.98
52	17.00	9.85	40.96	23.96
53	24.00	9.85	40.79	16.79
54	5.00	40.62	41.79	36.79
55	3.00	40.62	41.10	38.10
56	6.00	40.62	40.43	34.43
57	9.00	40.62	40.56	31.56
58	2.00	0.00	40.52	38.52
59	7.00	5.37	40.68	33.68
60	6.00	5.37	40.57	34.57
61	8.00	5.83	32.23	24.23
62	25.00	5.83	31.88	6.88
63	36.00	5.83	31.58	6.42
64	12.00	14.69	30.58	18.58
65	10.00	14.69	30.17	20.17
66	19.00	64.37	28.00	9.00
67	22.00	64.37	27.63	5.63
68	7.00	8.95	26.88	19.88
69	8.00	8.95	26.69	18.69
70	9.00	8.95	26.49	17.49
71	8.00	13.36	26.45	18.45
72	8.00	13.36	25.99	17.99
1	57.03	-589.39	57.03	0.00

Reservatório

Link	Results:					
Link	Start Node	End Node	Diameter mm	Flow L/s	Velocity m/s	Headloss /1000m
1	1	2	710.20	589.39	1.49	3.06
2	2	3	710.20	587.33	1.48	3.04
3	3	4	710.20	565.57	1.43	2.82
4	4	5	619.60	218.78	0.73	0.88
5	5	6	366.20	54.63	0.52	0.88
6	6	7	366.20	54.63	0.52	0.88
7	7	8	416.40	34.93	0.26	0.19
8	8	9	416.40	24.98	0.18	0.10
9	5	10	366.20	46.63	0.44	0.65
10	10	11	252.00	46.63	0.94	4.49
11	4	12	619.60	346.79	1.15	2.18
12	12	11	156.40	-1.67	0.09	0.09
13	12	13	619.60	337.73	1.12	2.07
14	13	14	619.60	326.99	1.09	1.94
15	14	15	619.60	319.83	1.06	1.86
16	15	16	619.60	312.67	1.04	1.78
17	16	17	619.60	312.67	1.04	1.78
18	17	18	619.60	295.18	0.98	1.59
19	18	19	619.60	263.51	0.87	1.27
20	19	20	619.60	180.02	0.60	0.60
21	20	21	252.00	51.28	1.03	5.42
22	21	22	252.00	24.80	0.50	1.30
23	22	27	100.00	-1.92	0.24	1.09
24	18	23	252.00	31.67	0.64	2.10
25	23	24	100.00	2.29	0.29	1.53
26	24	25	100.00	2.29	0.29	1.53
27	25	26	100.00	2.29	0.29	1.53
28	26	27	100.00	1.92	0.24	1.09
29	21	26	252.00	26.48	0.53	1.48
31	3	50	156.40	19.70	1.03	9.94
32	50	51	156.40	9.85	0.51	2.55
33	7	52	299.80	19.70	0.28	0.34
34	52	53	252.00	9.85	0.20	0.22
35	5	54	416.40	117.52	0.86	2.03
36	54	55	416.40	76.90	0.57	0.88
37	55	56	299.80	36.28	0.51	1.11
38	11	57	252.00	44.96	0.90	4.18
39	57	58	204.20	4.34	0.13	0.13
40	58	56	204.20	4.34	0.13	0.13
41	13	59	252.00	10.74	0.22	0.26
42	59	60	204.20	5.37	0.16	0.20
43	17	61	252.00	17.49	0.35	0.66
44	61	62	252.00	11.66	0.23	0.30
45	62	63	204.20	5.83	0.18	0.24
46	23	64	252.00	29.38	0.59	1.81
47	64	65	204.20	14.69	0.45	1.39
48	20	66	416.40	128.74	0.95	2.43
49	66	67	416.40	64.37	0.47	0.62
50	26	68	252.00	26.85	0.54	1.52
51	68	69	252.00	17.90	0.36	0.69
52	69	70	204.20	8.95	0.27	0.53
53	22	71	252.00	26.72	0.54	1.51
54	71	72	204.20	13.36	0.41	1.16

ANEXO 12 – Croqui esquemático das linhas tronco do SIAA Machadinho Norte



ANEXO 13 – Memorial de cálculo do sistema de linhas tronco do SIAA Jordão

Link- Node Table:

Link ID	Start Node	End Node	Length m	Diameter mm
1	RAD	1	565	350
3	2	3	1500	400
16	3	4	123	400
13	RAD	1	565	450
14	1	2	877	450
15	2	3	1700	450
4	3	4	123	450
5	4	5	2260	350
6	5	6	1560	300
7	6	7	830	250
8	7	8	335	250
9	8	9	1765	250
10	9	10	505	200
11	10	11	810	200
12	11	12	730	200
17	4	5	2260	350
18	5	6	1560	350
19	6	7	830	350
20	7	8	335	350
21	8	9	1765	250
22	9	10	505	250
23	10	11	810	250
24	11	12	730	150
25	4	13	4130	250
26	13	14	2050	250
27	14	15	850	150
2	1	2	877	400
43	4	16	60	250

Node Results:

Node ID	Elevation m	Demand LPS	Head m	Pressure m
4	7.83	0.00	25.27	17.44
1	51.96	0.00	49.64	-2.32
2	16	78.54	39.70	23.70
3	10.78	22.10	26.21	15.43
12	2.88	113.84	-64.44	-67.32
5	6.1	6.92	16.56	10.46
6	6	0.00	8.64	2.64
7	6.75	0.00	3.18	-3.57
8	10	53.29	0.98	-9.02

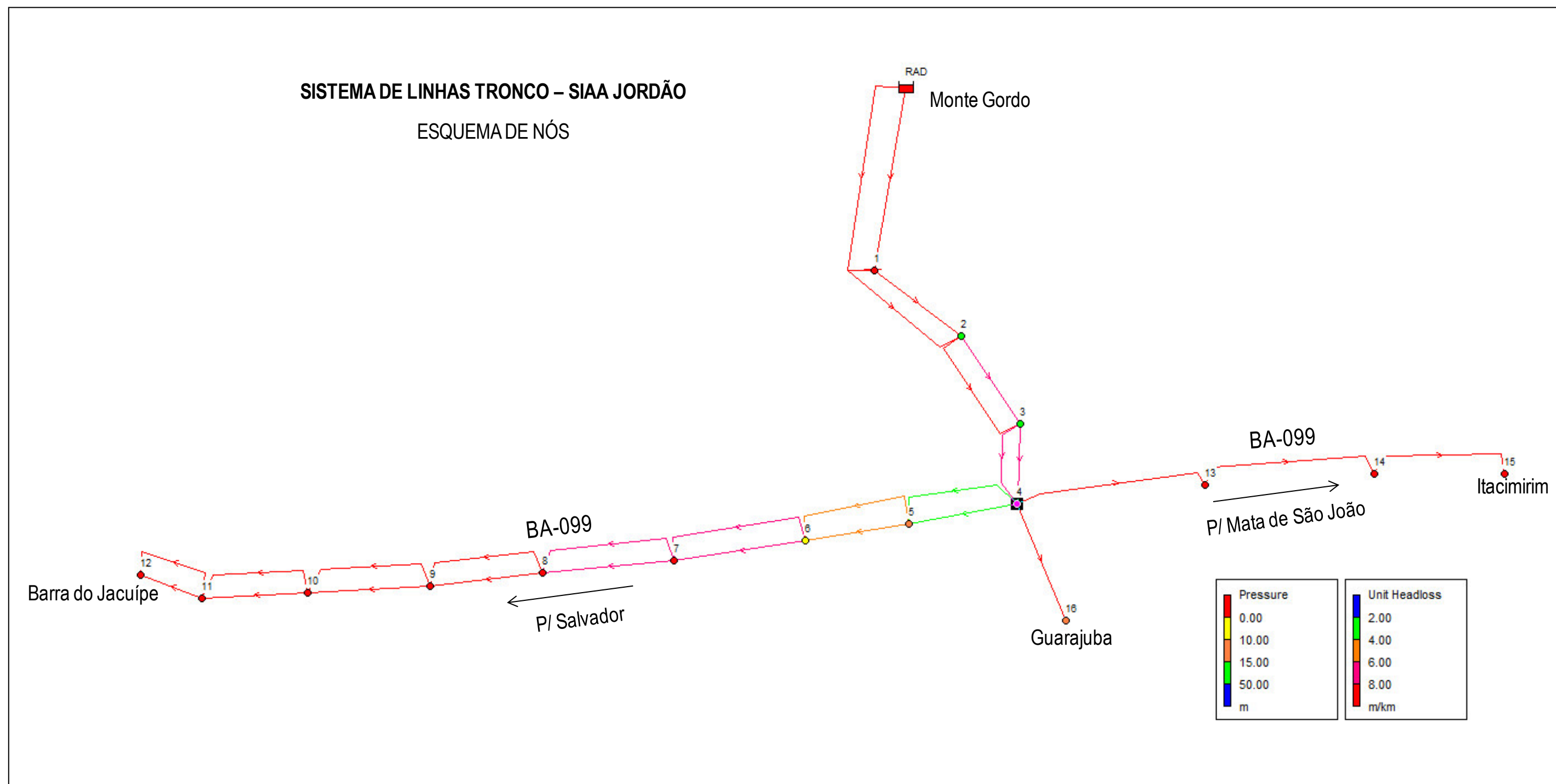
Node Results:

Node ID	Elevation m	Demand LPS	Head m	Pressure m
9	13.35	10.70	-16.94	-30.29
10	0.34	0.00	-24.15	-24.49
11	0.46	16.66	-35.73	-36.19
13	9.16	3.12	-37.98	-47.14
14	5.9	0.00	-67.18	-73.08
15	13	83.81	-243.94	-256.94
16	11.74	169.54	21.81	10.07
RAD	58	-558.52	58.00	0.00

Link Results:

Link ID	Flow LPS	VelocityUnit m/s	Headloss m/km
1	189.86	1.97	14.80
3	210.38	1.67	9.00
16	193.63	1.54	7.63
13	368.65	2.32	14.80
14	322.32	2.03	11.33
15	269.59	1.70	7.94
4	264.25	1.66	7.63
5	96.40	1.00	3.85
6	73.69	1.04	5.08
7	56.70	1.16	6.58
8	56.70	1.16	6.58
9	70.60	1.44	10.15
10	46.55	1.48	14.29
11	46.55	1.48	14.29
12	77.59	2.47	39.33
17	105.01	1.09	3.85
18	120.81	1.26	5.08
19	137.79	1.43	6.58
20	137.79	1.43	6.58
21	70.60	1.44	10.15
22	83.95	1.71	14.29
23	83.95	1.71	14.29
24	36.25	2.05	39.33
25	86.93	1.77	15.31
26	83.81	1.71	14.25
27	83.81	4.74	207.96
2	236.20	1.88	11.33
43	169.54	3.45	57.67

ANEXO 14 – Croqui esquemático do sistema de linhas tronco do SIAA Jordão



ANEXO 15 – Memorial de cálculo – Rede da Zona Alta de Monte Gordo

Link- Node Table:

Link ID	Start Node	End Node	Length m	Diameter mm
1	RAD	2	34	150
2	2	3	52	150
3	3	4	37	150
4	4	5	146	100
5	5	6	57	100
6	6	7	134	100
7	7	8	116	100
8	8	9	162	100
9	9	10	46	100
10	10	11	75	100
11	11	12	83	100
12	12	13	100	100
13	13	14	70	100
14	14	15	42	100
15	15	16	106	100
16	16	17	82	84.89
18	17	18	174	84.89
20	18	19	50	84.89
22	19	20	78	75
23	20	21	70	75
24	21	22	81	75
25	22	23	55	75
26	23	24	50	75
27	24	25	189	75
28	25	26	124	75
29	26	27	101	75
30	27	28	85	75
31	28	29	49	75
32	4	30	178	150
33	30	31	6	150
34	31	32	81	150
35	32	33	143	150
36	33	34	88	100
37	34	35	94	100
38	35	36	123	169.78
40	36	37	131	169.78
42	37	38	154	169.78
44	38	39	241	169.78
46	39	40	63	100

Link- Node Table:

Link ID	Start Node	End Node	Length m	Diameter mm
47	40	41	96	100
48	41	42	88	100
49	42	43	229	100
50	43	44	109	100
51	42	45	139	153.78
53	45	46	116	153.78
55	46	47	155	153.78
57	47	48	176	153.78
59	48	49	74	153.78
61	49	50	121	153.78
63	50	51	158	100
64	51	52	143	160.09
67	52	53	31	160.09
68	53	54	44	153.78
70	54	55	73	153.78
72	55	56	122	153.78
74	56	57	132	153.78
76	57	58	173	153.78
78	58	59	202	100
79	59	60	183	100
80	60	61	64	100
81	61	62	147	100
82	62	63	84	100
83	63	64	150	100
84	64	65	314	100
85	65	66	161	100
86	66	67	211	100
87	67	68	295	100
88	68	69	68	100
89	69	70	165	100
90	70	71	153	100
91	71	72	133	100
92	72	73	116	100
93	73	74	100	100
94	74	75	70	100
95	75	76	207	100
96	76	77	135	100
97	77	78	59	100
98	78	79	102	100
99	79	80	166	100
100	80	81	168	100
101	81	82	122	100

Link- Node Table:

Link ID	Start Node	End Node	Length m	Diameter mm
102	82	83	105	100
103	83	84	71	75
104	84	85	74	75
105	85	86	110	75
106	86	87	128	75
107	87	88	47	75
108	88	89	119	75
109	89	90	146	75
110	90	91	166	100
111	91	92	128	100
112	92	93	141	100
113	93	94	94	100
114	94	95	101	100
115	95	96	92	100
116	96	97	72	100
117	97	98	75	100
118	98	99	73	100
119	99	100	327	100
120	100	101	47	100

Node Results

Node ID	Elevation m	Demand LPS	Head m	Pressure m
2	54	0.01	69.52	15.52
3	53.5	0.01	67.25	13.75
4	51	0.05	65.64	14.64
5	47	0.10	58.60	11.60
6	46.5	0.12	55.91	9.41
7	37.28	0.17	49.73	12.45
8	29.34	0.19	44.56	15.22
9	19	0.13	37.63	18.63
10	19.5	0.08	35.71	16.21
11	20	0.09	32.64	12.64
12	25	0.21	29.31	4.31
13	25.873	0.09	25.47	-0.40
14	30.5	0.07	22.84	-7.66
15	32.03	0.09	21.29	-10.74
16	47.5	0.17	17.45	-30.05
17	50.55	0.24	10.53	-40.02
18	55.835	0.30	-3.31	-59.15

Node Results

Node ID	Elevation m	Demand LPS	Head m	Pressure m
19	55.804	0.29	-7.01	-62.81
20	52.3	0.88	-17.49	-69.79
21	50	0.42	-24.89	-74.89
22	47	0.35	-32.44	-79.44
23	45.72	0.19	-37.03	-82.75
24	46	0.26	-40.94	-86.94
25	48	0.32	-54.43	-102.43
26	49.14	0.31	-62.31	-111.45
27	50.37	0.36	-68.02	-118.39
28	51.24	1.29	-72.15	-123.39
29	50	3.34	-73.40	-123.40
30	40	0.23	62.39	22.39
31	40	0.08	62.28	22.28
32	40	0.17	60.85	20.85
33	56.03	0.19	58.37	2.34
34	54	0.11	45.08	-8.92
35	52.81	0.12	31.06	-21.75
36	51.2	0.22	30.01	-21.19
37	55	0.31	28.92	-26.08
38	52.51	0.56	27.69	-24.82
39	55.37	0.49	25.88	-29.49
40	53.03	0.26	18.21	-34.82
41	50	0.15	6.90	-43.10
42	47.92	0.26	-3.27	-51.19
43	39.27	0.20	-3.28	-42.55
44	30	0.06	-3.28	-33.28
45	46.73	0.20	-4.75	-51.48
46	45.73	0.19	-5.95	-51.68
47	44.42	0.25	-7.52	-51.94
48	41	0.20	-9.23	-50.23
49	40.36	0.16	-9.94	-50.30
50	39.32	0.25	-11.06	-50.38
51	32	0.64	-25.40	-57.40
52	36	0.24	-26.34	-62.34
53	36	0.31	-26.54	-62.54
54	36	0.31	-26.87	-62.87
55	36	0.24	-27.38	-63.38
56	35	0.42	-28.22	-63.22
57	29	0.37	-29.06	-58.06
58	15	0.10	-30.09	-45.09
59	12	0.00	-42.10	-54.10
60	12	0.00	-52.98	-64.98

Node Results

Node ID	Elevation m	Demand LPS	Head m	Pressure m
61	15	0.00	-56.78	-71.78
62	18	0.00	-65.52	-83.52
63	18	0.00	-70.51	-88.51
64	14	0.00	-79.43	-93.43
65	7	0.00	-98.09	-105.09
66	7	0.00	-107.66	-114.66
67	7	0.00	-120.20	-127.20
68	9	0.00	-137.73	-146.73
69	10	0.40	-141.77	-151.77
70	30	0.68	-150.90	-180.90
71	32	0.64	-158.32	-190.32
72	33	0.48	-163.99	-196.99
73	30	0.36	-168.44	-198.44
74	27	0.23	-171.98	-198.98
75	27	0.44	-174.33	-201.33
76	28	0.53	-180.55	-208.55
77	30	0.37	-184.09	-214.09
78	30	0.26	-185.48	-215.48
79	31	0.28	-187.72	-218.72
80	32	0.37	-191.07	-223.07
81	34	0.30	-194.09	-228.09
82	35	0.25	-196.07	-231.07
83	40	0.16	-197.63	-237.63
84	41	0.19	-202.36	-243.36
85	41	0.23	-206.96	-247.96
86	47	0.27	-213.22	-260.22
87	49	0.22	-219.72	-268.72
88	50	0.17	-221.90	-271.90
89	50	0.30	-226.98	-276.98
90	44	0.38	-232.41	-276.41
91	45	0.40	-233.48	-278.48
92	39	0.33	-234.13	-273.13
93	35	0.24	-234.72	-269.72
94	31	0.22	-235.05	-266.05
95	29	0.21	-235.35	-264.35
96	27	0.18	-235.58	-262.58
97	27	0.13	-235.73	-262.73
98	24	0.21	-235.87	-259.87
99	22	0.79	-235.98	-257.98
100	12	0.61	-236.13	-248.13
101	10.28	0.35	-236.13	-246.41
RAD	71	-28.64	71.00	0.00

Link Results:

Link ID	Flow LPS	VelocityUnit m/s	Headloss m/km
1	28.64	1.62	43.63
2	28.63	1.62	43.60
3	28.61	1.62	43.56
4	10.06	1.28	48.19
5	9.97	1.27	47.25
6	9.85	1.25	46.14
7	9.67	1.23	44.54
8	9.48	1.21	42.79
9	9.35	1.19	41.65
10	9.28	1.18	40.97
11	9.19	1.17	40.17
12	8.98	1.14	38.37
13	8.88	1.13	37.57
14	8.81	1.12	36.95
15	8.72	1.11	36.20
16	8.54	1.51	84.33
18	8.30	1.47	79.58
20	8.00	1.41	73.93
22	7.70	1.74	134.37
23	6.83	1.55	105.66
24	6.41	1.45	93.21
25	6.07	1.37	83.45
26	5.87	1.33	78.25
27	5.61	1.27	71.39
28	5.29	1.20	63.55
29	4.99	1.13	56.47
30	4.63	1.05	48.68
31	3.34	0.76	25.44
32	18.50	1.05	18.26
33	18.27	1.03	17.81
34	18.19	1.03	17.67
35	18.03	1.02	17.35
36	17.84	2.27	150.99
37	17.73	2.26	149.18
38	17.61	0.78	8.52
40	17.39	0.77	8.31
42	17.07	0.75	8.01
44	16.51	0.73	7.49
46	16.02	2.04	121.82
47	15.76	2.01	117.84
48	15.60	1.99	115.56

