

CONTRATO Nº 001/2014



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

FASE 2 - TOMO III - ESTUDOS DE CONCEPÇÃO E VIABILIDADE

RELATÓRIO PARCIAL

FASE 2 – TOMO III – RELATÓRIO DOS ESTUDOS DE CONCEPÇÃO E VIABILIDADE

VOLUME 05 – RELATÓRIO DOS ESTUDOS DE CONCEPÇÃO E VIABILIDADE – MUNICÍPIO DE CAMAÇARI

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	13
1 CONSIDERAÇÕES GERAIS	14
2 CRITÉRIOS E CUSTOS ADOTADOS	17
2.1 CRITÉRIOS TÉCNICOS	17
2.1.1 Captação.....	17
2.1.2 Adutoras.....	17
2.1.3 Estações Elevatórias.....	18
2.1.4 Reservação.....	18
2.1.5 Rede de Distribuição.....	19
2.2 CRITÉRIOS DE CUSTOS.....	20
2.2.1 Custos de Implantação	20
2.2.2 Custos das Desapropriações	32
2.2.3 Custos Operacionais.....	33
3 SISTEMAS OPERADOS PELA EMBASA	36
3.1 SAA DA SEDE MUNICIPAL DE CAMAÇARI	36
3.1.1 Descrição e Diagnóstico do Sistema Existente	38
3.1.1.1 Manancial.....	38
3.1.1.2 Captação.....	39
3.1.1.3 Estações Elevatórias e Adutoras de Água Bruta.....	39
3.1.1.4 Estação de Tratamento	39
3.1.1.5 Estações Elevatórias e Adutoras de Água Tratada	40
3.1.1.6 Centro de Reservação	40
3.1.1.7 Redes de Distribuição e Linhas Tronco	41
3.1.1.8 Ligações Domiciliares	41
3.1.2 Estudo de Alternativas	41
3.1.3 Alternativa Selecionada	43
3.1.3.1 Captação.....	43

3.1.3.2	Estações Elevatórias e Adutoras de Água Bruta.....	47
3.1.3.3	Estação de Tratamento.....	48
3.1.3.4	Estações Elevatórias e Adutoras de Água Tratada.....	49
3.1.3.5	Centro de Reservação.....	50
3.1.3.6	Redes de Distribuição e Linhas Tronco.....	51
3.1.3.7	Ligações Domiciliares.....	51
3.1.4	Custo das Intervenções Propostas.....	53
3.1.4.1	Custo de Obras.....	53
3.1.4.2	Custo dos Planos e Ações Ambientais.....	54
3.1.4.3	Custo com Desapropriações.....	55
3.1.4.4	Resumo dos Custos.....	55
3.2	SIAA DE MACHADINHO.....	56
3.2.1	Descrição e Diagnóstico do Sistema Existente.....	56
3.2.1.1	Manancial.....	56
3.2.1.2	Captação.....	56
3.2.1.3	Estações Elevatórias e Adutoras de Água Bruta.....	56
3.2.1.4	Estação de Tratamento.....	57
3.2.1.5	Estações Elevatórias e Adutoras de Água Tratada.....	57
3.2.1.6	Centro de Reservação.....	58
3.2.1.7	Redes de Distribuição e Linhas Tronco.....	58
3.2.1.8	Ligações Domiciliares.....	61
3.2.2	Estudo de Alternativas.....	61
3.2.2.1	Considerações Gerais.....	61
3.2.2.2	Machadinho Sul.....	61
3.2.2.3	Machadinho Norte.....	64
3.2.3	Alternativa Selecionada - Machadinho Sul.....	66
3.2.3.1	Captação.....	66
3.2.3.2	Estações Elevatórias e Adutoras de Água Bruta.....	69
3.2.3.3	Estação de Tratamento de Água.....	70
3.2.3.4	Estações Elevatórias e Adutoras de Água Tratada.....	71
3.2.3.5	Centro de Reservação.....	72
3.2.3.6	Redes de Distribuição e Linhas Tronco.....	72
3.2.3.7	Ligações Domiciliares.....	73
3.2.4	Custo das Intervenções Propostas Para Ampliação do Sistema de Machadinho Sul.....	75