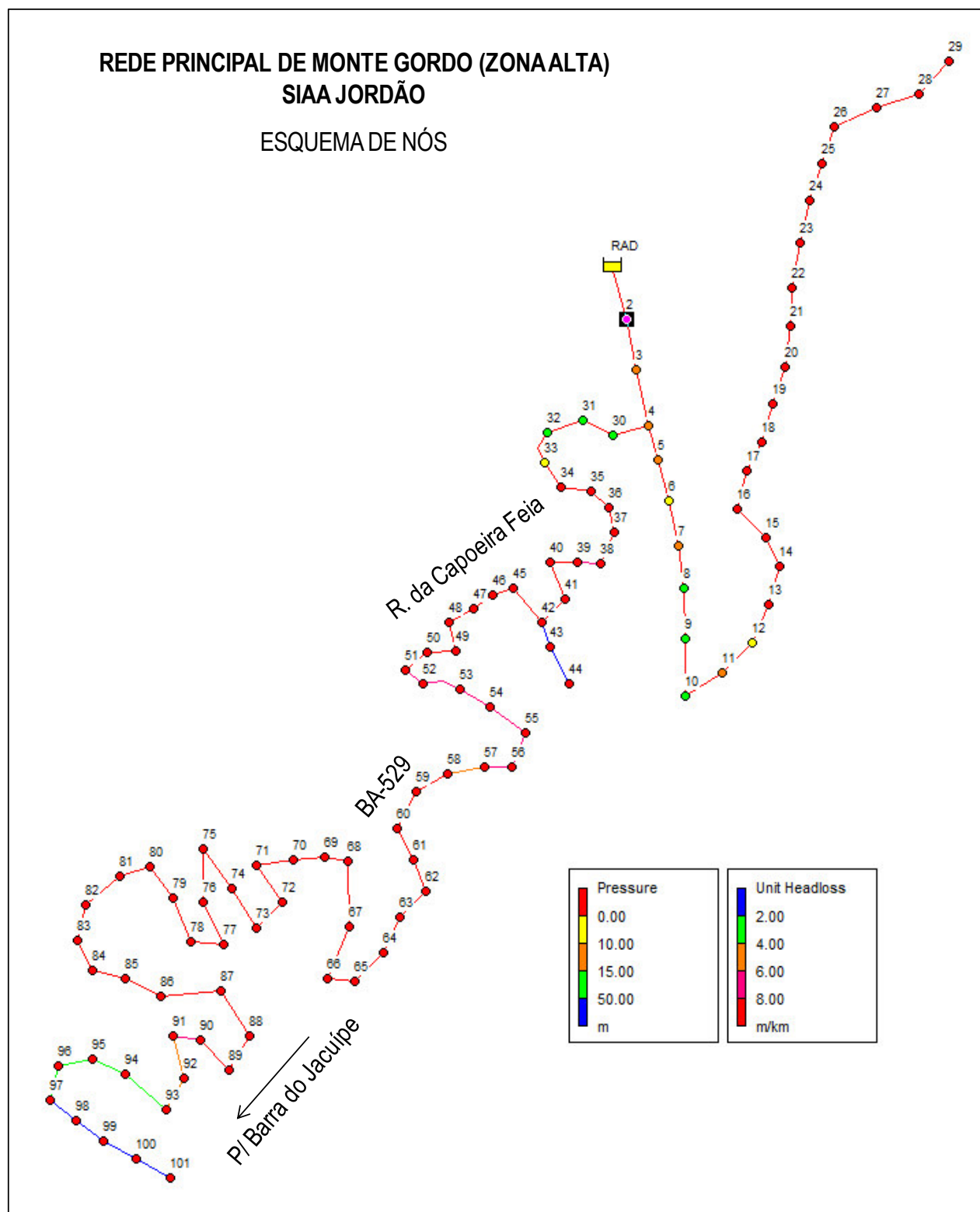
Link Results:

Link ID	Flow LPS	VelocityUnit m/s	Headloss m/km
49	0.26	0.03	0.03
50	0.06	0.01	0.00
51	15.08	0.81	10.64
53	14.88	0.80	10.35
55	14.69	0.79	10.10
57	14.44	0.78	9.75
59	14.24	0.77	9.48
61	14.07	0.76	9.27
63	13.83	1.76	90.79
64	13.18	0.66	6.56
67	12.95	0.64	6.33
68	12.63	0.68	7.48
70	12.32	0.66	7.11
72	12.08	0.65	6.84
74	11.65	0.63	6.37
76	11.29	0.61	5.98
78	11.18	1.42	59.44
79	11.18	1.42	59.44
80	11.18	1.42	59.44
81	11.18	1.42	59.44
82	11.18	1.42	59.44
83	11.18	1.42	59.44
84	11.18	1.42	59.44
85	11.18	1.42	59.44
86	11.18	1.42	59.44
87	11.18	1.42	59.44
88	11.18	1.42	59.44
89	10.78	1.37	55.28
90	10.10	1.29	48.54
91	9.46	1.20	42.60
92	8.98	1.14	38.41
93	8.62	1.10	35.40
94	8.39	1.07	33.50
95	7.94	1.01	30.05
96	7.41	0.94	26.20
97	7.05	0.90	23.69
98	6.78	0.86	21.95
99	6.50	0.83	20.18
100	6.13	0.78	17.95
101	5.83	0.74	16.24
102	5.58	0.71	14.89
103	5.42	1.23	66.61

Link Results:

Link ID	Flow LPS	VelocityUnit m/s	Headloss m/km
104	5.23	1.18	62.15
105	5.01	1.13	56.87
106	4.73	1.07	50.84
107	4.51	1.02	46.22
108	4.34	0.98	42.76
109	4.04	0.91	37.16
110	3.66	0.47	6.44
111	3.26	0.41	5.12
112	2.93	0.37	4.16
113	2.69	0.34	3.51
114	2.48	0.32	2.97
115	2.27	0.29	2.50
116	2.09	0.27	2.13
117	1.96	0.25	1.87
118	1.74	0.22	1.49
119	0.96	0.12	0.46
120	0.35	0.04	0.06

ANEXO 16 – Croqui esquemático da rede da Zona Alta de Monte Gordo



ANEXO 17 – Memorial de cálculo – Rede da Zona Baixa de Monte Gordo

Link- Node Table:

Link ID	Start Node	End Node	Length m	Diameter mm
3	2	3	11	562.24
4	3	4	9	562.24
6	5	6	139	150
7	6	7	101	150
8	7	8	59	150
9	8	9	35	150
10	2	10	114	100
11	10	11	54	100
12	11	12	86	100
13	12	13	182	100
14	13	14	104	100
15	14	15	37	100
16	3	16	116	150
17	16	17	55	150
18	17	18	98	150
19	18	19	9	150
20	19	20	175	150
21	20	21	150	150
22	21	22	58	100
23	22	23	142	100
24	23	24	111	100
25	24	25	53	100
26	25	26	101	100
27	26	27	70	75
28	27	28	134	75
29	28	29	103	75
30	29	30	151	50
31	30	31	92	50
32	31	32	95	50
33	32	33	53	50
34	33	34	61	50
35	34	35	173	75
36	35	36	262	75
37	36	37	59	75
38	37	38	84	75
39	4	39	31	250
40	39	40	5	100
41	40	41	115	100
42	41	42	40	100
43	42	43	207	100

Link- Node Table:

Link ID	Start Node	End Node	Length m	Diameter mm
44	43	44	175	100
45	44	45	180	100
46	45	46	106	100
47	39	47	115	150
48	47	48	115	100
49	48	49	57	100
50	49	50	75	100
51	50	51	41	100
52	51	52	172	100
53	52	53	111	100
54	47	54	39	150
55	54	55	208	150
56	55	56	171	150
57	56	57	180	150
58	57	58	107	150
59	58	59	153	75
60	59	60	227	75
61	60	61	70	75
62	61	62	97	75
63	62	63	149	50
64	63	64	128	50
65	64	65	75	50
66	65	66	161	50
67	66	67	87	50
68	67	68	112	100
69	68	69	210	100
70	69	70	166	100
71	70	71	202	100
72	71	72	183	100
73	72	73	64	100
74	73	74	147	100
75	74	75	84	100
76	75	76	150	100
77	76	77	314	100
78	77	78	161	100
79	78	79	211	100
80	79	80	295	100
1	RAD	1	564.82	533.93
2	1	2	877	562.24
5	4	5	1500	562.24

Node Results:

Node ID	Demand LPS	Head m	Pressure m
2	0.20	40.99	25.52
3	0.21	40.87	24.78
4	0.06	40.79	24.79
5	458.12	29.11	18.33
6	0.43	25.49	17.49
7	0.29	22.96	14.96
8	0.17	21.53	14.53
9	21.22	20.69	13.69
10	0.30	40.59	27.52
11	0.25	40.44	26.67
12	0.48	40.25	25.25
13	0.51	40.00	19.00
14	0.25	39.93	16.93
15	0.89	39.92	14.92
16	0.89	32.68	19.61
17	0.27	28.98	15.21
18	9.02	22.49	7.13
19	0.33	22.16	6.16
20	1.61	15.89	-5.11
21	1.21	11.16	-6.84
22	0.36	-3.55	-21.55
23	0.45	-38.44	-56.44
24	1.08	-64.64	-81.64
25	0.28	-75.97	-93.28
26	4.21	-97.00	-114.18
27	0.37	-141.33	-158.94
28	0.42	-222.52	-238.94
29	0.71	-281.74	-297.47
30	0.44	-1006.53	-1021.89
31	2.52	-1423.25	-1438.22
32	0.27	-1719.76	-1733.58
33	0.20	-1878.12	-1891.62
34	0.72	-2054.27	-2067.77
35	0.78	-2102.46	-2116.46
36	0.57	-2165.56	-2177.56
37	0.94	-2178.23	-2188.23
38	8.80	-2192.96	-2202.76
39	0.27	40.63	25.63
40	0.22	40.50	25.50
41	0.28	37.71	21.71
42	0.44	36.81	20.81
43	0.69	32.74	16.74

Node Results:

Node ID	Demand LPS	Head m	Pressure m
44	0.64	30.00	9.00
45	1.05	27.76	6.76
46	4.04	26.93	7.93
47	0.48	34.73	18.73
48	0.31	30.27	16.27
49	0.24	28.20	15.20
50	0.58	25.63	13.63
51	0.38	24.41	13.41
52	0.51	19.76	8.76
53	7.02	17.16	7.16
54	0.44	33.77	17.77
55	0.68	28.84	12.84
56	0.63	25.04	4.04
57	0.51	21.28	0.28
58	0.47	19.16	0.16
59	1.51	-102.92	-119.92
60	1.33	-256.18	-269.18
61	0.30	-296.45	-307.45
62	0.44	-350.19	-365.19
63	0.50	-1063.32	-1077.32
64	0.36	-1636.63	-1650.63
65	0.42	-1956.16	-1970.16
66	1.73	-2602.30	-2619.30
67	1.24	-2870.01	-2885.01
68	1.85	-2876.41	-2890.41
69	0.67	-2884.71	-2898.71
70	0.66	-2890.33	-2905.33
71	0.69	-2896.15	-2908.15
72	0.91	-2900.54	-2912.54
73	0.91	-2901.70	-2916.70
74	0.82	-2903.66	-2921.66
75	0.42	-2904.45	-2922.45
76	0.83	-2905.62	-2919.62
77	0.85	-2907.17	-2914.17
78	0.67	-2907.60	-2914.60
79	0.91	-2907.90	-2914.90
80	0.77	-2907.98	-2916.98
1	0.00	50.21	-1.75
RAD	-558.51	58.00	0.00

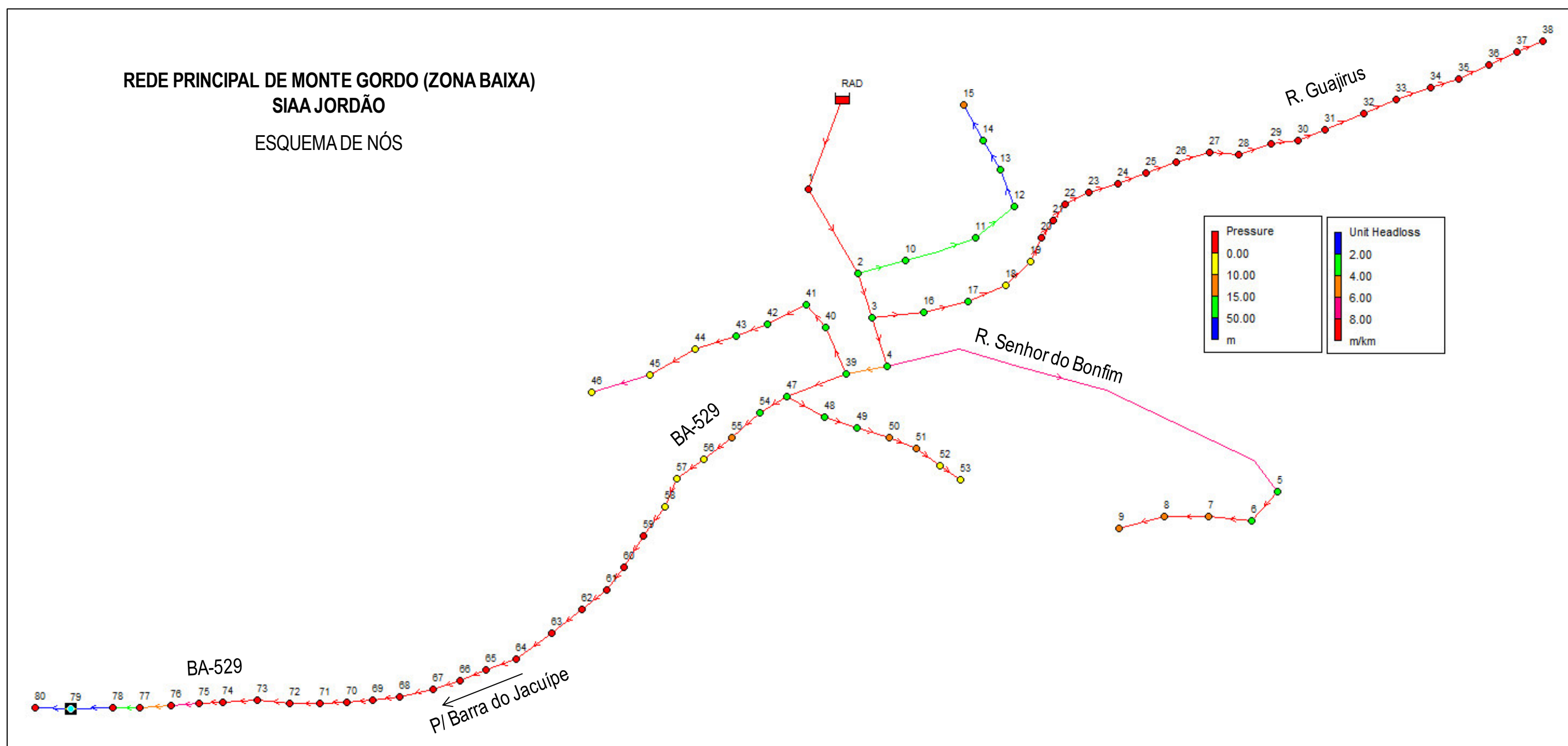
Link Results:

Link ID	Flow LPS	VelocityUnit m/s	Headloss m/km
3	555.62	2.24	10.41
4	518.95	2.09	9.09
6	22.10	1.25	26.03
7	21.67	1.23	25.03
8	21.38	1.21	24.38
9	21.22	1.20	24.00
10	2.69	0.34	3.50
11	2.39	0.30	2.77
12	2.14	0.27	2.22
13	1.66	0.21	1.35
14	1.14	0.15	0.65
15	0.89	0.11	0.40
16	36.46	2.06	70.66
17	35.57	2.01	67.25
18	35.30	2.00	66.22
19	26.27	1.49	36.74
20	25.94	1.47	35.82
21	24.33	1.38	31.54
22	23.13	2.94	253.50
23	22.77	2.90	245.73
24	22.32	2.84	236.06
25	21.24	2.70	213.74
26	20.96	2.67	208.23
27	16.75	3.79	633.25
28	16.38	3.71	605.91
29	15.96	3.61	574.93
30	15.24	7.76	4799.96
31	14.81	7.54	4529.53
32	12.29	6.26	3121.11
33	12.03	6.12	2988.09
34	11.82	6.02	2887.67
35	11.10	2.51	278.54
36	10.32	2.34	240.84
37	9.75	2.21	214.81
38	8.80	1.99	175.25
39	38.67	0.79	5.16
40	7.35	0.94	25.77
41	7.14	0.91	24.29
42	6.86	0.87	22.44
43	6.41	0.82	19.65
44	5.73	0.73	15.70
45	5.09	0.65	12.42

Link Results:

Link ID	Flow LPS	VelocityUnit m/s	Headloss m/km
46	4.04	0.51	7.85
47	31.05	1.76	51.27
48	9.03	1.15	38.84
49	8.72	1.11	36.25
50	8.49	1.08	34.31
51	7.91	1.01	29.79
52	7.52	0.96	26.99
53	7.02	0.89	23.49
54	21.53	1.22	24.72
55	21.09	1.19	23.71
56	20.41	1.16	22.22
57	19.78	1.12	20.87
58	19.27	1.09	19.81
59	18.80	4.26	797.94
60	17.30	3.91	675.15
61	15.96	3.61	575.29
62	15.66	3.55	553.97
63	15.22	7.75	4786.13
64	14.73	7.50	4478.94
65	14.36	7.31	4260.41
66	13.94	7.10	4013.34
67	12.20	6.22	3077.12
68	10.96	1.40	57.14
69	9.11	1.16	39.50
70	8.44	1.07	33.89
71	7.78	0.99	28.82
72	7.09	0.90	23.95
73	6.18	0.79	18.25
74	5.27	0.67	13.28
75	4.45	0.57	9.49
76	4.03	0.51	7.80
77	3.20	0.41	4.93
78	2.35	0.30	2.67
79	1.68	0.21	1.38
80	0.77	0.10	0.30
1	558.51	2.49	13.79
2	558.51	2.25	10.52
5	480.22	1.93	7.79

ANEXO 18 – Croqui esquemático da rede da Zona Baixa de Monte Gordo



ANEXO 19 – Memorial de cálculo – Rede de Guarajuba (Zona 1)

Link- Node Table:

Link ID	Start Node	End Node	Length m	Diameter mm
LT-2	LT-2	LT-3	211	250
2	LT-2	5	29	100
3	5	6	194	100
4	LT-3	7	58	150
5	7	8	106	150
6	8	9	25	150
7	9	10	186	150
8	10	11	358	150
1	LT-3	4	383	50
LT-1	Ent.	LT-2	69	250

Node Results:

Node ID	Elevation m	Demand LPS	Head m	Pressure m
LT-3	6.81	126.98	7.02	0.21
5	8.82	0.95	16.51	7.69
6	8.82	8.85	9.27	0.45
7	7.11	1.18	5.12	-1.99
8	8.1	0.44	1.97	-6.13
9	8.05	0.01	1.25	-6.80
10	8.19	8.48	-4.07	-12.26
11	7.76	14.69	-8.19	-15.95
4	5.05	7.96	-494.47	-499.52
LT-2	9.31	0.00	17.83	8.52
Ent.	21.81	-169.54	21.81	0.00

Link Results:

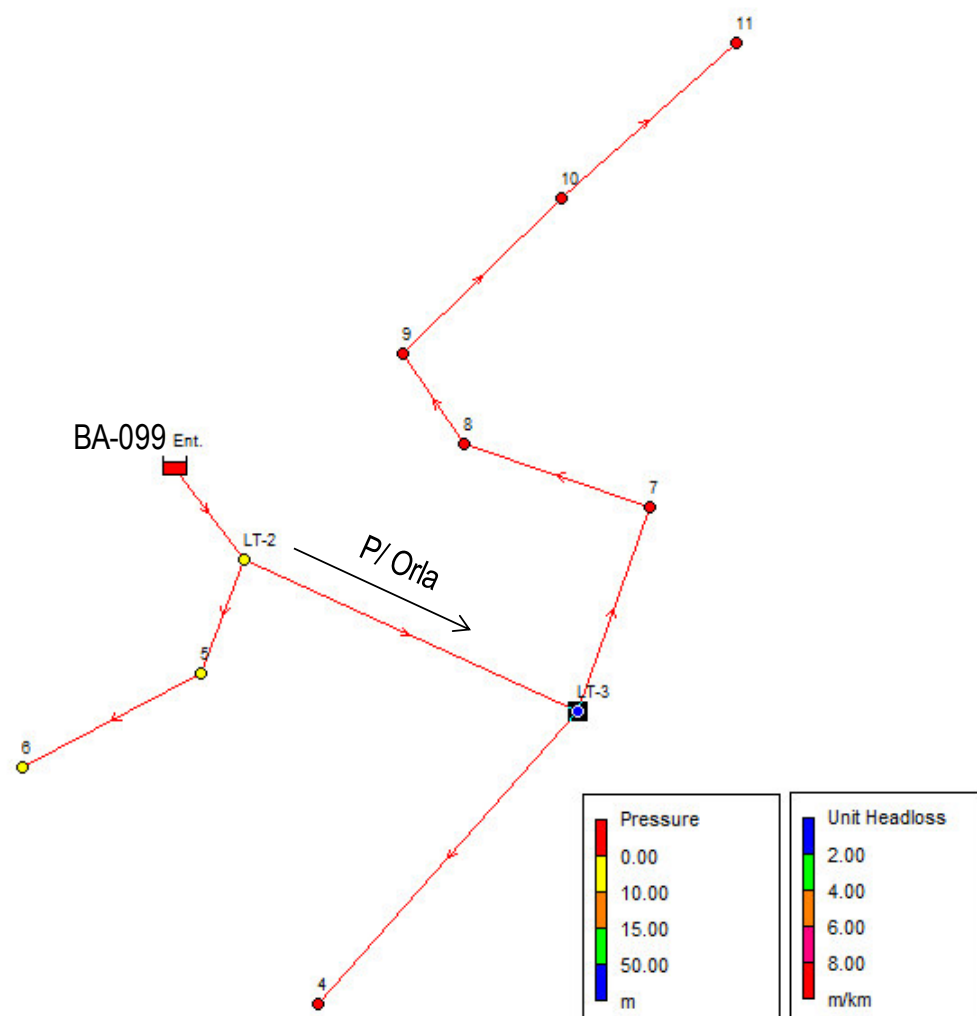
Link ID	Flow LPS	VelocityUnit m/s	Headloss m/km	Status
LT-2	159.74	3.25	51.23	Open
2	9.79	1.25	45.65	Open
3	8.85	1.13	37.28	Open
4	24.81	1.40	32.77	Open
5	23.62	1.34	29.72	Open
6	23.18	1.31	28.63	Open
7	23.17	1.31	28.60	Open
8	14.69	0.83	11.53	Open
1	7.96	4.05	1309.38	Open
LT-1	169.54	3.45	57.66	Open