3.2.4.1	Custo de Obras	75
3.2.4.2	Custo dos Planos e Ações Ambientais	79
3.2.4.3	Custo com Desapropriações	80
3.2.4.4	Resumo dos Custos	80
3.2.5	Alternativa Selecionada - Machadinho Norte	80
3.2.5.1	Captação.....	81
3.2.5.2	Estações Elevatórias e Adutoras de Água Bruta.....	83
3.2.5.3	Estação de Tratamento de Água.....	84
3.2.5.4	Estações Elevatórias e Adutoras de Água Tratada.....	85
3.2.5.5	Centro de Reservação	85
3.2.5.6	Redes de Distribuição e Linhas Tronco	86
3.2.5.7	Ligações Domiciliares	87
3.2.6	Custo das Intervenções Propostas Para Ampliação do Sistema de Machadinho Norte	89
3.2.6.1	Custo de Obras	89
3.2.6.2	Custo dos Planos e Ações Ambientais	92
3.2.6.3	Custo com Desapropriações	93
3.2.6.4	Resumo dos Custos	93
3.3	SIAA DE JORDÃO	94
3.3.1	Descrição e Diagnóstico do Sistema Existente	97
3.3.1.1	Manancial.....	97
3.3.1.2	Captação.....	97
3.3.1.3	Estações Elevatórias e Adutoras de Água Bruta.....	97
3.3.1.4	Estação de Tratamento	98
3.3.1.5	Estações Elevatórias e Adutoras de Água Tratada	98
C.	Estação Elevatória de Água Tratada 3 (EEAT3)	99
3.3.1.6	Centro de Reservação	99
3.3.1.7	Redes de Distribuição e Linhas Tronco	100
3.3.1.8	Ligações Domiciliares	100
3.3.2	Estudo de Alternativas	100
3.3.3	Alternativa Selecionada	103
3.3.3.1	Captação.....	103
3.3.3.2	Estações Elevatórias e Adutoras de Água Bruta.....	105
3.3.3.3	Estação de Tratamento	106
3.3.3.4	Estações Elevatórias e Adutoras de Água Tratada	106

3.3.3.5	Centro de Reservação	111
3.3.3.6	Redes de Distribuição e Linhas Tronco	113
3.3.3.7	Ligações Domiciliares	121
3.3.4	Custo das Intervenções Propostas Para Ampliação do Sistema	123
3.3.4.1	Custo de Obras	123
3.3.4.2	Custo dos Planos e Ações Ambientais	127
3.3.4.3	Custo com Desapropriações	128
3.3.4.4	Resumo dos Custos	128
3.4	SIAA DE BARRA DO POJUCA	129
3.4.1	Descrição e Diagnóstico do Sistema Existente	132
3.4.1.1	Manancial	132
3.4.1.2	Captação	132
3.4.1.3	Estações Elevatórias e Adutoras de Água Bruta	132
3.4.1.4	Estação de Tratamento	133
3.4.1.5	Estações Elevatórias e Adutoras de Água Tratada	133
3.4.1.6	Centro de Reservação	135
3.4.1.7	Redes de Distribuição e Linhas Tronco	136
3.4.2	Estudo de Alternativas	137
3.4.3	Alternativa Selecionada	137
3.4.3.1	Captação	138
3.4.3.2	Estações Elevatórias e Adutoras de Água Bruta	139
3.4.3.3	Estação de Tratamento	140
3.4.3.4	Estações Elevatórias e Adutoras de Água Tratada	140
3.4.3.5	Centro de Reservação	150
3.4.3.6	Redes de Distribuição e Linhas Tronco	152
3.4.3.7	Ligações Domiciliares	156
3.4.4	Custo das Intervenções Propostas Para Ampliação do Sistema	158
3.4.4.1	Custo de Obras	158
3.4.4.2	Custo dos Planos e Ações Ambientais	162
3.4.4.3	Custo com Desapropriações	163
3.4.4.4	Resumo dos Custos	164
3.5	SAA DE PARAFUSO	165
3.5.1	Descrição e Diagnóstico do Sistema EXISTENTE	167
3.5.1.1	Manancial	167