ANEXO 20 – Croqui esquemático da rede de Guarajuba (Zona 1)

REDE PRINCIPAL DE GUARAJUBA (ZONA I)

SIAA JORDÃO

ESQUEMA DE NÓS



ANEXO 21 – Memorial de cálculo – Rede de Guarajuba (Zona 2)

Link- Node Table:

Link ID	Start Node	End Node	Length m	Diameter mm
LT-2	LT-2	LT-3	211	250
LT-3	LT-3	LT-4	70	250
LT-4	LT-4	LT-5	128	250
LT-5	LT-5	LT-6	202	250
LT-6	LT-6	LT-7	120	250
LT-7	LT-7	LT-8	65	250
9	LT-8	9	37	200
10	9	10	8	200
11	10	11	37	200
12	11	12	9	200
13	12	13	110	200
14	13	14	17	200
15	14	15	121	200
16	15	16	8	200
17	16	17	77	200
18	17	18	15	200
19	18	19	26	200
20	19	20	51	200
21	20	21	11	200
22	21	22	71	200
23	22	23	10	200
24	23	24	55	200
25	24	25	129	200
26	25	26	17	200
27	26	27	11	200
28	27	28	143	200
29	28	29	11	200
30	29	30	65	200
31	30	31	220	150
32	31	32	156	150
33	32	33	45	150
34	33	34	207	100
35	34	35	108	100
36	35	36	39	100
37	36	37	136	100
38	37	38	13	100
39	38	39	80	100
40	39	40	8	100
41	40	41	27	100
42	41	42	26	100

Link- Node Table:

Link ID	Start Node	End Node	Length m	Diameter mm
43	42	43	9	100
44	43	44	107	100
LT-1	Ent	LT-2	69	250

Node Results:

Node ID	Elevation m	Demand LPS	Head m	Pressure m
LT-3	6.81	34.25	7.02	0.21
LT-4	5.23	0.00	4.80	-0.43
LT-5	3.96	0.00	0.74	-3.22
LT-6	4.84	0.00	-5.67	-10.51
LT-7	5.39	0.00	-9.47	-14.86
LT-8	5	56.69	-11.54	-16.54
9	5.1	0.23	-13.52	-18.62
10	5.16	1.34	-13.95	-19.11
11	5.25	0.73	-15.84	-21.09
12	5.44	2.12	-16.29	-21.73
13	5.08	2.97	-21.46	-26.54
14	5.18	2.84	-22.19	-27.37
15	4.79	2.42	-26.89	-31.68
16	4.76	1.25	-27.18	-31.94
17	5.18	1.29	-29.81	-34.99
18	5.12	0.73	-30.30	-35.42
19	4.49	0.93	-31.13	-35.62
20	4.76	0.82	-32.69	-37.45
21	4.61	1.12	-33.01	-37.62
22	4.15	0.88	-35.03	-39.18
23	4.67	0.96	-35.30	-39.97
24	4.92	1.74	-36.75	-41.67
25	5.22	1.75	-39.91	-45.13
26	5.38	0.49	-40.30	-45.68
27	5.34	2.16	-40.54	-45.88
28	5.33	2.08	-43.41	-48.74
29	5.46	1.49	-43.61	-49.07
30	5.73	5.14	-44.71	-50.44
31	5.07	4.30	-57.71	-62.78
32	4.95	3.37	-64.71	-69.66
33	4.95	4.21	-66.28	-71.23
34	6.1	5.10	-111.49	-117.59

Node Results:

Node ID	Elevation m	Demand LPS	Head m	Pressure m
35	5.8	1.98	-125.22	-131.02
36	6.25	2.74	-129.05	-135.30
37	6.25	0.47	-137.82	-144.07
38	6.35	0.27	-138.59	-144.94
39	5.8	1.23	-143.13	-148.93
40	5.8	0.26	-143.48	-149.28
41	5.99	0.15	-144.62	-150.61
42	6.04	1.29	-145.69	-151.73
43	6.2	0.73	-145.96	-152.16
44	6.23	7.25	-148.64	-154.87
LT-2	9.31	9.79	17.83	8.52
Ent	21.81	-169.54	21.81	0.00

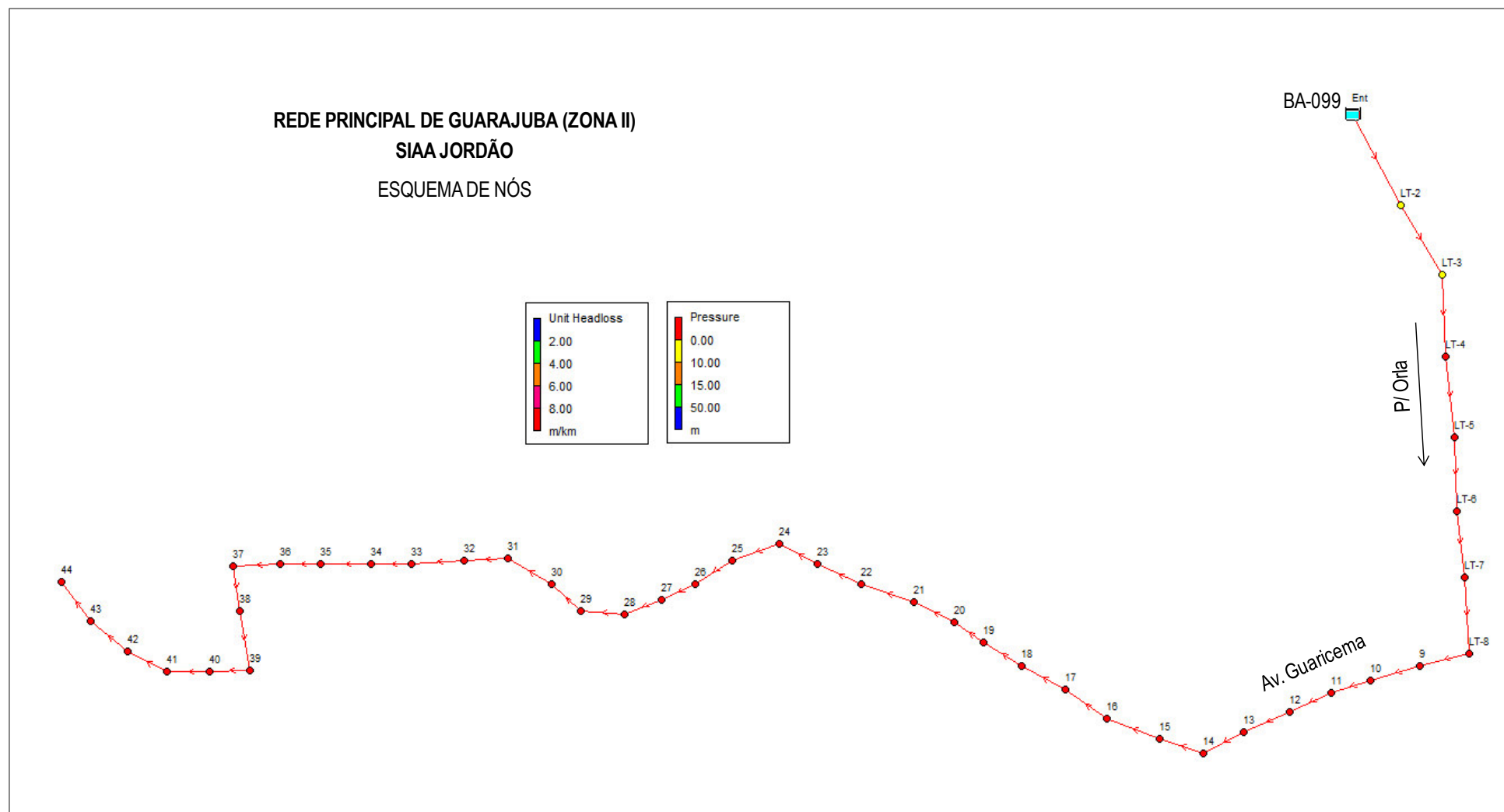
Link Results:

Link ID	Flow LPS	VelocityUnit m/s	Headloss m/km
LT-2	159.75	3.25	51.23
LT-3	125.50	2.56	31.72
LT-4	125.50	2.56	31.72
LT-5	125.50	2.56	31.72
LT-6	125.50	2.56	31.72
LT-7	125.50	2.56	31.72
9	68.81	2.19	53.62
10	68.58	2.18	53.27
11	67.25	2.14	51.22
12	66.52	2.12	50.12
13	64.40	2.05	46.98
14	61.43	1.96	42.75
15	58.58	1.86	38.90
16	56.17	1.79	35.76
17	54.92	1.75	34.19
18	53.63	1.71	32.61
19	52.90	1.68	31.73
20	51.97	1.65	30.63
21	51.15	1.63	29.67
22	50.03	1.59	28.39
23	49.15	1.56	27.40
24	48.19	1.53	26.34
25	46.46	1.48	24.49

Link Results:

Link ID	Flow LPS	VelocityUnit m/s	Headloss m/km
26	44.71	1.42	22.68
27	44.22	1.41	22.19
28	42.05	1.34	20.08
29	39.97	1.27	18.14
30	38.48	1.22	16.82
31	33.34	1.89	59.09
32	29.04	1.64	44.87
33	25.67	1.45	35.09
34	21.47	2.73	218.40
35	16.37	2.08	127.10
36	14.38	1.83	98.22
37	11.65	1.48	64.48
38	11.18	1.42	59.44
39	10.91	1.39	56.64
40	9.68	1.23	44.60
41	9.42	1.20	42.28
42	9.27	1.18	40.91
43	7.98	1.02	30.37
44	7.25	0.92	25.08
LT-1	169.54	3.45	57.67

ANEXO 22 – Croqui esquemático da rede de Guarajuba (Zona 2)



ANEXO 23 – Memorial de cálculo – Rede de Guarajuba (Zona 3)

Link- Node Table:

Link ID	Start Node	End Node	Length m	Diameter mm
LT-2	LT-2	LT-3	211	250
LT-3	LT-3	LT-4	70	250
LT-4	LT-4	LT-5	128	250
LT-5	LT-5	LT-6	202	250
LT-6	LT-6	LT-7	120	250
LT-7	LT-7	LT-8	65	250
LT-8	LT-8	9	45	250
10	9	10	109	200
11	10	11	7	200
12	11	12	78	234.41
13	12	13	232	234.41
14	13	14	5	234.41
15	14	15	153	234.41
16	15	16	145	150
17	16	17	5	150
18	17	18	53	150
19	18	19	9	100
20	19	20	98	100
21	20	21	8	100
22	21	22	135	100
23	22	23	37	100
24	23	24	129	100
25	24	25	83	100
26	25	26	7	100
LT-1	Ent	LT-2	69	250

Node Results:

Node ID	Elevation m	Demand LPS	Head m	Pressure m
LT-3	6.81	34.25	7.02	0.21
LT-4	5.23	0.00	4.80	-0.43
LT-5	3.96	0.00	0.74	-3.22
LT-6	4.84	0.00	-5.67	-10.51
LT-7	5.39	0.00	-9.47	-14.86
LT-8	5	68.81	-11.54	-16.54
9	5.32	0.00	-11.83	-17.15
10	5.24	3.30	-15.80	-21.04
11	5.23	1.37	-16.03	-21.26
12	5.45	3.69	-17.05	-22.50
13	5.1	3.58	-19.68	-24.78
14	5	2.38	-19.73	-24.73

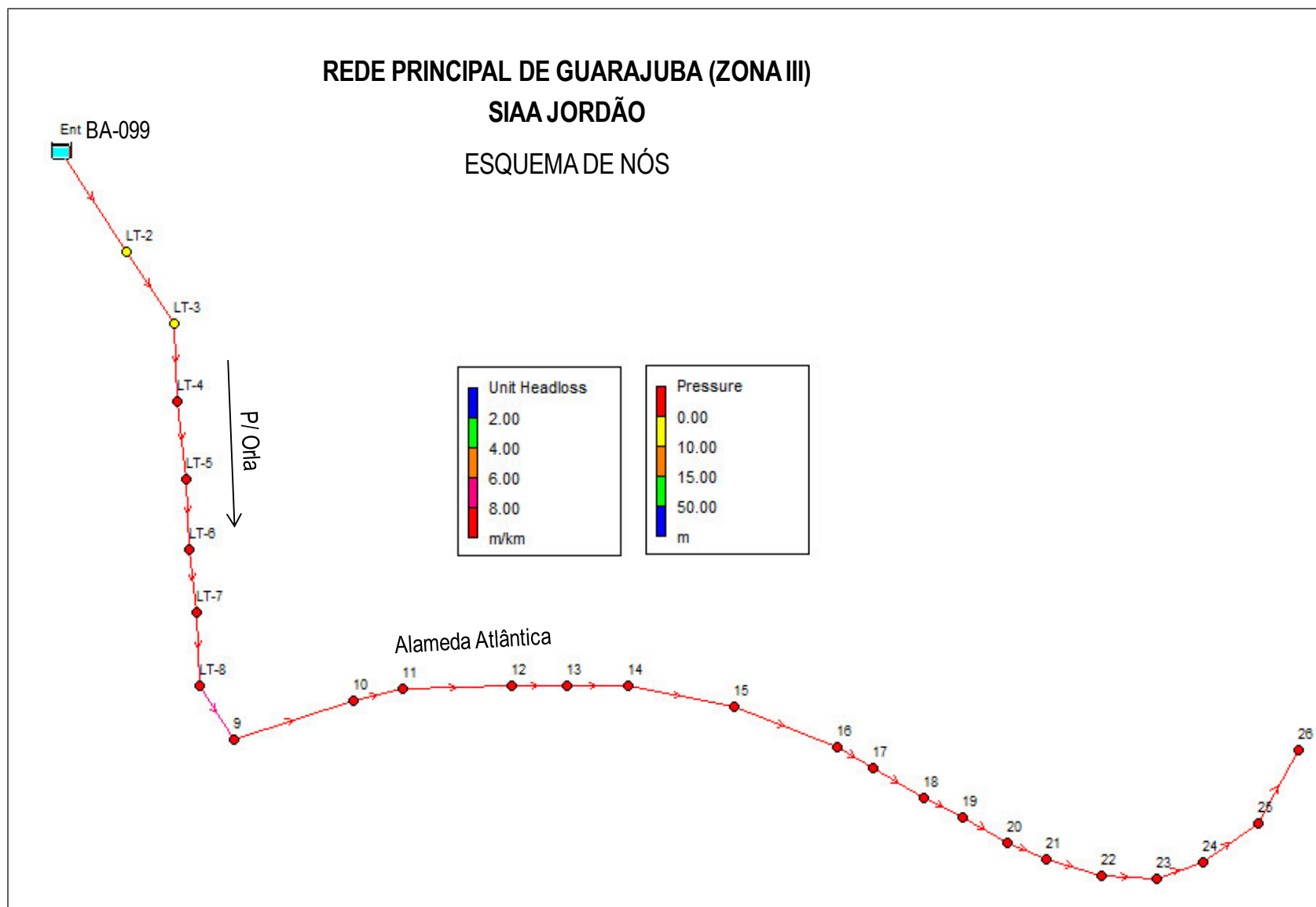
Node Results:

Node ID	Elevation m	Demand LPS	Head m	Pressure m
15	5	3.51	-21.06	-26.06
16	4.65	2.13	-32.70	-37.35
17	4.68	1.36	-33.06	-37.74
18	4.81	1.76	-36.58	-41.39
19	4.71	1.96	-41.40	-46.11
20	4.37	1.69	-87.90	-92.27
21	4.57	2.78	-91.30	-95.87
22	4.93	3.50	-138.57	-143.50
23	4.81	2.28	-148.40	-153.21
24	5.12	2.09	-176.42	-181.54
25	5.48	0.98	-191.11	-196.59
26	5.61	18.34	-192.23	-197.84
LT-2	9.31	9.79	17.83	8.52
Ent	21.81	-169.54	21.81	0.00

Link Results:

Link ID	Flow LPS	VelocityUnit m/s	Headloss m/km
LT-2	159.75	3.25	51.23
LT-3	125.50	2.56	31.72
LT-4	125.50	2.56	31.72
LT-5	125.50	2.56	31.72
LT-6	125.50	2.56	31.72
LT-7	125.50	2.56	31.72
LT-8	56.69	1.15	6.58
10	56.69	1.80	36.42
11	53.38	1.70	32.31
12	52.01	1.21	13.12
13	48.32	1.12	11.34
14	44.75	1.04	9.73
15	42.37	0.98	8.72
16	38.86	2.20	80.25
17	36.74	2.08	71.72
18	35.38	2.00	66.52
19	33.62	4.28	534.97
20	31.66	4.03	474.48
21	29.97	3.82	425.31
22	27.19	3.46	350.13
23	23.69	3.02	265.83
24	21.41	2.73	217.21
25	19.32	2.46	176.93
26	18.34	2.34	159.55
LT-1	169.54	3.45	57.66

ANEXO 24 – Croqui esquemático da rede de Guarajuba (Zona 3)



ANEXO 25 – Memorial de cálculo – Rede de Barra do Jacuípe (Lado Esquerdo)

Link – Node Table:

Link ID	Start Node	End Node	Length m	Diameter mm
2	1	2	181	100
3	2	3	178	100
4	1	4	22	200
5	4	5	83	200
6	5	6	133	200
7	6	7	177	200
8	7	8	97	150
9	8	9	285	150
10	9	10	120	150
11	10	11	72	150
12	11	12	109	150
13	12	13	107	150
14	13	14	41	150
15	14	15	92	100
16	15	16	59	100
17	16	17	290	100
18	17	18	245	100
1	Ent	1	25	200

Node Results:

Node ID	Elevation m	Demand LPS	Head m	Pressure m
1	4	0.09	-65.13	-69.13
2	4.3	0.39	-66.96	-71.26
3	5.5	4.21	-68.47	-73.97
4	4.2	2.05	-65.63	-69.83
5	4.75	2.26	-67.34	-72.09
6	5.6	2.83	-69.80	-75.40
7	11.5	3.96	-72.63	-84.13
8	9.7	5.52	-78.44	-88.14
9	4.58	6.45	-90.37	-94.95
10	7.44	2.51	-93.36	-100.80
11	10.35	4.88	-94.75	-105.10
12	8.28	4.75	-95.93	-104.21
13	7.1	3.12	-96.45	-103.55
14	6.21	3.13	-96.54	-102.75
15	9	0.39	-96.99	-105.99
16	9.3	0.39	-97.22	-106.52

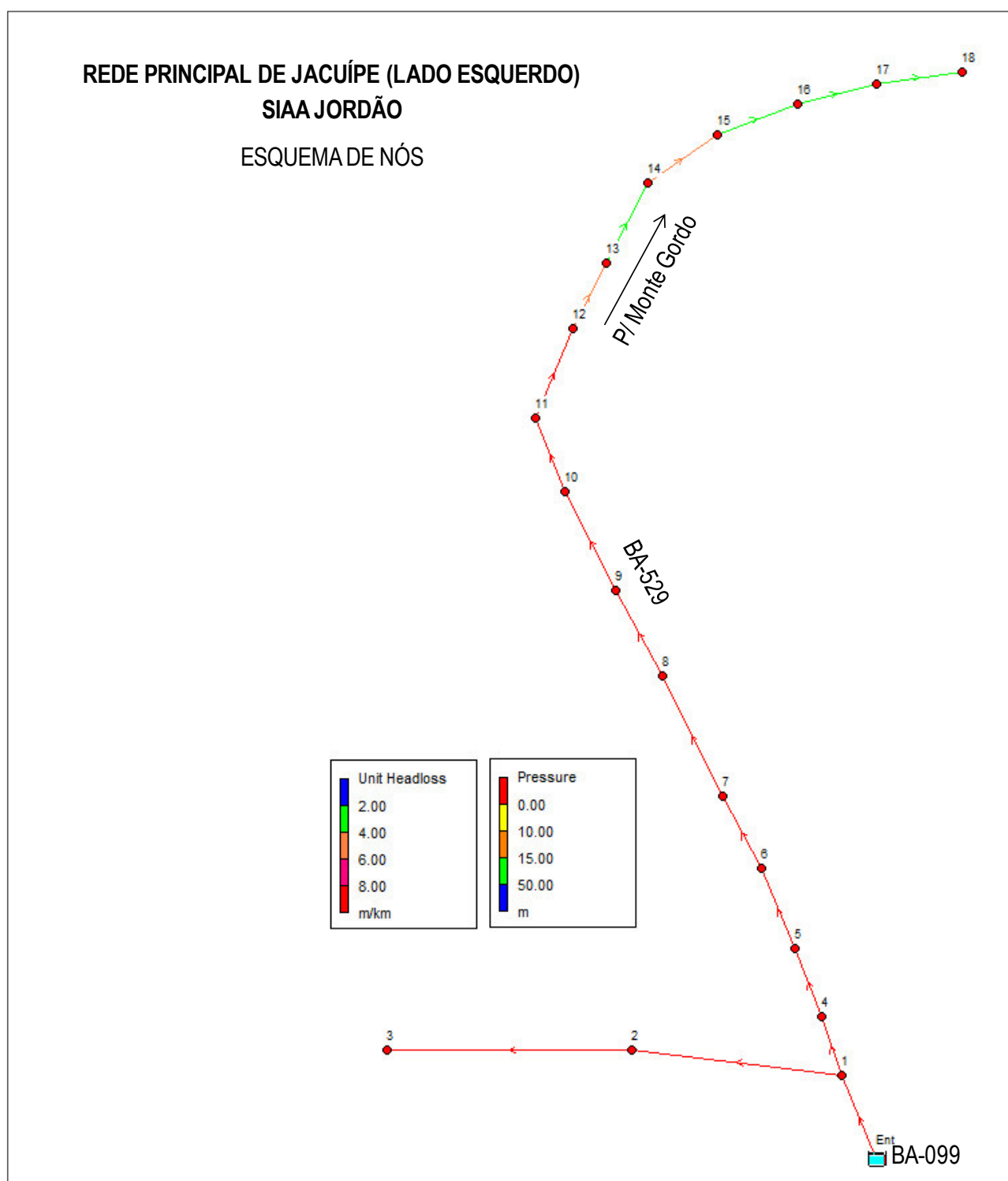
Node Results:

Node ID	Elevation m	Demand LPS	Head m	Pressure m
17	9.34	0.39	-98.06	-107.40
18	10.28	2.05	-98.56	-108.84
Ent	-64.44	-49.36	-64.44	0.00

Link Results:

Link ID	Flow LPS	VelocityUnit m/s	Headloss m/km
2	4.59	0.58	10.11
3	4.21	0.54	8.50
4	44.67	1.42	22.65
5	42.62	1.36	20.62
6	40.35	1.28	18.49
7	37.53	1.19	16.00
8	33.57	1.90	59.90
9	28.05	1.59	41.86
10	21.60	1.22	24.86
11	19.09	1.08	19.44
12	14.21	0.80	10.79
13	9.46	0.54	4.81
14	6.34	0.36	2.17
15	3.21	0.41	4.97
16	2.83	0.36	3.86
17	2.44	0.31	2.89
18	2.05	0.26	2.06
1	49.36	1.57	27.63

ANEXO 26 – Croqui esquemático da rede de Barra do Jacuípe (lado esquerdo)



ANEXO 27 – Memorial de cálculo – Rede de Barra do Jacuípe (Lado Direito)

Link – Node Table:

Link ID	Start Node	End Node	Length m	Diameter mm
2	1	2	196	100
3	2	3	250	100
4	3	4	368	100
7	1	7	158	100
8	7	8	68	100
5	4	5	155	100
6	5	6	55	100
1	Entr.	1	20	100

Node Results:

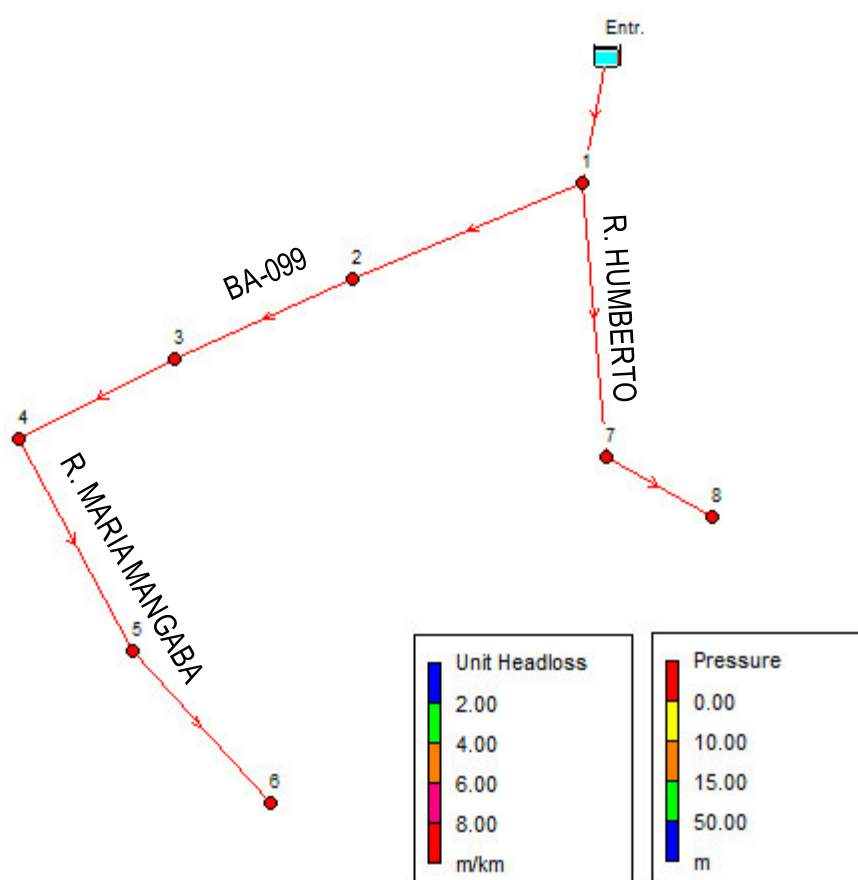
Node ID	Elevation m	Demand LPS	Head m	Pressure m
4	5	4.86	-509.47	-514.47
3	6	7.71	-387.61	-393.61
2	3.5	5.50	-249.59	-253.09
1	4	3.12	-103.76	-107.76
7	3.8	1.56	-139.04	-142.84
8	3.2	20.14	-152.12	-155.32
5	3.6	4.73	-543.69	-547.29
6	3.2	16.85	-551.10	-554.30
Entr.	-64.44	-64.48	-64.44	0.00

Link Results:

Link ID	Flow LPS	VelocityUnit m/s	Headloss m/km
2	39.65	5.05	744.04
3	34.15	4.35	552.08
4	26.44	3.37	331.14
7	21.71	2.76	223.33
8	20.14	2.56	192.35
5	21.58	2.75	220.76
6	16.85	2.15	134.71
1	64.48	8.21	1965.85

ANEXO 28 – Croqui esquemático da rede de Barra do Jacuípe (lado direito)

REDE PRINCIPAL DE JACUÍPE (LADO DIREITO)
SIAA JORDÃO
ESQUEMA DE NÓS



ANEXO 29 – Memorial de cálculo – Rede de Itacimirim

Link – Node Table:

Link ID	Start Node	End Node	Length m	Diameter mm
1	ENT	1	211	200
2	1	2	101	200
3	2	3	127	200
4	3	4	41	200
5	4	5	112	200
6	5	6	50	200
7	6	7	106	200
8	7	8	114	200
9	8	9	60	200
10	9	10	68	200
11	10	11	88	200
12	11	12	124	200
13	12	13	50	150
14	13	14	62	150
15	14	15	196	150
16	15	16	480	150
17	16	17	96	150
18	17	18	334	150
19	18	19	172	150
20	19	20	164	150
21	20	21	136	150
22	21	22	111	150
23	22	23	109	150
24	23	24	113	150
25	24	25	110	150
26	25	26	108	150
27	26	27	119	150
28	27	28	108	150
29	28	29	81	150
30	29	30	234	100
31	30	31	182	100
32	31	32	233	100
33	3	33	77	150
34	33	34	77	150
35	34	35	125	100
36	35	36	248	100
37	36	37	193	100
38	11	38	127	150
39	38	39	264	150

Link – Node Table:

Link ID	Start Node	End Node	Length m	Diameter mm
40	39	40	358	150
41	40	41	406	100
42	41	42	236	100
43	42	43	344	100
44	43	44	118	100
45	44	45	109	100
46	45	46	109	100

Node Results:

Node ID	Elevation m	Demand LPS	Head m	Pressure m
1	10.8	0.71	-260.71	-271.51
2	9.96	8.31	-268.61	-278.57
3	11	0.56	-276.65	-287.65
33	11.39	1.49	-276.90	-288.29
34	14.2	1.37	-277.06	-291.26
35	12.8	1.26	-278.48	-291.28
36	8.9	1.00	-280.04	-288.94
37	8.4	2.61	-280.68	-289.08
4	8.27	0.35	-278.70	-286.97
5	6.52	0.37	-284.26	-290.78
6	6.25	5.34	-286.71	-292.96
7	5.12	0.50	-291.10	-296.22
8	5.57	0.40	-295.74	-301.31
9	5.77	4.56	-298.15	-303.92
10	3.6	0.35	-300.48	-304.08
11	3.2	0.77	-303.46	-306.66
12	2.88	6.72	-306.02	-308.90
13	2.63	0.25	-309.44	-312.07
14	2.57	0.59	-313.63	-316.20
15	2.4	1.54	-326.43	-328.83
16	3.15	1.31	-355.09	-358.24
17	3	0.98	-360.39	-363.39
18	2.9	1.15	-377.71	-380.61
19	3.56	0.76	-385.99	-389.55
20	2.84	0.68	-393.49	-396.33
21	3.1	2.07	-399.42	-402.52
22	3.07	1.29	-403.59	-406.66
23	3.06	1.41	-407.30	-410.36
24	3.5	1.42	-410.73	-414.23

Node Results:

Node ID	Elevation m	Demand LPS	Head m	Pressure m
25	3.2	1.34	-413.68	-416.88
26	3.25	1.90	-416.24	-419.49
27	3.52	1.52	-418.58	-422.10
28	3.49	2.84	-420.38	-423.87
29	4.68	3.04	-421.33	-426.01
30	3.9	0.94	-436.81	-440.71
31	3.94	0.94	-447.00	-450.94
38	6.37	0.89	-304.33	-310.70
39	6.226	1.41	-305.85	-312.08
40	6.24	1.74	-307.40	-313.64
41	5.78	1.46	-317.52	-323.30
42	6.46	1.32	-321.27	-327.73
43	4.96	1.05	-324.54	-329.50
44	4.86	0.52	-325.20	-330.06
45	4.8	0.50	-325.64	-330.44
46	2.6	2.39	-325.94	-328.54
32	3.5	9.91	-457.88	-461.38
ENT	-243.94	-83.81	-243.94	0.00

Link Results:

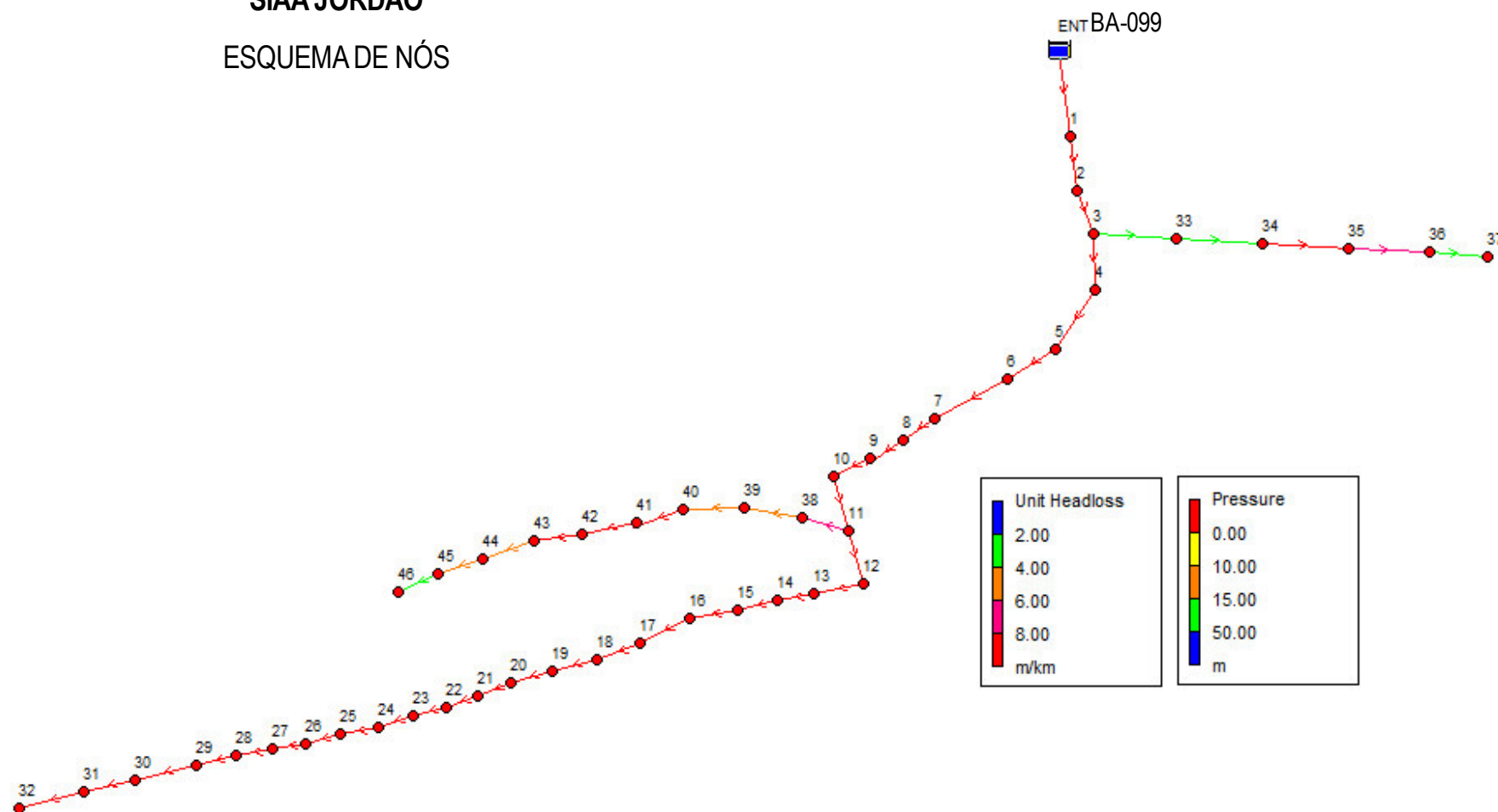
Link ID	Flow LPS	VelocityUnit m/s	Headloss m/km
1	83.81	2.67	79.49
2	83.10	2.65	78.15
3	74.79	2.38	63.33
4	66.51	2.12	50.11
5	66.16	2.11	49.58
6	65.79	2.09	49.03
7	60.45	1.92	41.41
8	59.95	1.91	40.73
9	59.56	1.90	40.19
10	55.00	1.75	34.29
11	54.65	1.74	33.85
12	42.61	1.36	20.61
13	35.89	2.03	68.47
14	35.64	2.02	67.50
15	35.05	1.98	65.31
16	33.51	1.90	59.72
17	32.21	1.82	55.16
18	31.23	1.77	51.87

Link Results:

Link ID	Flow LPS	VelocityUnit m/s	Headloss m/km
19	30.08	1.70	48.13
20	29.32	1.66	45.72
21	28.63	1.62	43.63
22	26.57	1.50	37.58
23	25.27	1.43	34.01
24	23.86	1.35	30.33
25	22.44	1.27	26.82
26	21.10	1.19	23.73
27	19.20	1.09	19.66
28	17.67	1.00	16.67
29	14.83	0.84	11.76
30	11.80	1.50	66.13
31	10.85	1.38	55.99
32	9.91	1.26	46.71
33	7.73	0.44	3.22
34	6.24	0.35	2.11
35	4.87	0.62	11.37
36	3.62	0.46	6.29
37	2.61	0.33	3.31
38	11.26	0.64	6.80
39	10.38	0.59	5.78
40	8.96	0.51	4.32
41	7.23	0.92	24.92
42	5.77	0.73	15.91
43	4.45	0.57	9.50
44	3.40	0.43	5.57
45	2.88	0.37	4.02
46	2.39	0.30	2.77

ANEXO 30 – Croqui esquemático da rede de Itacimirim

REDE PRINCIPAL DE ITACIMIRIM SIAA JORDÃO ESQUEMA DE NÓS



ANEXO 31 – Memorial de cálculo – Rede de Barra do Pojuca (Zona Alta)

Link – Node Table

Link ID	Start Node	End Node	Length m	Diameter mm
1	RED	2	18	240
8	2	9	85	240
9	9	10	93	75
10	10	11	61	75
11	11	12	101	75
12	12	13	76	75
13	13	14	133	75
14	14	15	101	75
16	9	16	129	245
22	16	17	59	245
23	17	18	134	170
24	18	19	34	170
25	19	20	50	170
26	20	21	273	173
28	22	23	171	173
29	23	24	160	164
30	24	25	126	164
31	25	26	212	164
32	26	27	175	164
33	27	28	178	107
34	28	29	124	107
35	29	30	129	107
37	32	33	84	107
38	33	34	173	107
39	34	35	76	50
42	30	31	72	107
44	31	32	212	107
15	35	36	126	107
17	36	37	137	107
18	37	38	44	85
19	21	22	147	173
2	2	3	30	100
3	3	4	233	100
4	4	5	187	213
5	5	6	64	100
6	6	7	66	100
7	7	8	70	100

Node Results:

Node ID	Elevation m	Demand LPS	Head m	Pressure m
2	48	0.61	62.46	14.46
21	43	1.08	56.62	13.62
22	31	0.57	55.54	24.54
23	29	1.21	54.38	25.38
24	22	0.77	53.13	31.13
25	6	1.31	52.24	46.24
27	23	0.28	50.09	27.09
28	37	0.97	41.24	4.24
29	40	0.89	36.00	-4.00
30	30	1.19	31.38	1.38
31	34	1.84	29.35	-4.65
32	31.5	1.78	25.52	-5.98
33	33	1.13	24.64	-8.36
34	37	0.86	23.49	-13.51
35	39.5	1.21	2.83	-36.67
20	45	1.15	58.87	13.87
19	47	0.49	59.38	12.38
18	46.5	1.41	59.74	13.24
17	49	0.42	61.39	12.39
16	49	5.88	61.50	12.50
9	49	1.06	61.88	12.88
10	47	0.61	34.18	-12.82
11	45	0.61	17.88	-27.12
12	48	1.14	-6.16	-54.16
13	47	1.18	-20.46	-67.46
14	46	1.91	-39.44	-85.44
15	47	6.03	-47.76	-94.76
26	6	0.71	51.00	45.00
36	45	1.06	2.58	-42.42
37	52	0.43	2.50	-49.50
38	43	0.92	2.45	-40.55
3	46	1.37	60.65	14.65
4	38	1.53	49.76	11.76
5	38	1.51	49.65	11.65
6	36	1.48	48.21	12.21
7	33	3.42	47.29	14.29
8	30	1.97	47.16	17.16
RED	62.67	-51.99	62.67	0.00