3.5.1.2	Captação.....	167
3.5.1.3	Estações Elevatórias e Adutoras de Água Bruta.....	167
3.5.1.4	Estação de Tratamento	167
3.5.1.5	Centro de Reservação	168
3.5.1.6	Redes de Distribuição e Linhas Tronco	168
3.5.2	Intervenções Propostas Para Ampliação do Sistema	168
3.5.2.1	Manancial.....	168
3.5.2.2	Captação.....	168
3.5.2.3	Estações Elevatórias e Adutoras de Água Bruta.....	171
3.5.2.4	Estação de Tratamento	171
3.5.2.5	Estações Elevatórias e Adutoras de Água Tratada.....	171
3.5.2.6	Centro de Reservação	172
3.5.2.7	Redes de Distribuição e Linhas Tronco	173
3.5.2.8	Ligações Domiciliares	173
3.5.3	Custo das Intervenções Propostas Para Ampliação do Sistema	175
3.5.3.1	Custo de Obras.....	175
3.5.3.2	Custo dos Planos e Ações Ambientais	176
3.5.3.3	Custo com Desapropriações.....	177
3.5.3.4	Resumo dos Custos.....	177
4.	OUTROS SISTEMAS	178
	REFERÊNCIAS.....	186
	ANEXOS	187

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. 1 – Espacialização das unidades dos Sistemas de Abastecimento de Água que atendem o município de Camaçari	16
Figura 2. 1 - Vala para Implantação de Adutora com Tubulação Flexível	21
Figura 2. 2 - Vala para Implantação de Adutora com Tubulação Rígida (Ferro Fundido)	21
Figura 2. 3 - Custo de Captação Flutuante em Função da Potência Instalada (Pequeno Porte)	23
Figura 2. 4 - Custo de Captação Flutuante em Função da Potência Instalada (Médio Porte)	24
Figura 2. 5 - Custo do Sistema de Recalque do Poço Tubular	25
Figura 2. 6 - Custo da Perfuração do Poço Tubular	25
Figura 2. 7 - Custo da Estação Elevatória em Função da Potência Instalada	26
Figura 2. 8 - Custo da Casa de Química Pequena em Função da Vazão	26
Figura 2. 9 - Custo da Casa de Química Grande em Função da Vazão	27
Figura 2. 10 - Custo da ETA do Tipo Filtro Russo	27
Figura 2. 11 - Custo da ETA Convencional	28
Figura 2. 12 - Custo da Estação de Tratamento dos Efluentes da ETA	28
Figura 2. 13 - Custo do Reservatório Apoiado (25 a 300 m ³)	29
Figura 2. 14 - Custo do Reservatório Apoiado (400 a 8.700 m ³)	29
Figura 2. 15 - Custo do Reservatório Elevado 15 a 250 m ³ (Fuste de 12,00 m)	30
Figura 2. 16 - Custo do Reservatório Elevado 15 a 250 m ³ (Fuste de 16,00 m)	30
Figura 2. 17 - Custo do Reservatório Elevado 300 a 500 m ³ (Fuste de 15,00 m)	31
Figura 2. 18 - Custo do Reservatório Elevado 300 a 500 m ³ (Fuste de 20,00 m)	31
Figura 3. 1 – Croqui Esquemático do SAA da Sede Municipal de Camaçari	37
Figura 3. 2 – Localização dos poços do SAA Sede de Camaçari	45
Figura 3. 3 – Concepção Proposta para o SAA da Sede Municipal de Camaçari	52
Figura 3. 4 – Esquema geral de atendimento do SIAA de Machadinho	60
Figura 3. 5 – Localização dos poços do SIAA de Machadinho Sul	68
Figura 3. 6 – Concepção Proposta para o SIAA de Machadinho Sul	74
Figura 3. 7 – Localização dos poços do SIAA de Machadinho Norte	82
Figura 3. 8 – Concepção Proposta para o SIAA de Machadinho Norte	88
Figura 3. 9 – Croqui Esquemático do SIAA de Jordão	95
Figura 3. 10 – Distribuição das localidades atendidas pelo SIAA de Jordão e as demandas máximas diárias em final de plano	96
Figura 3. 11 – Localização dos poços do SIAA de Jordão	104
Figura 3. 12 – Área do Centro de Reservação em Monte Gordo, evidenciando a disponibilidade de área para implantação de novos reservatórios	112

Figura 3. 13 – Croqui Esquemático do Novo Sistema de Linhas Tronco do SIAA Jordão (Parte 1/3)	115
Figura 3. 14 – Croqui Esquemático do Novo Sistema de Linhas Tronco do SIAA Jordão (Parte 2/3)	116
Figura 3. 15 – Croqui Esquemático do Novo Sistema de Linhas Tronco do SIAA Jordão (Parte 3/3)	117
Figura 3. 16 – Concepção Proposta para o SIAA Jordão.....	122
Figura 3. 17 – Croqui Esquemático do SIAA de Barra do Pojuca	130
Figura 3. 18 – Distribuição das localidades atendidas pelo SIAA de Barra do Pojuca e as demandas máximas diárias em final de plano	131
Figura 3. 19 – Concepção Proposta para o SIAA Barra do Pojuca	157
Figura 3. 20 – Croqui Esquemático do SAA de Parafuso.....	166
Figura 3. 21 – Localização dos poços do SAA de Parafuso.....	170
Figura 3. 22 – Concepção Proposta para o SAA Parafuso	174

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. 1 – Projeção da demanda total de água para consumo humano de Camaçari	15
Quadro 2. 1 – Equações Hidráulicas Para Perda de Carga Distribuída de Adutora	17
Quadro 2. 2 – Percentuais dos Solos Previstos nas Valas das Adutoras	21
Quadro 2. 3 – Custos Unitários das Adutoras, em Reais	22
Quadro 2. 4 – Custo Unitário de Mangote para Captação Flutuante.....	24
Quadro 2. 5 – Custos Unitários das Redes de Distribuição, em Reais	32
Quadro 2. 6 – Custo de Desapropriação.....	33
Quadro 2. 7 – Custos de Energia Elétrica	33
Quadro 2. 8 – Despesa Anual com Pessoal por Estação Elevatória.....	34
Quadro 2. 9 – Despesa Anual com Pessoal por ETA (Filtro Russo ou Convencional).....	34
Quadro 2. 10 – Despesa Anual com Pessoal por Casa de Cloração/Fluoretação	34
Quadro 2. 11 – Despesa Anual com Produtos Químicos em uma ETA	34
Quadro 2. 12 – Despesa Anual com Produtos Químicos em uma Casa de Cloração.....	35
Quadro 3.1 – Custos do Sistema de Produção do SAA da Sede de Camaçari - Manancial Superficial e Subterrâneo	42
Quadro 3.2 – Custos do Sistema de Produção do SAA da Sede de Camaçari – Manancial Subterrâneo.....	42
Quadro 3. 3 – Capacidade de produção atual dos poços e vazões máximas diárias por zona de abastecimento– SAA Sede de Camaçari	43
Quadro 3. 4 – Intervenções na captação - SAA Sede de Camaçari.....	44
Quadro 3. 5 - Características técnicas dos novos conjuntos elevatórios dos poços - SAA Sede de Camaçari.....	46
Quadro 3. 6 - Características técnicas das novas Estações Elevatórias de Água Bruta – SAA Sede de Camaçari.....	47
Quadro 3. 7 – Características técnicas das novas adutoras de água bruta – SAA Sede de Camaçari.....	47
Quadro 3. 8 - Características técnicas das novas Estações Elevatórias de Água Tratada - SAA Sede de Camaçari.....	49
Quadro 3. 9 – Características técnicas das adutoras de água tratada - SAA Sede de Camaçari	50
Quadro 3. 10 – Volumes de reservação requeridos para cada zona de abastecimento do SAA de Camaçari– SAA Sede de Camaçari	50
Quadro 3. 11 – Características técnicas dos novos reservatórios – SAA Sede de Camaçari	51
Quadro 3. 12 – Custos das Intervenções do SAA Sede Municipal de Camaçari – 1ª Etapa.....	54
Quadro 3. 13 – Custos das Intervenções do SAA Sede Municipal de Camaçari – 2ª Etapa	54
Quadro 3. 14 – Planos e Programas Ambientais – SAA Sede de Camaçari.....	55
Quadro 3. 15 – Resumo dos Custos das Intervenções Propostas – SAA Sede de Camaçari	55
Quadro 3.16 - Descrição dos três eixos principais de atendimento do SIAA de Machadinho	58