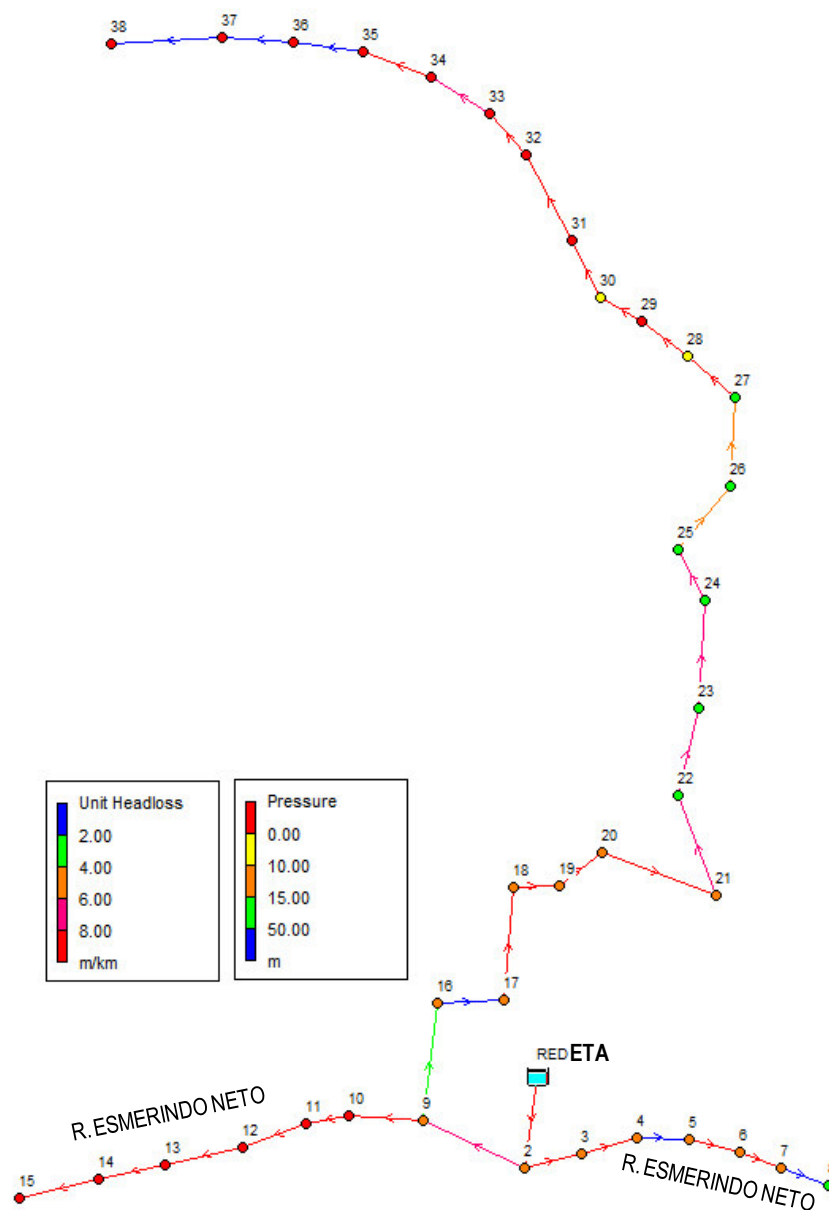
Link Results:

Link ID	Flow LPS	VelocityUnit m/s	Headloss m/km
1	51.99	1.15	11.56
8	40.10	0.89	6.89
9	11.48	2.60	297.85
10	10.87	2.46	267.09
11	10.26	2.32	238.01
12	9.12	2.06	188.15
13	7.94	1.80	142.71
14	6.03	1.36	82.44
16	27.56	0.58	2.93
22	21.68	0.46	1.82
23	21.26	0.94	12.31
24	19.85	0.87	10.74
25	19.36	0.85	10.22
26	18.21	0.77	8.24
28	16.56	0.70	6.82
29	15.35	0.73	7.80
30	14.58	0.69	7.04
31	13.27	0.63	5.84
32	12.56	0.59	5.24
33	12.28	1.37	49.72
34	11.31	1.26	42.20
35	10.42	1.16	35.84
37	5.61	0.62	10.45
38	4.48	0.50	6.69
39	3.62	1.84	271.81
42	9.23	1.03	28.15
44	7.39	0.82	18.08
15	2.41	0.27	1.96
17	1.35	0.15	0.63
18	0.92	0.16	1.01
19	17.13	0.73	7.29
2	11.28	1.44	60.49
3	9.91	1.26	46.73
4	8.38	0.24	0.58
5	6.87	0.87	22.52
6	5.39	0.69	13.90
7	1.97	0.25	1.89

ANEXO 32 – Croqui esquemático da rede de Barra do Pojuca (Zona Alta)

REDE PRINCIPAL DE BARRA DO POJUCA (ZONA ALTA)

SIAA BARRA DO POJUCA ESQUEMA DE NÓS



ANEXO 33 – Memorial de cálculo – Rede de Barra do Pojuca (Zona Baixa)

Link – Node Table:

Link ID	Start Node	End Node	Length m	Diameter mm
1	1	RAD	18	251
2	1	2	31	251
3	2	3	182	251
4	3	4	141	251
5	4	5	293	275
6	5	6	46	275
7	6	7	228	275
8	7	8	68	299
9	8	9	109	299
10	9	10	27	299
11	10	11	146	202
12	11	12	173	202
13	10	13	274	157
14	13	14	160	157
15	14	15	150	106
16	15	16	45	50
17	16	17	282	50
18	17	18	99	50
19	18	19	191	50
20	19	20	305	50
21	3	21	146	87
23	23	24	256	50
24	21	22	141	87
25	22	23	30	50

Node Results:

Node ID	Elevation m	Demand LPS	Head m	Pressure m
1	48	0.00	47.03	-0.97
2	48	0.00	46.48	-1.52
3	19	1.89	43.24	24.24
4	19	2.24	41.34	22.34
5	18	1.65	39.07	21.07
6	18	1.25	38.73	20.73
7	23	1.79	37.13	14.13
8	22	1.32	36.85	14.85
9	17	2.84	36.41	19.41
10	19	1.13	36.31	17.31

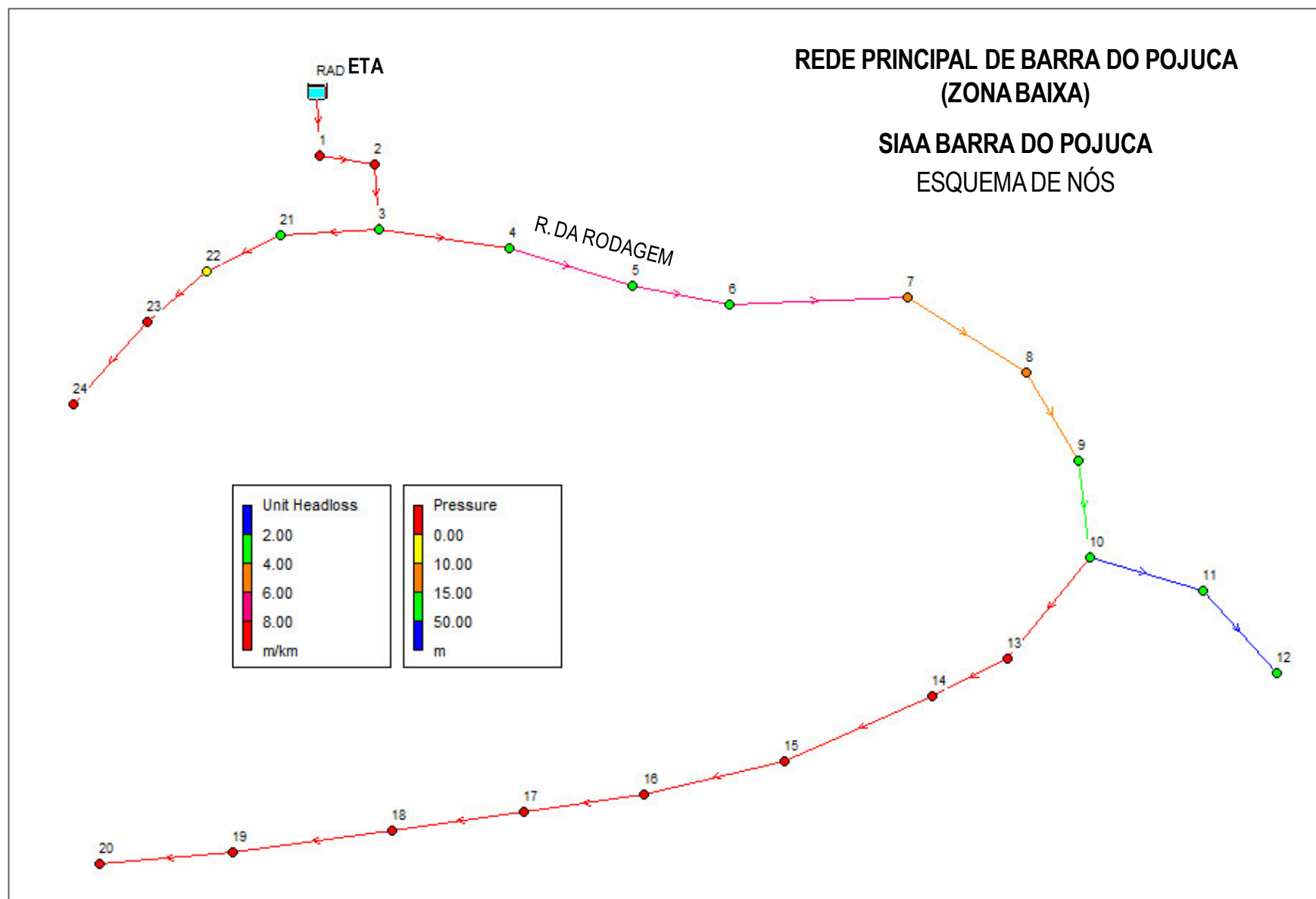
Node Results:

Node ID	Elevation m	Demand LPS	Head m	Pressure m
11	18	5.06	36.16	18.16
12	16	4.70	36.11	20.11
13	18	4.71	16.76	-1.24
14	14	0.78	7.79	-6.21
15	17	2.33	-59.11	-76.11
16	13	7.71	-1107.78	-1120.78
17	15	4.99	-5009.55	-5024.55
18	14	8.82	-5902.05	-5916.05
19	14	3.11	-6477.91	-6491.91
20	16	8.97	-6985.37	-7001.37
21	19	0.92	35.02	16.02
23	22	1.01	12.51	-9.49
24	24	4.13	-77.92	-101.92
22	21	1.41	28.90	7.90
RAD	47.35	-72.74	47.35	0.00

Link Results:

Link ID	Flow LPS	VelocityUnit m/s	Headloss m/km
1	-72.74	1.47	17.78
2	72.74	1.47	17.78
3	72.74	1.47	17.78
4	63.39	1.28	13.52
5	61.16	1.03	7.73
6	59.51	1.00	7.32
7	58.26	0.98	7.02
8	56.47	0.80	4.23
9	55.15	0.79	4.03
10	52.31	0.75	3.63
11	9.76	0.30	1.04
12	4.70	0.15	0.25
13	41.43	2.14	71.34
14	36.72	1.90	56.07
15	35.93	4.07	445.96
16	33.60	17.11	23303.98
17	25.89	13.19	13836.04
18	20.90	10.64	9015.21
19	12.08	6.15	3014.96
20	8.97	4.57	1663.78
21	7.46	1.25	56.33
23	4.13	2.10	353.22
24	6.54	1.10	43.39
25	5.14	2.62	546.48

ANEXO 34 – Croqui esquemático da rede de Barra do Pojuca (Zona Baixa)



ANEXO 35 – Memorial de cálculo – Rede de Praia do Forte

Link – Node Table:

Link ID	Start Node	End Node	Length m	Diameter mm
2	1	2	537	250
3	2	3	595	250
4	3	4	627	250
5	4	5	61	250
6	5	6	42	200
7	6	7	48	200
8	7	8	47	200
9	8	9	220	200
10	9	10	186	200
11	10	11	36	200
12	11	12	86	200
13	12	13	173	150
14	13	14	91	150
15	14	15	166	150
16	4	16	45	100
17	16	17	267	100
18	17	18	188	75
19	5	19	248	150
20	19	20	230	100
21	6	21	417	100
22	21	22	81	75
23	22	23	45	50
24	8	24	263	100
25	24	25	101	75
26	11	26	43	150
27	26	27	184	100
28	27	28	162	75
29	12	29	98	100
30	29	30	124	75
31	30	31	79	75
1	RAD	1	26	250

Node Results:

Node ID	Elevation m	Demand LPS	Head m	Pressure m
1	35.6	0.00	35.77	0.17
2	16	5.09	-4.12	-20.12
3	11	8.13	-45.32	-56.32

Node Results:

Node ID	Elevation m	Demand LPS	Head m	Pressure m
4	5.32	17.93	-83.92	-89.24
5	5.9	1.58	-86.04	-91.94
6	5.6	2.28	-89.82	-95.42
7	5.6	0.43	-93.36	-98.96
8	5.6	2.38	-96.79	-102.39
9	6	4.91	-109.56	-115.56
10	6	8.96	-118.93	-124.93
11	6	0.74	-120.29	-126.29
12	6	1.60	-122.75	-128.75
13	6	4.34	-138.94	-144.94
14	6	9.74	-145.78	-151.78
15	6	27.89	-152.65	-158.65
16	5.3	10.81	-88.94	-94.24
17	5.3	2.60	-91.57	-96.87
18	5	1.93	-93.18	-98.18
19	5.3	5.42	-87.37	-92.67
20	5	4.58	-89.69	-94.69
21	5.3	2.24	-97.64	-102.94
22	5.3	0.57	-100.63	-105.93
23	5	3.46	-111.83	-116.83
24	5.5	3.61	-101.73	-107.23
25	5	2.66	-103.37	-108.37
26	6	2.45	-120.39	-126.39
27	6	1.55	-121.99	-127.99
28	5	2.70	-124.70	-129.70
29	6	1.00	-124.87	-130.87
30	6	2.36	-134.07	-140.07
31	6	3.36	-136.11	-142.11
RAD	37.7	-147.29	37.70	0.00

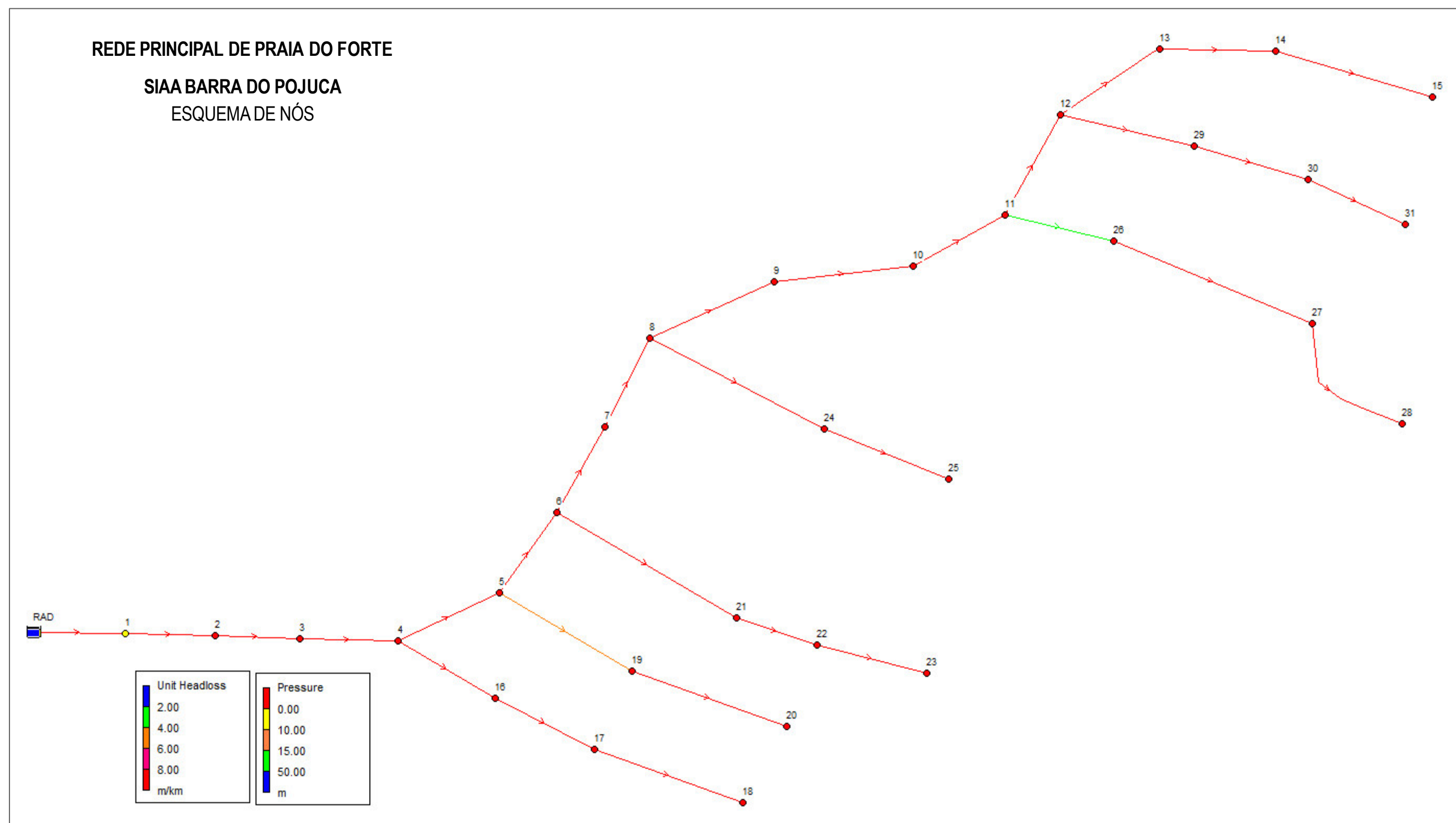
Link Results:

Link ID	Flow LPS	VelocityUnit m/s	Headloss m/km
2	147.29	3.00	74.28
3	142.21	2.90	69.24
4	134.07	2.73	61.56
5	100.80	2.05	34.83
6	89.22	2.84	90.08
7	80.68	2.57	73.68
8	80.25	2.55	72.90

Link Results:

Link ID	Flow LPS	VelocityUnit m/s	Headloss m/km
9	71.60	2.28	58.05
10	66.69	2.12	50.38
11	57.74	1.84	37.78
12	50.29	1.60	28.68
13	41.97	2.37	93.55
14	37.63	2.13	75.24
15	27.89	1.58	41.38
16	15.34	1.95	111.67
17	4.53	0.58	9.85
18	1.93	0.44	8.56
19	10.00	0.57	5.37
20	4.58	0.58	10.07
21	6.27	0.80	18.75
22	4.03	0.91	36.92
23	3.46	1.76	248.81
24	6.27	0.80	18.81
25	2.66	0.60	16.22
26	6.71	0.38	2.43
27	4.26	0.54	8.70
28	2.70	0.61	16.71
29	6.72	0.86	21.55
30	5.72	1.30	74.26
31	3.36	0.76	25.79
1	147.29	3.00	74.28

ANEXO 36 – Croqui esquemático da rede de Praia do Forte



ANEXO 37 – Memorial de cálculo – Rede de Imbassaí (Zona Alta)

Link – Node Table:

Link ID	Start Node	End Node	Length m	Diameter mm
1	REL75	1	24	100
2	1	2	51	75
3	2	3	32	75
4	3	4	51	75
5	4	5	155	50
6	5	6	140	50
7	6	7	59	50
8	7	8	50	50
9	1	16	351	75
10	16	17	281	75
11	17	18	69	75
12	18	19	31	75
13	19	20	32	75
14	20	21	204	75
15	21	22	78	75
16	22	23	99	75
17	23	24	108	75
18	24	26	38	75
19	26	28	38	75
20	28	29	65	75

Node Results:

Node ID	Elevation m	Demand LPS	Head m	Pressure m
1	33.5	1.13	43.05	9.55
2	34.7	0.21	41.52	6.82
3	34.9	0.21	40.67	5.77
4	28.9	0.52	39.46	10.56
5	28.221	1.79	16.07	-12.15
6	26.16	0.50	13.67	-12.49
7	26.608	0.28	13.47	-13.14
8	26.348	0.13	13.45	-12.90
16	20.854	1.59	13.01	-7.84
17	17.197	0.88	-0.21	-17.41
18	15.921	0.25	-2.32	-18.25
19	15.408	0.16	-3.15	-18.56
20	13.429	0.59	-3.92	-17.35