Quadro 3.17 – Custos do Sistema de Produção do SIAA de Machadinho Sul – Manancial Superficial e Subterrâneo	62
Quadro 3.18 – Custos do Sistema de Produção do SIAA de Machadinho Sul – Manancial Subterrâneo	63
Quadro 3.19 – Custos do Sistema de Produção do SIAA de Machadinho Norte – Manancial Superficial	64
Quadro 3.20 – Custos do Sistema de Produção do SIAA de Machadinho Norte – Manancial Subterrâneo	65
Quadro 3. 21 – Capacidade de produção atual dos poços e vazões máximas diárias do SIAA de Machadinho Sul.....	66
Quadro 3. 22 – Intervenções na captação do SIAA de Machadinho Sul	67
Quadro 3. 23 – Características técnicas dos novos conjuntos elevatórios dos poços - SIAA de Machadinho Sul.....	69
Quadro 3. 24 – Características técnicas das adutoras de água bruta – SIAA Machadinho Sul	70
Quadro 3. 25 - Características técnicas do novo sistema de recalque da EET1 - SIAA Machadinho Sul.....	71
Quadro 3. 26 – Características técnicas da nova adutora de água tratada – SIAA Machadinho Sul	71
Quadro 3. 27 – Volumes de reservação requeridos para o SIAA de Machadinho Sul	72
Quadro 3. 28 – Características técnicas dos novos reservatórios – SIAA de Machadinho Sul	72
Quadro 3. 29 – –Resumo das tubulações a serem implantadas no sistema de linhas tronco – SIAA Machadinho Sul	76
Quadro 3. 30 – –Resumo das tubulações a serem implantadas nas redes de distribuição das localidades do SIAA de Machadinho Sul	76
Quadro 3. 31 – Custos das Intervenções do SIAA Machadinho Sul– 1ª Etapa.....	77
Quadro 3. 32 – Custos das Intervenções do SIAA Machadinho Sul – 2ª Etapa.....	78
Quadro 3. 33 – Planos e Programas Ambientais – SIAA de Machadinho Sul.....	79
Quadro 3. 34 – Resumo dos Custos das Intervenções Propostas – SIAA Machadinho Sul	80
Quadro 3. 35 – Intervenções na captação - SIAA de Machadinho Norte	81
Quadro 3. 36 – Características técnicas dos novos conjuntos elevatórios dos poços do SIAA de Machadinho Norte	83
Quadro 3. 37 – Características técnicas das novas adutoras de água bruta – SIAA Machadinho Norte	84
Quadro 3. 38 - Características técnicas da EENT-1 – SIAA Machadinho Norte	85
Quadro 3. 39 – Características técnicas da nova adutora de água tratada – SIAA Machadinho Norte	85
Quadro 3. 40 – Volumes de reservação requeridos para o SIAA de Machadinho Norte.....	85
Quadro 3. 41 – Características técnicas dos novos reservatórios – SIAA de Machadinho Norte	86
Quadro 3. 42 – –Resumo das tubulações a serem implantadas no sistema de linhas tronco do SIAA Machadinho Norte.....	90
Quadro 3. 43 – –Resumo das tubulações a serem implantadas nas redes de distribuição das localidades do SIAA Machadinho Norte.....	90
Quadro 3. 44 – Custos das Intervenções do SIAA Machadinho Norte.....	91
Quadro 3. 45 – Planos e Programas Ambientais – SIAA de Machadinho Norte	92

Quadro 3. 46 – Resumo dos Custos das Intervenções Propostas – SIAA Machadinho Norte	93
Quadro 3.47 – Custos do Sistema de Produção do SIAA de Jordão - Manancial Superficial e Subterrâneo.	101
Quadro 3.48 – Custos do Sistema de Produção do SIAA de Jordão – Manancial Subterrâneo	101
Quadro 3. 49 – Capacidade de produção atual dos poços e vazões máximas diárias do SIAA de Jordão....	103
Quadro 3. 50 – Intervenções na captação - SIAA de Jordão	103
Quadro 3. 51 - Características técnicas dos conjuntos elevatórios dos novos poços do SIAA de Jordão	105
Quadro 3. 52 – Características técnicas das adutoras de água bruta – SIAA de Jordão.....	105
Quadro 3. 53 - Diâmetro Equivalente da Adutora em Paralelo de Cada Alternativa Estudada	107
Quadro 3. 54 – Resumo dos Custos das Alternativas Estudadas	107
Quadro 3. 55 - Características técnicas do novo sistema de recalque da EEAT1 e 1A – SIAA Jordão.....	107
Quadro 3. 56 – Vazão de bombeamento para o RED 150 m³ – SIAA Jordão	108
Quadro 3. 57 - Características técnicas do novo sistema de recalque da EEAT-2 – SIAA Jordão	108
Quadro 3. 58 – Características do novo sistema de adução de água tratada – SIAA Jordão	110
Quadro 3. 59 – Volumes de reservação requeridos e existentes no SIAA de Jordão	111
Quadro 3. 60 – Características técnicas do novo sistema de reservação – SIAA de Jordão	112
Quadro 3.61 – Principais características técnicas do novo sistema de distribuição do SIAA de Jordão	113
Quadro 3.62 – Vazão máxima horária por zona de Monte Gordo, em 2040	118
Quadro 3.63 – Vazão máxima horária por zona de Guarajuba, em 2040	119
Quadro 3.64 – Vazão máxima horária por área de abastecimento de Barra de Jacuípe, em 2040	120
Quadro 3. 65 – –Resumo das tubulações a serem implantadas no sistema de linhas tronco do SIAA Jordão	124
Quadro 3. 66 – –Resumo das tubulações a serem implantadas nas redes principais das localidades – SIAA Jordão	124
Quadro 3. 67 – –Resumo das tubulações a serem implantadas nas redes secundárias das localidades – SIAA Jordão	125
Quadro 3. 68 – Custos das Intervenções do SIAA Jordão– 1ª Etapa	125
Quadro 3. 69 – Custos das Intervenções do SIAA Jordão – 2ª Etapa	126
Quadro 3. 70 – Planos e Programas Ambientais – SIAA Jordão	127
Quadro 3. 71 – Resumo dos Custos das Intervenções Propostas – SIAA Jordão	128
Quadro 3. 72 - Características técnicas da captação (EEAB-1) – SIAA de Barra do Pojuca.....	139
Quadro 3. 73 – Resumo dos Custos das Alternativas Estudadas.....	139
Quadro 3. 74 - Características técnicas da EEAB-2 – SIAA de Barra do Pojuca.....	140
Quadro 3. 75 – Características técnicas da nova adutora de água bruta – SIAA Barra do Pojuca	140
Quadro 3. 76 – Resumo dos Custos das Alternativas Estudadas.....	141
Quadro 3. 77 - Características técnicas dos conjuntos elevatórios da EEAT-1 – SIAA de Barra do Pojuca..	142