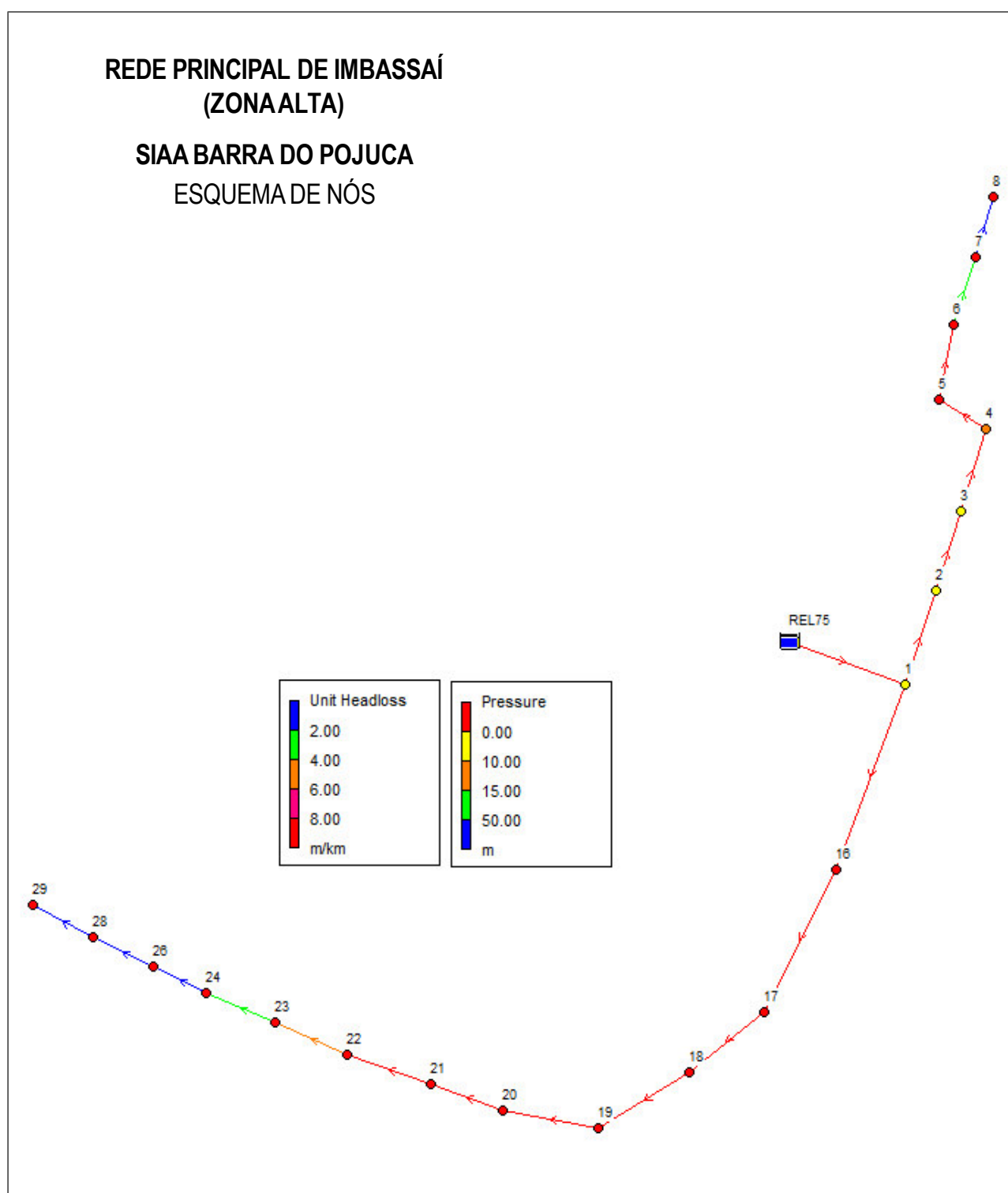
Node Results:

Node ID	Elevation m	Demand LPS	Head m	Pressure m
21	11	0.71	-7.23	-18.23
22	19.933	0.45	-7.91	-27.85
23	20	0.52	-8.43	-28.43
24	17.2	0.37	-8.67	-25.87
26	17.4	0.19	-8.71	-26.11
28	17	0.26	-8.73	-25.73
29	12	0.16	-8.73	-20.73
REL75	44.41	-10.91	44.41	0.00

Link Results:

Link ID	Flow LPS	VelocityUnit m/s	Headloss m/km
1	10.91	1.39	56.60
2	3.63	0.82	30.04
3	3.42	0.77	26.70
4	3.21	0.73	23.55
5	2.69	1.37	150.92
6	0.90	0.46	17.16
7	0.40	0.20	3.46
8	0.13	0.06	0.26
9	6.14	1.39	85.58
10	4.55	1.03	47.06
11	3.67	0.83	30.65
12	3.42	0.77	26.60
13	3.26	0.74	24.20
14	2.66	0.60	16.21
15	1.95	0.44	8.75
16	1.51	0.34	5.24
17	0.98	0.22	2.26
18	0.62	0.14	0.90
19	0.42	0.10	0.44
20	0.16	0.04	0.04

ANEXO 38 – Croqui esquemático da rede de Imbassaí (Zona Alta)



ANEXO 39 – Memorial de cálculo – Rede de Imbassaí (Zona Baixa)

Link – Node Table:

Link ID	Start Node	End Node	Length m	Diameter mm
1	RAP100	1	56	303.72
2	1	2	30	303.72
3	2	3	52	303.72
4	3	4	29	320.18
5	4	5	35	320.18
6	5	6	44	320.18
7	6	7	107	320.18
8	7	8	308	320.18
9	8	9	65	303.72
10	9	10	89	303.72
11	10	11	160	303.72
12	11	12	166	300
13	12	13	47	300
14	13	14	44	300
15	8	47	66	100
16	47	48	97	100
17	48	49	21	100
18	49	50	80	100
19	50	53	34	100
20	53	65	16	100
21	65	66	11	100
22	6	23	102	100
23	23	24	159	100
24	24	25	101	100
25	25	26	179	100
26	26	27	20	84.89
27	27	28	140	84.89
28	28	29	89	84.89
29	29	102	65	106.73
30	102	103	134	106.73
31	103	104	78	106.73
32	104	105	138	106.73

Node Results:

Node ID	Elevation m	Demand LPS	Head m	Pressure m
1	34.73	0.00	37.12	2.39
2	34.3	0.00	37.08	2.78
3	28.7	0.00	37.00	8.30
4	29.5	0.00	36.97	7.47
5	28.9	4.42	36.93	8.03
6	25	0.47	36.90	11.90
7	19.555	5.61	36.85	17.29
8	10.991	1.52	36.77	25.77
9	9.149	1.67	36.75	27.61
10	8.304	6.03	36.74	28.44
11	5.539	2.75	36.74	31.20
12	4.097	0.40	36.74	32.64
13	3.779	0.17	36.74	32.96
14	4.229	0.38	36.74	32.51
47	8.5	0.31	36.30	27.80
48	5.455	0.22	35.73	30.27
49	5.056	0.19	35.62	30.56
50	4.484	1.01	35.25	30.76
53	4.219	0.09	35.17	30.95
65	3.541	0.05	35.14	31.60
66	3.382	1.95	35.12	31.74
23	19.636	0.49	34.52	14.88
24	18.924	0.49	31.31	12.39
25	16.738	0.52	29.57	12.83
26	8.551	0.67	26.99	18.44
27	8.316	0.30	26.46	18.14
28	7.606	0.43	23.15	15.54
29	7.348	2.17	21.43	14.08
102	5.663	0.37	21.34	15.68
103	3.776	0.40	21.23	17.46
104	4.569	0.41	21.20	16.63
105	8.441	0.74	21.17	12.73
RAP100	37.20	-34.22	37.20	0.00

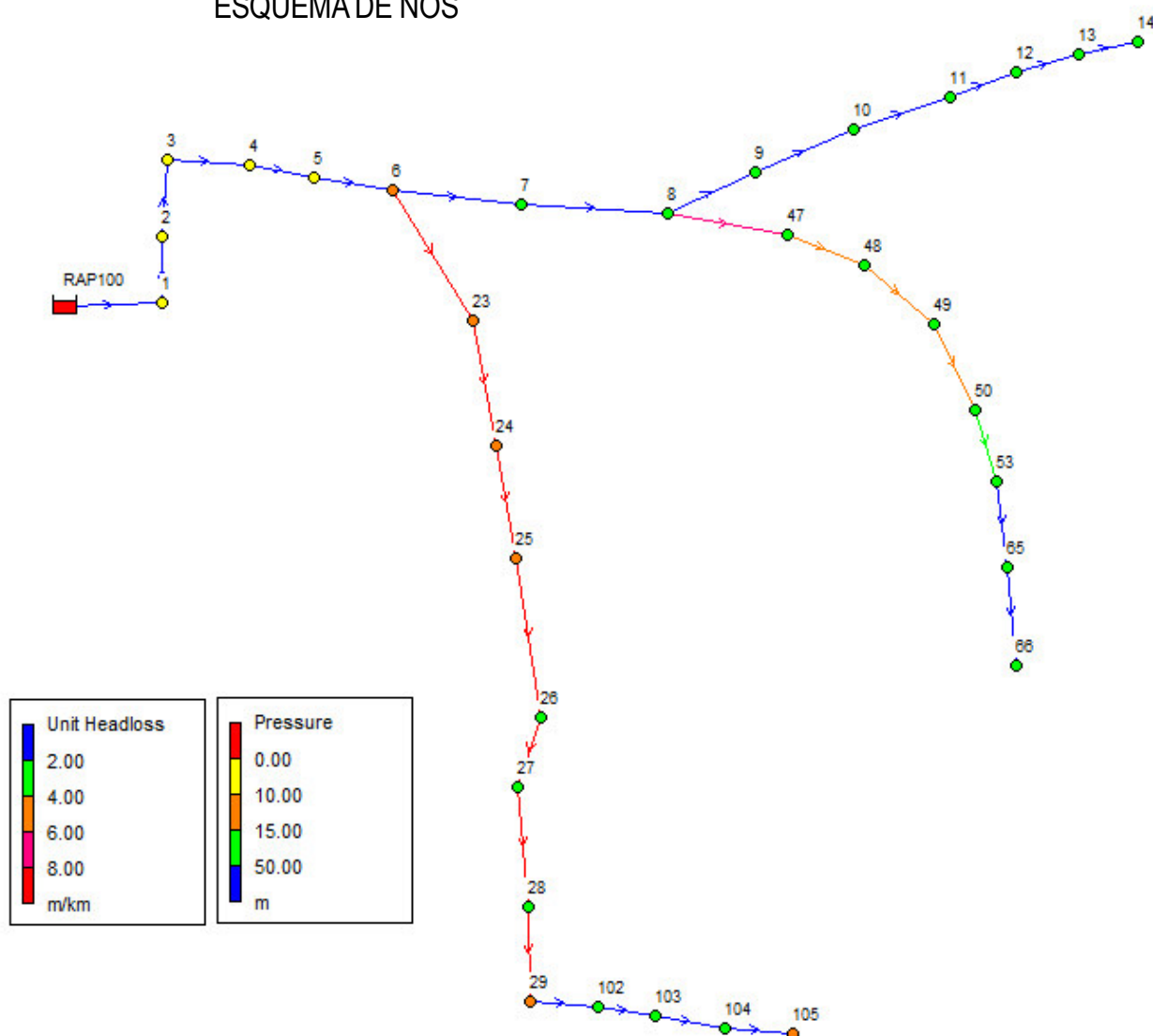
Link Results:

Link ID	Flow LPS	VelocityUnit m/s	Headloss m/km
1	34.22	0.47	1.44
2	34.22	0.47	1.44
3	34.22	0.47	1.44
4	34.22	0.43	1.09
5	34.22	0.43	1.09
6	29.80	0.37	0.82
7	22.33	0.28	0.47
8	16.73	0.21	0.26
9	11.39	0.16	0.16
10	9.72	0.13	0.12
11	3.70	0.05	0.02
12	0.95	0.01	0.00
13	0.55	0.01	0.00
14	0.38	0.01	0.00
15	3.82	0.49	7.01
16	3.51	0.45	5.94
17	3.29	0.42	5.22
18	3.10	0.39	4.64
19	2.09	0.27	2.13
20	2.00	0.25	1.94
21	1.95	0.25	1.85
22	6.99	0.89	23.30
23	6.50	0.83	20.16
24	6.01	0.77	17.26
25	5.49	0.70	14.39
26	4.81	0.85	26.86
27	4.51	0.80	23.63
28	4.08	0.72	19.36
29	1.92	0.21	1.26
30	1.54	0.17	0.82
31	1.14	0.13	0.46
32	0.74	0.08	0.20

ANEXO 40 – Croqui esquemático da rede de Imbassaí (Zona Baixa)

**REDE PRINCIPAL DE IMBASSAÍ
(ZONA BAIXA)**

**SIAA BARRA DO POJUCA
ESQUEMA DE NÓS**



ANEXO 41 – Memorial de cálculo – Rede de Açu da Torre

Link – Node Table:

Link ID	Start Node	End Node	Length m	Diameter mm
1	RED	1	10	150
2	1	2	72	150
3	2	3	226	150
4	3	4	66	100
5	4	5	119	100
6	5	6	102	100
7	6	7	246	100
8	7	8	125	100
9	8	9	40	75
10	9	10	70	75
11	1	11	46	150
12	11	12	199	150
13	12	13	137	100
14	13	14	201	100
15	14	15	45	100
16	15	16	326	100
17	16	17	180	100
18	17	18	195	100
19	18	19	79	100
20	19	20	32	75
21	20	21	78	50
22	21	22	515	50
23	22	23	250	50

Node Results:

Node ID	Elevation m	Demand LPS	Head m	Pressure m
1	42	0.10	50.85	8.85
2	40	0.40	50.59	10.59
3	32.8	1.19	49.87	17.07
4	31	1.08	48.54	17.54
5	25.26	0.51	46.86	21.60
6	13.1	1.27	45.68	32.58
7	10.6	0.27	44.10	33.50
8	1.14	0.50	43.42	42.28
9	1.14	1.27	42.66	41.52
10	1.15	1.61	42.24	41.09
11	43	0.18	50.67	7.67

Node Results:

Node ID	Elevation m	Demand LPS	Head m	Pressure m
12	31.2	0.24	49.90	18.70
13	24.3	0.39	45.53	21.23
14	19.3	0.65	39.70	20.40
15	19.9	0.58	38.60	18.70
16	9.1	0.77	31.89	22.79
17	10.9	0.82	28.99	18.09
18	16.2	0.92	26.68	10.48
19	19	0.88	26.05	7.05
20	19.2	1.52	25.31	6.11
21	20.3	0.93	20.81	0.51
22	7.28	0.55	14.95	7.67
23	7.8	0.18	14.76	6.96
RED	51	-16.81	51.00	0.00

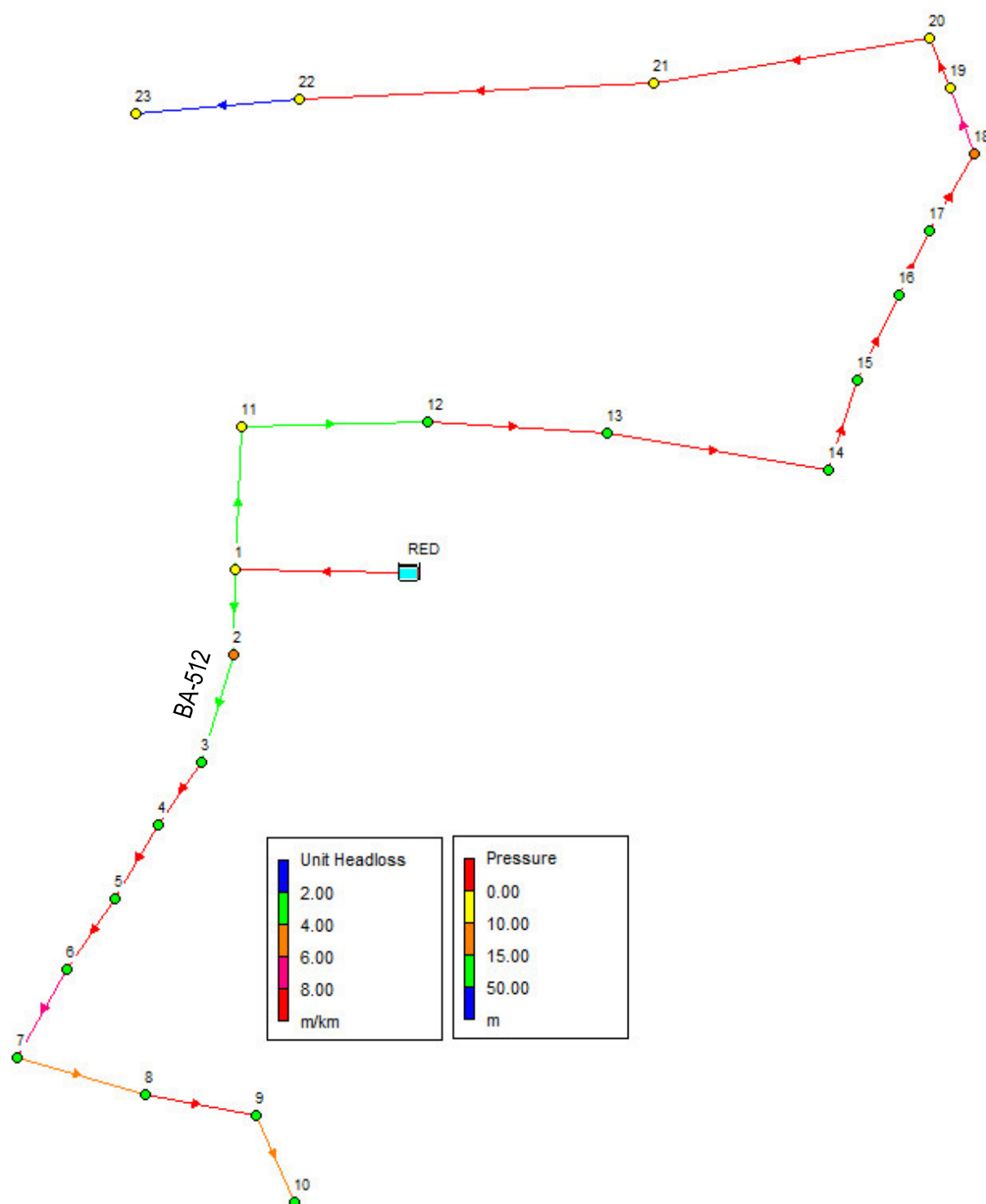
Link Results:

Link ID	Flow LPS	VelocityUnit m/s	Headloss m/km
1	16.81	0.95	15.09
2	8.10	0.46	3.54
3	7.70	0.44	3.20
4	6.51	0.83	20.22
5	5.43	0.69	14.08
6	4.92	0.63	11.58
7	3.65	0.46	6.41
8	3.38	0.43	5.51
9	2.88	0.65	18.90
10	1.61	0.36	5.96
11	8.61	0.49	3.99
12	8.43	0.48	3.83
13	8.19	1.04	31.95
14	7.80	0.99	29.00
15	7.15	0.91	24.37
16	6.57	0.84	20.60
17	5.80	0.74	16.08
18	4.98	0.63	11.88
19	4.06	0.52	7.93
20	3.18	0.72	23.07
21	1.66	0.85	57.71
22	0.73	0.37	11.39
23	0.18	0.09	0.73

ANEXO 42 – Croqui esquemático da rede de Açu da Torre

REDE PRINCIPAL DE AÇU DA TORRE

**SIAA BARRA DO POJUCA
ESQUEMA DE NÓS**



ANEXO 43 – Memorial de cálculo – Rede de Malhada

Link – Node Table

Link ID	Start Node	End Node	Length m	Diameter mm
1	RED	1	17	100
2	1	2	386	100
3	2	3	58	100
4	3	4	35	100
6	6	7	133	75
7	7	8	103	75
8	8	9	95	75
9	9	10	159	75
12	12	13	231	71
13	13	14	248	71
14	14	15	183	71
15	15	16	59	71
16	16	17	134	50
17	17	18	118	50
5	4	5	284	100
18	5	6	115	75
10	10	11	202	87
11	11	12	195	87

Node Results:

Node ID	Elevation m	Demand LPS	Head m	Pressure m
1	70	0.00	77.63	7.63
2	60	0.87	43.07	-16.93
3	59	0.93	38.51	-20.49
4	57	1.04	36.14	-20.86
5	49	1.01	20.13	-28.87
6	45	0.61	-5.23	-50.23
7	41	0.45	-31.04	-72.04
8	37	0.28	-49.15	-86.15
9	38	0.60	-64.81	-102.81
10	35	0.75	-87.46	-122.46
12	25	0.75	-107.43	-132.43
13	28	1.45	-134.15	-162.15
14	27	0.45	-150.96	-177.96
15	35	1.05	-161.13	-196.13
16	32	0.39	-162.99	-194.99

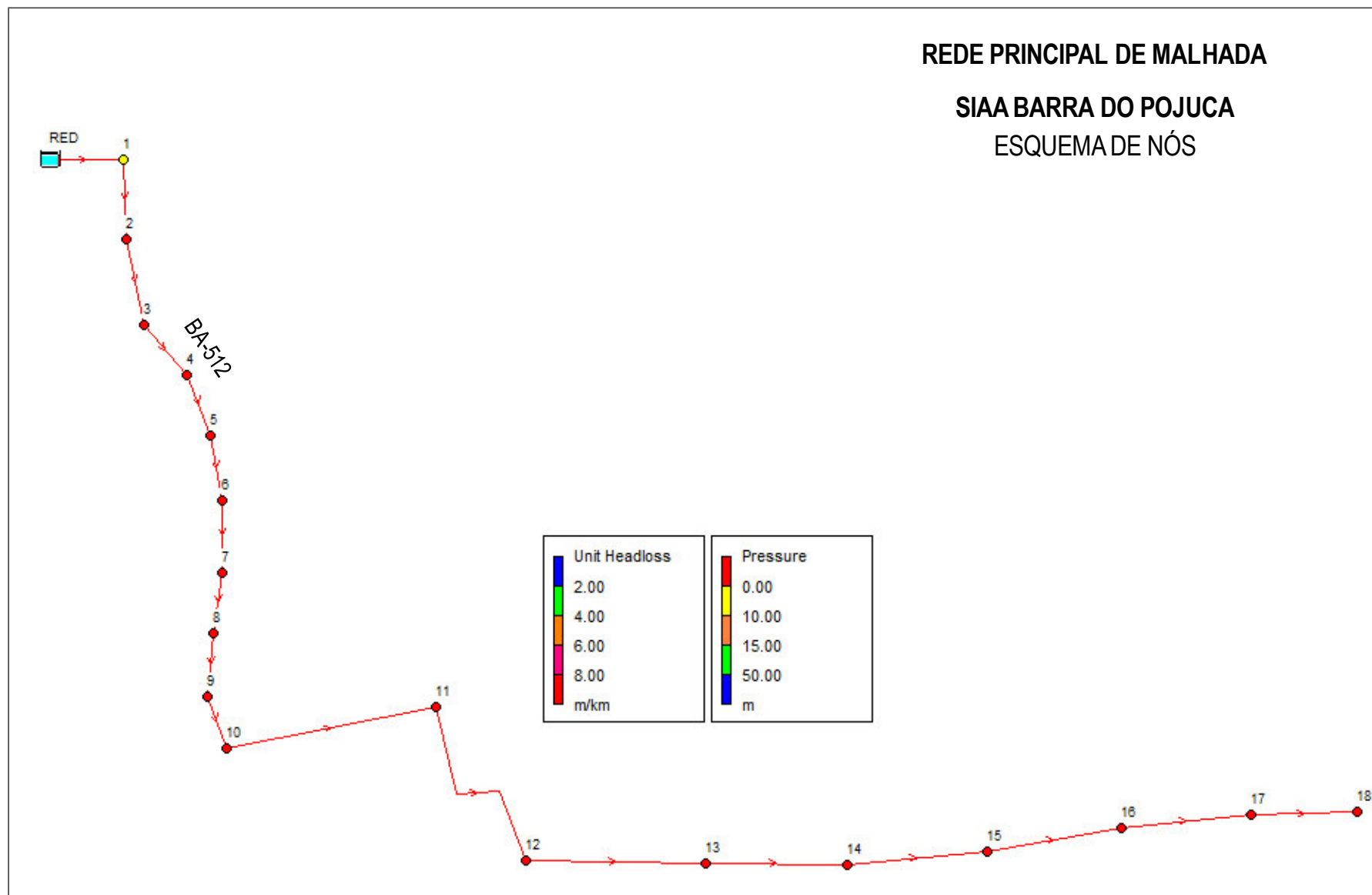
Node Results:

Node ID	Elevation m	Demand LPS	Head m	Pressure m
17	27	1.45	-185.16	-212.16
18	31	1.37	-189.81	-220.81
11	19	0.28	-98.02	-117.02
RED	79.15	-13.73	79.15	0.00

Link Results:

Link ID	Flow LPS	VelocityUnit m/s	Headloss m/km
1	13.73	1.75	89.54
2	13.73	1.75	89.54
3	12.86	1.64	78.54
4	11.93	1.52	67.65
6	9.26	2.10	194.05
7	8.82	2.00	175.85
8	8.53	1.93	164.84
9	7.93	1.80	142.46
12	6.16	1.55	115.67
13	4.71	1.19	67.77
14	4.26	1.08	55.55
15	3.21	0.81	31.67
16	2.82	1.44	165.43
17	1.37	0.70	39.37
5	10.89	1.39	56.38
18	9.88	2.24	220.52
10	7.18	1.21	52.28
11	6.90	1.16	48.26

ANEXO 44 – Croqui esquemático da rede de Malhada



ANEXO 45 – Memorial de cálculo – Rede de Barro Branco (Zona 1)

Link – Node Table:

Link ID	Start Node	End Node	Length m	Diameter mm
1	RED50	1	7	100
2	1	2	43	100
3	2	3	42	100
4	3	4	63	100
5	4	5	74	100
6	5	6	115	100
7	6	7	93	100
8	7	8	204	100
9	8	17	138	100
10	17	19	15	100
11	19	31	101	75
12	31	32	89	75
13	32	33	17	75
14	33	34	35	75
15	34	35	156	75
16	35	36	32	75
17	36	38	33	75
18	38	39	87	75
19	39	40	75	75
20	40	42	116	75
21	42	43	39	75
22	43	45	77	75
23	45	46	91	75
24	46	47	65	75
25	47	48	126	75
26	48	49	39	75
27	49	50	37	75
28	50	51	46	75
29	51	52	28	75
30	52	53	70	75
31	53	54	40	75
32	54	55	153	75
33	55	56	131	75
34	56	63	147	75
35	63	64	80	100
36	64	65	149	75
37	65	68	76	75
38	68	69	71	75
39	69	70	37	75
40	70	71	103	75

Link – Node Table:

Link ID	Start Node	End Node	Length m	Diameter mm
41	71	72	48	75
42	72	73	62	75
43	73	74	171	75
44	74	75	83	75

Node Results:

Node ID	Elevation m	Demand LPS	Head m	Pressure m
1	62	0.06	75.45	13.45
2	61	0.09	72.84	11.84
3	57.5	0.10	70.32	12.82
4	53.50	0.14	66.62	13.12
5	55.7	0.19	62.37	6.67
6	47	0.20	55.99	8.99
7	46.5	0.29	51.02	4.52
8	45.20	1.51	40.72	-4.48
17	32.5	0.15	35.65	3.15
19	32.5	0.41	35.11	2.61
31	32.70	0.19	19.65	-13.05
32	30.3	0.10	6.64	-23.66
33	30	0.05	4.22	-25.78
34	30.5	0.19	-0.71	-31.21
35	32.5	0.19	-21.61	-54.11
36	31.5	0.06	-25.70	-57.20
38	27	0.12	-29.84	-56.84
39	29	0.16	-40.42	-69.42
40	27	0.19	-49.15	-76.15
42	27	0.15	-61.95	-88.95
43	27.8	0.11	-66.07	-93.87
45	27.8	0.17	-73.93	-101.73
46	22.8	0.15	-82.78	-105.58
47	24.5	0.19	-88.80	-113.30
48	25.7	0.16	-99.81	-125.51
49	25.6	0.08	-103.04	-128.64
50	24.20	0.08	-106.04	-130.24
51	23.5	0.07	-109.65	-133.15
52	24	0.10	-111.80	-135.80
53	28.5	0.11	-117.00	-145.50
54	33	0.19	-119.85	-152.85

Node Results:

Node ID	Elevation m	Demand LPS	Head m	Pressure m
55	34	0.28	-130.06	-164.06
56	32.8	0.56	-137.92	-170.72
63	30.5	0.23	-144.94	-175.44
64	33.5	2.53	-145.67	-179.17
65	35	0.62	-146.81	-181.81
68	29	0.14	-147.07	-176.07
69	25	0.11	-147.25	-172.25
70	27	0.14	-147.33	-174.33
71	29.4	0.15	-147.49	-176.89
72	28.9	0.11	-147.54	-176.44
73	27.5	0.23	-147.59	-175.09
74	28.5	0.25	-147.64	-176.14
75	40	0.08	-147.64	-187.64
RED50	75.88	-11.36	75.88	0.00

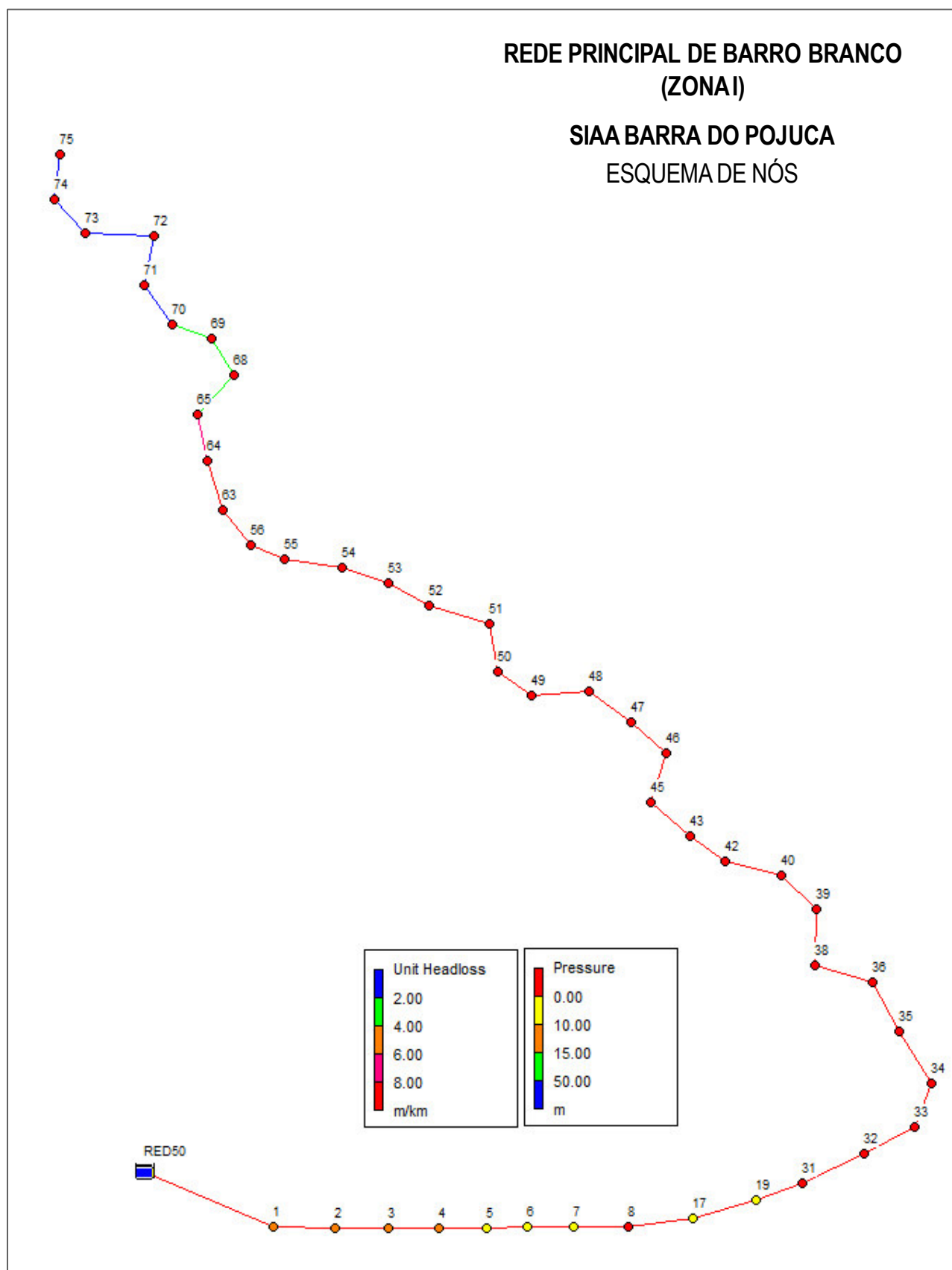
Link Results:

Link ID	Flow LPS	VelocityUnit m/s	Headloss m/km
1	11.36	1.45	61.40
2	11.31	1.44	60.80
3	11.22	1.43	59.89
4	11.12	1.42	58.80
5	10.99	1.40	57.39
6	10.80	1.38	55.47
7	10.60	1.35	53.40
8	10.30	1.31	50.50
9	8.79	1.12	36.79
10	8.64	1.10	35.55
11	8.22	1.86	153.08
12	8.04	1.82	146.21
13	7.93	1.80	142.46
14	7.88	1.78	140.64
15	7.69	1.74	134.03
16	7.51	1.70	127.68
17	7.44	1.69	125.51
18	7.33	1.66	121.58
19	7.17	1.62	116.37
20	6.98	1.58	110.37
21	6.83	1.55	105.62

Link Results:

Link ID	Flow LPS	VelocityUnit m/s	Headloss m/km
22	6.71	1.52	102.14
23	6.55	1.48	97.19
24	6.40	1.45	92.72
25	6.21	1.41	87.36
26	6.05	1.37	82.88
27	5.97	1.35	80.84
28	5.89	1.33	78.64
29	5.82	1.32	76.71
30	5.72	1.29	74.21
31	5.61	1.27	71.44
32	5.42	1.23	66.70
33	5.14	1.16	60.04
34	4.58	1.04	47.72
35	4.36	0.55	9.10
36	1.83	0.41	7.67
37	1.21	0.27	3.37
38	1.06	0.24	2.62
39	0.96	0.22	2.13
40	0.82	0.18	1.57
41	0.67	0.15	1.06
42	0.56	0.13	0.75
43	0.33	0.08	0.27
44	0.08	0.02	0.01

ANEXO 46 – Croqui esquemático da rede de Barro Branco (Zona 1)



ANEXO 47 – Memorial de cálculo – Rede de Barro Branco (Zona 2)

Link – Node Table:

Link ID	Start Node	End Node	Length m	Diameter mm
1	RED50	1	11	75
2	1	4	155	75
3	4	20	120	50
4	20	21	432	50
5	21	22	86	50

Node Results:

Node ID	Elevation m	Demand LPS	Head m	Pressure m
1	56.8	0.22	64.56	7.76
4	58.7	2.00	-1.49	-60.19
20	55.9	0.70	-343.22	-399.12
21	35.5	0.65	-1431.65	-1467.15
22	39.1	10.39	-1623.41	-1662.51
RED50	69.4	-13.96	69.40	0.00

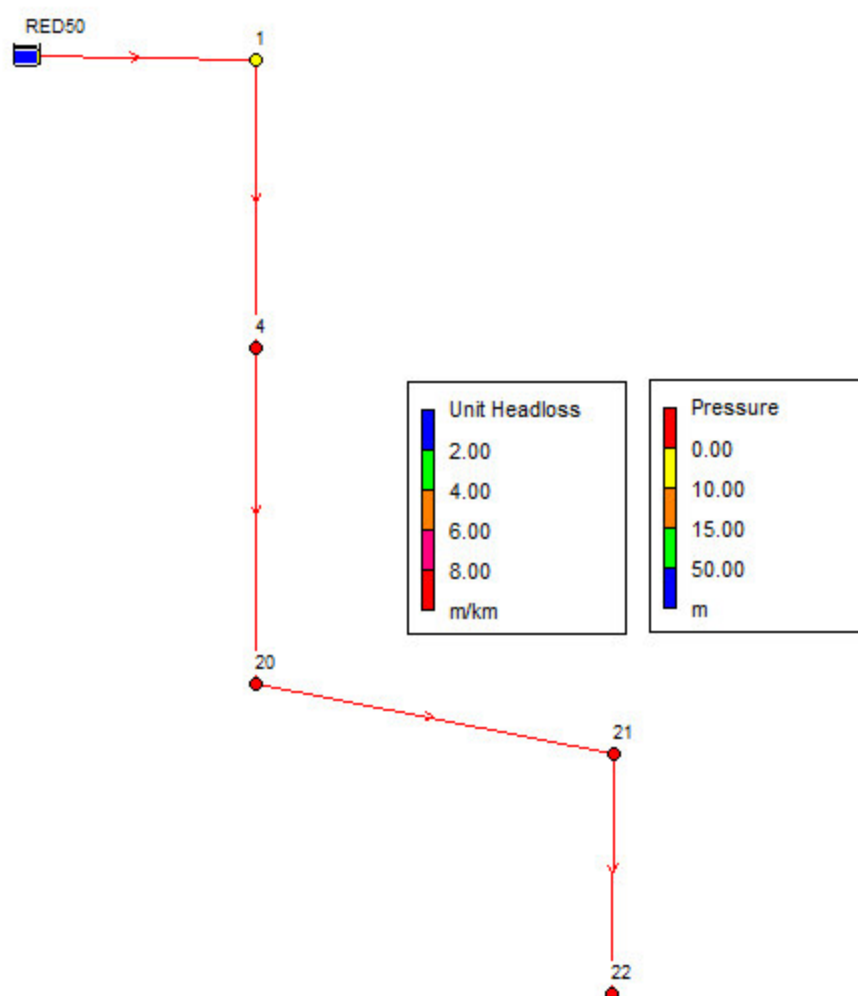
Link Results:

Link ID	Flow LPS	VelocityUnit m/s	Headloss m/km
1	13.96	3.16	440.08
2	13.74	3.11	426.09
3	11.74	5.98	2847.78
4	11.04	5.62	2519.51
5	10.39	5.29	2229.74

ANEXO 48 – Croqui esquemático da rede de Barro Branco (Zona 2)

**REDE PRINCIPAL DE BARRO BRANCO
(ZONA I)**

**SIAA BARRA DO POJUCA
ESQUEMA DE NÓS**



ANEXO 49 – Memorial de cálculo – Rede de Parafuso

Link – Node Table:

Link ID	Start Node	End Node	Length m	Diameter mm
1	1	2	31.75	150
2	2	3	277.8	150
3	3	4	121.8	150
4	4	5	340.8	100
5	5	6	131.7	75
6	6	7	380	75

Node Results:

Node ID	Elevation m	Demand LPS	Head m	Pressure m
2	32.6	2.32	53.59	20.99
3	27.68	1.84	50.97	23.29
4	32.59	3.46	50.11	17.52
5	27.16	1.79	39.77	12.61
6	29.51	3.50	28.34	-1.17
7	22.64	2.69	22.06	-0.58
1	54	-15.60	54.00	0.00

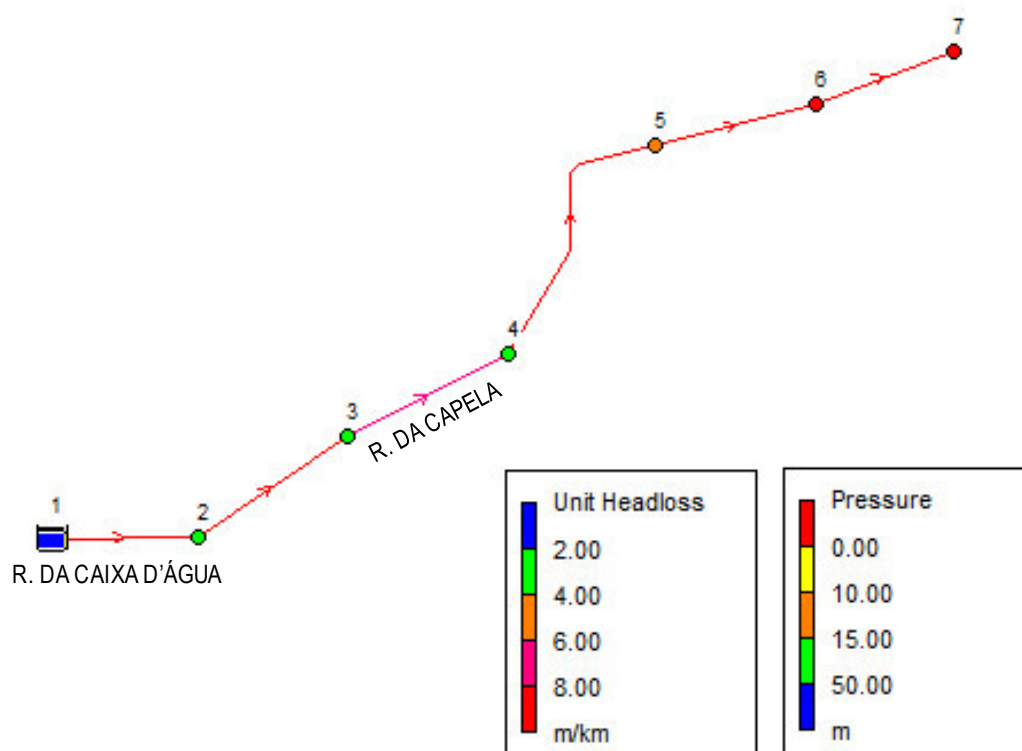
Link Results:

Link ID	Flow LPS	VelocityUnit m/s	Headloss m/km
1	15.60	0.88	13.00
2	13.28	0.75	9.44
3	11.44	0.65	7.02
4	7.98	1.02	30.35
5	6.19	1.40	86.80
6	2.69	0.61	16.52

ANEXO 50 – Croqui esquemático da rede de Parafuso

REDE PRINCIPAL DO SAA PARAFUSO

ESQUEMA DE NÓS



ANEXO 51 – Controle de Perdas do Sistema (SAA de Camaçari)

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: 14/03/2014 11:29:53

Versão: 3.1 - Oracle

Data da Versão: 04/02/2014 16:11:18

Página: 4

Sistema: CAMACARI - SLA

Superintendência: OPER DA RMS

Código: 7

Unidade Regional: CAMACARI

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
Fev/2013	944.562	944.562	944.562	490.979	46.951	1.920	2.533	44.486	637.776	357.693	306.786	33.745	33.734	0,0	0,0	0,0	37,9	32,5	735	19,30	364,893	11,672	672	24
Mar/2013	1.016.679	1.016.679	1.016.679	517.593	46.802	3.360	2.543	58.215	654.009	388.166	362.670	33.890	32.796	0,0	0,0	0,0	38,2	35,7	714	20,77	365,651	11,672	744	24
Abr/2013	945.415	945.415	945.415	467.686	48.269	480	2.533	40.774	619.348	385.673	326.067	31.849	31.514	0,0	0,0	0,0	40,8	34,5	685	19,28	366,053	11,672	720	24
Mai/2013	1.009.628	1.009.628	1.009.628	491.508	47.258	940	2.533	38.374	637.580	429.015	372.048	34.331	32.569	0,0	0,0	0,0	42,5	36,9	704	20,44	366,312	11,672	720	23
Jun/2013	888.695	888.695	888.695	436.294	49.408	1.560	2.533	39.432	607.513	359.468	281.182	31.376	29.623	0,0	0,0	0,0	40,4	31,6	635	17,79	366,366	11,672	720	24
Jul/2013	954.381	954.381	954.381	483.044	49.320	600	2.533	36.383	636.649	382.501	317.732	35.146	30.786	0,0	0,0	0,0	40,1	33,3	658	19,05	366,622	11,672	709	23
Ago/2013	1.006.887	1.006.887	1.043.116	450.927	48.020	724	2.533	31.667	622.272	509.245	420.844	34.563	32.480	0,0	0,0	0,0	48,8	40,3	720	20,82	366,888	11,672	740	24
Set/2013	939.269	939.269	970.761	437.170	47.539	936	2.533	31.695	609.082	450.888	361.679	32.283	31.309	0,0	0,0	0,0	46,4	37,3	692	19,36	366,996	11,672	720	24
Out/2013	1.186.429	1.186.429	1.225.395	477.543	47.030	1.686	2.533	37.460	631.992	659.143	593.403	39.548	38.272	0,0	0,0	0,0	53,8	48,4	844	24,40	367,221	11,672	719	23
Nov/2013	1.072.736	1.072.736	1.110.033	482.347	46.414	733	2.533	48.445	630.230	529.561	479.803	36.757	35.758	0,0	0,0	0,0	47,7	43,2	788	22,03	367,419	11,900	720	24
Dez/2013	1.004.982	1.004.982	1.042.918	460.708	45.978	1.152	2.533	52.140	620.273	480.407	422.645	34.352	32.419	0,0	0,0	0,0	46,1	40,5	714	20,63	367,473	11,900	715	23
Jan/2014	1.096.239	1.096.239	1.096.239	503.175	44.134	2.160	2.533	52.675	647.620	491.562	448.619	36.542	35.363	0,0	0,0	0,0	44,8	40,9	749	21,66	367,513	11,900	677	22
TRIMEST	3.173.957	3.173.957	3.249.190	1.446.230	136.526	4.045	7.599	153.260	1.898.123	1.501.530	1.351.067	36.757	34.500	0,0	0,0	0,0	46,2	41,6	750	21			2.112	23
ANUAL	12.065.902	12.065.902	12.247.822	5.698.974	567.123	16.251	30.406	511.746	7.554.344	5.423.322	4.693.478	39.548	33.057	0,0	0,0	0,0	44,3	38,3	720	20			8.576	23

CAP NOM PROD (m³/d)		PMáx/CN (%)	ECONOMIAS FATURADAS	LIGAÇÕES FATURADAS	SIT. DA MACROMEDIÇÃO (%) MENSAL			SIT. MIC (%) MENSAL		LIGAÇÕES INATIVAS				ECONOMIAS INATIVAS				ANC / km de tubulação (m³/dia×km)		
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	%					
45.000	45.000	81,20	50.606	35.836	100,00	100,00	100,00	96,86	96,06	5.520	14,1	5.509	5.463	6.547	12,0	6.555	6.481	41,793	43,021	39,272

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/dia×Lig Fat)		IND. MAC VP (%)	IND. HIDRO. (%)		
												1 M	12 M	1 M	12 M				
1,03	1,07	1,20	1.096.239	3.173.957	12.065.902	0	0	0	0	75.233	181.920	37,7	35,4	442,7	414,8	100,0	96,0		

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 52 – Controle de Perdas do Sistema (SIAA de Machadinho)

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: 14/03/2014 11:29:56

Versão: 3.1 - Oracle

Data da Versão: 04/02/2014 16:11:18

Página: 11

Sistema: MACHADINHO - SIA

Superintendência: OPER DA RMS

Código: 417

Unidade Regional: CAMACARI

MÊS E ANO	V O L U M E S (m³)											P R O D U Ç Ã O (m³/d)		P E R D A S (%)					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
Fev/2013	423.660	423.660	518.170	202.242	18.634	720	603	21.904	263.278	274.067	254.892	18.116	15.131	0,0	0,0	0,0	52,9	49,2	1.083	28,75	329,992	28,983	672	24
Mar/2013	442.663	442.663	565.953	214.289	18.183	720	3.326	28.030	275.139	301.405	290.814	14.877	14.279	0,0	0,0	0,0	53,3	51,4	1.038	30,57	330,328	28,983	744	24
Abr/2013	386.282	386.282	496.612	182.398	14.823	360	730	21.280	259.695	277.021	236.917	14.000	12.876	0,0	0,0	0,0	55,8	47,7	907	25,87	331,212	28,983	672	22
Mai/2013	389.230	389.230	509.150	192.303	15.043	1.200	521	20.938	267.797	279.145	241.353	13.700	12.556	0,0	0,0	0,0	54,8	47,4	887	26,18	331,562	28,983	744	24
Jun/2013	335.015	335.015	433.195	160.525	17.849	240	103	20.138	245.506	234.340	187.689	12.419	11.167	0,0	0,0	0,0	54,1	43,3	766	21,90	331,612	28,983	720	24
Jul/2013	345.454	345.454	431.014	169.034	16.244	120	560	27.008	251.361	218.048	179.653	12.210	11.144	0,0	0,0	0,0	50,6	41,7	729	21,54	331,623	28,983	744	24
Ago/2013	377.656	377.656	434.067	175.434	16.540	362	403	27.008	255.618	214.320	178.449	13.841	12.182	0,0	0,0	0,0	49,4	41,1	724	21,42	332,572	28,983	744	24
Set/2013	335.654	335.654	388.132	162.526	16.236	2.520	429	21.665	250.438	184.756	137.694	11.427	11.188	0,0	0,0	0,0	47,6	35,5	666	19,08	332,952	28,983	709	24
Out/2013	429.244	429.244	478.148	183.384	15.236	1.887	485	27.599	261.840	249.557	216.308	14.779	13.847	0,0	0,0	0,0	52,2	45,2	792	23,42	332,955	28,983	724	23
Nov/2013	414.173	414.173	476.096	199.527	16.197	2.403	540	27.409	267.737	230.020	208.359	13.905	13.806	0,0	0,0	0,0	48,3	43,8	813	23,25	333,301	28,983	720	24
Dez/2013	443.115	443.115	507.689	194.742	13.147	288	449	25.472	266.710	273.591	240.979	15.520	14.294	0,0	0,0	0,0	53,9	47,5	836	24,69	333,319	28,983	720	23
Jan/2014	419.620	419.620	521.060	200.079	13.991	1.152	410	26.186	272.633	279.242	248.427	14.805	13.536	0,0	0,0	0,0	53,6	47,7	855	25,25	333,422	28,983	744	24
TRIMEST	1.276.908	1.276.908	1.504.845	594.348	43.335	3.843	1.399	79.067	807.080	782.853	697.765	15.520	13.879	0,0	0,0	0,0	52,0	46,4	835	24			2.184	24
ANUAL	4.741.766	4.741.766	5.759.286	2.236.483	192.123	11.972	8.559	294.637	3.137.752	3.015.512	2.621.534	18.116	12.991	0,0	0,0	0,0	52,4	45,5	836	24			8.657	24

CAP NOM PROD (m³/d)		PMáx/CN (%)	ECONOMIAS FATURADAS	LIGAÇÕES FATURADAS	SIT. DA MACROMEDIDAÇÃO (%) 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	%				%					
20.000	20.000	74,02	20.633	16.111	100,00	100,00	100,00	98,12	97,76	5.993	28,2	5.968	5.941	6.764	25,5	6.738	6.710	24,856	23,485	22,882

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. (%)	
												1 M	12 M	1 M	12 M				
1,09	1,12	1,39	419.620	1.276.908	4.741.766	0	75.233	181.920	101.440	303.170	1.199.440	44,7	42,4	559,6	513,3	100,0		97,8	

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 53 – Controle de Perdas do Sistema (SIAA de Jordão)

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: 14/03/2014 11:29:55

Versão: 3.1 - Oracle

Data da Versão: 04/02/2014 16:11:18

Página: 9

Sistema: JORDAO - SIA

Superintendência: OPER DA RMS

Código: 419

Unidade Regional: CAMACARI

MÊS E ANO	VOLUMES (m³)											PRODUÇÃO (m³/d)		P E R D A S (%)					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
Fev/2013	418.614	418.614	480.949	206.262	7.615	480	340	1.046	230.140	265.206	250.809	14.955	14.951	0,0	0,0	0,0	55,1	52,1	1.703	43,38	182,945	19,800	667	24
Mar/2013	390.651	390.651	437.761	182.663	6.717	2.880	382	1.994	207.790	243.125	229.971	13.356	12.602	0,0	0,0	0,0	55,5	52,5	1.396	39,40	182,957	19,800	528	17
Abr/2013	333.911	333.911	372.943	158.284	5.949	360	330	381	188.017	207.639	184.926	12.557	11.130	0,0	0,0	0,0	55,7	49,6	1.228	33,55	182,957	19,800	720	24
Mai/2013	302.991	302.991	337.543	115.155	7.274	960	412	63	157.121	213.679	180.422	11.428	9.774	0,0	0,0	0,0	63,3	53,5	1.065	30,08	182,957	19,800	696	22
Jun/2013	228.811	228.811	228.811	108.302	6.897	360	315	86	153.226	112.851	75.585	9.994	7.627	0,0	0,0	0,0	49,3	33,0	744	20,34	182,982	19,800	720	24
Jul/2013	288.246	288.246	288.246	115.925	6.120	480	340	80	156.047	165.301	132.199	10.492	9.298	0,0	0,0	0,0	57,3	45,9	906	25,61	182,982	19,800	720	23
Ago/2013	331.296	331.296	331.296	118.455	6.776	728	211	87	159.239	205.039	172.057	11.643	10.687	0,0	0,0	0,0	61,9	51,9	1.030	29,14	182,982	19,800	744	24
Set/2013	299.867	299.867	299.867	101.688	7.055	864	228	58	149.169	189.974	150.698	10.996	9.996	0,0	0,0	0,0	63,4	50,3	949	25,99	184,110	19,800	706	24
Out/2013	336.407	336.407	336.407	116.995	6.938	1.408	308	1.860	159.486	208.898	176.921	12.242	10.852	0,0	0,0	0,0	62,1	52,6	1.029	29,11	184,110	19,800	720	23
Nov/2013	431.846	431.846	431.846	167.268	5.912	0	638	1.932	190.974	256.096	240.872	14.494	14.395	0,0	0,0	0,0	59,3	55,8	1.359	37,19	185,537	19,800	720	24
Dez/2013	429.016	429.016	461.649	139.469	6.106	1.296	644	211	175.512	313.923	286.137	14.988	13.839	0,0	0,0	0,0	68,0	62,0	1.401	39,63	185,849	19,800	690	22
Jan/2014	466.604	466.604	513.974	163.616	5.896	1.584	514	2.273	195.447	340.091	318.527	15.705	15.052	0,0	0,0	0,0	66,2	62,0	1.555	43,98	185,849	19,800	744	24
TRIMEST	1.327.466	1.327.466	1.407.469	470.353	17.914	2.880	1.796	4.416	561.933	910.110	845.536	15.705	14.429	0,0	0,0	0,0	64,7	60,1	1.439	40			2.154	23
ANUAL	4.258.260	4.258.260	4.521.292	1.694.082	79.255	11.400	4.662	10.071	2.122.168	2.721.822	2.399.124	15.705	11.666	0,0	0,0	0,0	60,2	53,1	1.195	33			8.375	23

CAP NOM PROD (m³/d)		PMáx/CN (%)	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	%					
18.000	18.000	87,25	11.887	9.449	100,00	100,00	100,00	99,28	99,11	3.079	25,3	3.068	3.079	3.277	22,5	3.268	3.276	53,347	48,128	36,617

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. (%)
												1 M	12 M	1 M	12 M		
1,04	1,09	1,35	466.604	1.327.466	4.258.260	0	0	0	47.370	80.003	263.032	61,6	52,8	1.163,1	790,6	100,0	99,1

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 54 – Controle de Perdas do Sistema (SIAA de Barra do Pojuca)

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: 14/03/2014 11:29:52

Versão: 3.1 - Oracle

Data da Versão: 04/02/2014 16:11:18

Página: 2

Sistema: BARRA DO POJUCA - SIA

Superintendência: OPER DA RMS

Código: 420

Unidade Regional: CAMACARI

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
Fev/2013	398.142	398.142	330.800	119.526	7.300	0	482	395	141.341	203.097	189.459	14.220	14.041	1,3	0,0	1,3	61,4	57,3	1.823	34,94	85,073	11,900	672	24
Mar/2013	352.034	352.034	298.588	116.244	8.357	720	454	1.540	138.174	171.273	160.414	11.740	11.152	1,8	0,0	1,8	57,4	53,7	1.481	31,44	85,141	11,900	576	19
Abr/2013	316.024	316.024	271.620	111.860	6.783	480	403	307	133.953	151.787	137.667	10.738	10.355	1,7	0,0	1,7	55,9	50,7	1.394	28,62	85,141	11,900	699	23
Mai/2013	270.378	270.378	233.933	89.481	7.522	720	311	215	120.202	135.684	113.731	9.193	8.661	0,7	0,0	0,7	58,0	48,6	1.158	24,59	85,141	11,900	607	20
Jun/2013	175.114	175.114	171.160	82.085	7.133	720	299	164	116.603	80.759	54.557	6.493	5.705	2,3	0,0	2,3	47,2	31,9	872	17,94	85,141	11,900	607	20
Jul/2013	191.646	191.646	187.238	80.564	5.662	120	535	114	115.824	100.243	71.414	6.182	6.040	2,3	0,0	2,3	53,5	38,1	926	19,66	85,141	11,900	607	20
Ago/2013	212.135	212.135	208.947	88.015	5.690	365	502	62	118.004	114.313	90.943	7.627	6.740	1,5	0,0	1,5	54,7	43,5	1.035	21,96	85,141	11,900	607	20
Set/2013	183.012	183.012	179.698	79.661	5.755	841	478	137	113.664	92.826	66.034	6.100	5.990	1,8	0,0	1,8	51,7	36,7	915	18,82	85,171	11,900	607	20
Out/2013	214.959	214.959	211.120	86.849	5.052	456	447	1.257	117.528	117.059	93.592	7.076	6.810	1,8	0,0	1,8	55,4	44,3	1.033	21,99	85,308	11,900	580	19
Nov/2013	228.320	228.320	224.909	119.354	4.893	723	609	103	125.841	99.227	99.068	7.710	7.497	1,5	0,0	1,5	44,1	44,0	1.137	23,40	85,593	11,900	598	20
Dez/2013	272.970	272.970	235.424	93.852	5.030	288	712	3.145	125.103	132.397	110.321	10.099	8.647	1,8	0,0	1,8	56,2	46,9	1.150	24,46	86,475	11,900	603	19
Jan/2014	308.807	308.807	256.187	107.044	4.890	720	623	353	131.128	142.557	125.059	11.946	9.792	1,7	0,0	1,7	55,6	48,8	1.247	26,51	86,475	11,900	631	20
TRIMEST	810.097	810.097	716.520	320.250	14.613	1.731	1.944	3.601	382.072	374.181	334.448	11.946	8.658	1,7	0,0	1,7	52,2	46,7	1.179	25			1.832	20
ANUAL	3.123.541	3.123.541	2.809.624	1.174.535	74.067	6.153	5.855	7.792	1.497.365	1.541.222	1.312.259	14.220	8.418	1,6	0,0	1,6	54,9	46,7	1.176	25			7.394	20

CAP NOM PROD (m³/d)		PMáx/CN (%)	ECONOMIAS FATURADAS	LIGAÇÕES FATURADAS	SIT. DA MACROMEDIDAÇÃO (%) 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	%					
15.000	15.000	79,64	9.664	5.678	100,00	100,00	100,00	98,08	96,83	2.297	29,6	2.291	2.285	2.556	21,4	2.552	2.547	46,746	41,468	43,392

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. (%)		
												1 M	12 M	1 M	12 M				
1,22	1,38	1,69	303.557	796.523	3.072.656	47.370	80.003	263.032	0	0	0	48,5	48,3	811,0	744,7	100,0	96,7		

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 55 – Controle de Perdas do Sistema (SAA de Parafuso)

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: 14/03/2014 11:29:57

Versão: 3.1 - Oracle

Data da Versão: 04/02/2014 16:11:18

Página: 14

Sistema: PARAFUSO - SLA

Superintendência: OPER DA RMS

Código: 11

Unidade Regional: CAMACARI

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
Fev/2013	16.802	16.802	16.802	7.815	673	0	0	0	10.267	8.314	6.535	605	600	0,0	0,0	0,0	49,5	38,9	776	20,90	14,271	1,680	672	24
Mar/2013	18.801	18.801	18.801	8.032	598	0	84	0	10.347	10.087	8.454	685	606	0,0	0,0	0,0	53,7	45,0	792	23,62	14,271	1,680	744	24
Abr/2013	16.541	16.541	16.541	7.384	631	120	75	0	9.897	8.331	6.644	562	551	0,0	0,0	0,0	50,4	40,2	715	20,65	14,313	1,680	720	24
Mai/2013	16.990	16.990	16.990	7.776	598	0	63	0	10.258	8.553	6.732	665	548	0,0	0,0	0,0	50,3	39,6	704	21,00	14,313	1,680	711	23
Jun/2013	16.632	16.632	16.632	7.371	550	0	0	0	10.234	8.711	6.398	559	554	0,0	0,0	0,0	52,4	38,5	713	20,56	14,313	1,680	720	24
Jul/2013	18.023	18.023	18.023	7.614	595	0	0	0	10.194	9.814	7.829	616	581	0,0	0,0	0,0	54,5	43,4	745	22,22	14,313	1,680	720	23
Ago/2013	17.304	17.304	17.304	6.888	691	0	18	0	9.698	9.707	7.606	676	558	0,0	0,0	0,0	56,1	44,0	716	21,34	14,313	1,680	744	24
Set/2013	16.412	16.412	16.412	6.926	583	0	20	0	9.821	8.883	6.591	647	547	0,0	0,0	0,0	54,1	40,2	710	20,49	14,313	1,680	720	24
Out/2013	17.960	17.960	17.960	7.259	598	0	11	0	9.988	10.092	7.972	601	579	0,0	0,0	0,0	56,2	44,4	754	22,48	14,313	1,680	232	7
Nov/2013	16.689	16.689	16.689	7.059	625	0	12	0	9.868	8.993	6.821	558	556	0,0	0,0	0,0	53,9	40,9	722	20,81	14,313	1,680	720	24
Dez/2013	16.247	16.247	16.247	6.593	667	0	39	0	9.531	8.948	6.716	641	524	0,0	0,0	0,0	55,1	41,3	679	20,23	14,313	1,680	709	23
Jan/2014	17.524	17.524	17.524	7.678	655	0	21	0	10.291	9.170	7.233	586	565	0,0	0,0	0,0	52,3	41,3	728	21,69	14,313	1,680	734	24
TRIMEST	50.460	50.460	50.460	21.330	1.947	0	72	0	29.690	27.111	20.770	641	548	0,0	0,0	0,0	53,7	41,2	709	21			2.163	24
ANUAL	205.925	205.925	205.925	88.395	7.464	120	343	0	120.394	109.603	85.531	685	564	0,0	0,0	0,0	53,2	41,5	729	21			8.146	22

CAP NOM PROD (m³/d)		PMáx/CN (%)	ECONOMIAS FATURADAS	LIGAÇÕES FATURADAS	SIT. DA MACROMEDIDAÇÃO (%) 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.	MEDIA TRI ANT.	MÊS		MÊS ANT.	MEDIA TRI ANT.	MÊS	TRI	ANUAL
										Total	%			Total	%					
1.134	1.134	51,68	808	757	100,00	100,00	100,00	99,13	99,08	293	29,7	300	298	305	29,2	312	310	18,496	18,426	18,784

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. (%)		
												1 M	12 M	1 M	12 M				
1,04	1,17	1,21	17,524	50,460	205,925	0	0	0	0	0	0	41,2	41,4	392,1	398,0	100,0	99,0		

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 Esquemático do SIAA de Machadinho

(NÃO IMPRIMIR ESTA PÁGINA)