Quadro 3. 78 - Características técnicas dos conjuntos elevatórios da EEAT-2 – SIAA de Barra do Pojuca..	142
Quadro 3. 79 – Vazão de bombeamento para o RED 70 m ³ – SIAA Barra do Pojuca.....	142
Quadro 3. 80 - Características técnicas dos conjuntos elevatórios da EEAT-3 – SIAA de Barra do Pojuca..	143
Quadro 3. 81 - Características técnicas da EEAT-4 – SIAA Barra do Pojuca.....	143
Quadro 3. 82 – Vazão de bombeamento para o RED 150 m ³ – SIAA Barra do Pojuca.....	144
Quadro 3. 83 - Características técnicas do novo sistema de recalque da EEAT-5 – SIAA Barra do Pojuca .	144
Quadro 3. 84 - Características técnicas da EEAT-6 – SIAA Barra do Pojuca.....	144
Quadro 3. 85 – Vazão de bombeamento para o RED 70 m ³ – SIAA Barra do Pojuca.....	145
Quadro 3. 86 - Características técnicas da EEAT-7 – SIAA Barra do Pojuca.....	145
Quadro 3. 87 – Vazão de bombeamento para os REDs 50 m ³ – SIAA Barra do Pojuca	145
Quadro 3. 88 – Resumo dos Custos das Alternativas Estudadas – Sistema de Recalque 1	146
Quadro 3. 89 – Resumo dos Custos das Alternativas Estudadas – Sistema de Recalque 2.....	146
Quadro 3. 90 - Características técnicas da EEAT-8 – SIAA Barra do Pojuca.....	146
Quadro 3. 91 – Características técnicas das novas adutoras de água tratada – SIAA de Barra do Pojuca...	149
Quadro 3. 92 – Volumes de reservação requeridos para o SIAA de Barra do Pojuca	150
Quadro 3. 93 – Sistema de reservação previsto no Projeto de Ampliação do SIAA de Barra de Pojuca	150
Quadro 3. 94 – Características técnicas dos reservatórios – SIAA de Barra do Pojuca	151
Quadro 3.95 – Vazão máxima horária por zona de Barra do Pojuca, em 2040	153
Quadro 3.96 – Vazão máxima horária por zona de Imbassaí, em 2040	154
Quadro 3.97 – Vazão máxima horária por zona de Barro Branco, em 2040	155
Quadro 3. 98 – –Resumo das tubulações a serem implantadas nas redes principais das localidades – SIAA Barra do Pojuca	159
Quadro 3. 99 – –Resumo das tubulações a serem implantadas nas redes secundárias das localidades – SIAA Barra do Pojuca	160
Quadro 3. 100 – Custos das Intervenções do SIAA Barra do Pojuca	160
Quadro 3. 101 – Planos e Programas Ambientais – SIAA Barra do Pojuca.....	163
Quadro 3. 102 – Resumo dos Custos das Intervenções Propostas – SIAA Barra do Pojuca	164
Quadro 3. 103 – Capacidade de produção atual dos poços e vazões máximas diárias do SAA de Parafuso	169
Quadro 3. 104 – Características técnicas do novo sistema adutor de água bruta – SAA de Parafuso	171
Quadro 3. 105 – Vazão de bombeamento para o RED 150 m ³	172
Quadro 3. 106 - Características técnicas da Estação Elevatória de Água Tratada 1 – SAA Parafuso	172
Quadro 3. 107 – Características técnicas da nova adutora de água tratada – SAA Parafuso	172
Quadro 3. 108 – Volumes de reservação requeridos para o SAA de Parafuso.....	172
Quadro 3. 109 – –Resumo das tubulações a serem implantadas – SAA Parafuso.....	175

Quadro 3. 110 – Custos das Intervenções do SAA Parafuso.....	176
Quadro 3. 111 – Planos e Programas Ambientais – SAA Parafuso	177
Quadro 3. 112 – Resumo dos Custos das Intervenções Propostas – SAA Sede de Camaçari	177

APRESENTAÇÃO

Em 17 de fevereiro de 2014 a Secretaria de Desenvolvimento Urbano do Estado da Bahia (SEDUR) celebrou com a GEOHIDRO o contrato de número 001/2014, referente à prestação de serviços de consultoria para a elaboração do Plano de Abastecimento de Água da Região Metropolitana de Salvador, Santo Amaro e Saubara.

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 *Estudos de Concepção e Viabilidade do Município de Camaçari*, constitui o Volume 5 do Tomo III – Estudos de Concepção e Viabilidade.

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.

Ressalta-se também a existência do SAA do Complexo Industrial Ford, destinado a atender apenas a Fábrica da FORD, e o Sistema de Abastecimento de Água "in natura", com origem na Estação Elevatória da Represa de Santa Helena, que atende o Polo Petroquímico de Camaçari (Braskem) e atenderá os Polos Logísticos (Via Atlântica e Via Parafuso) de Camaçari.

Além dos sistemas supracitados, no município de Camaçari existem alguns sistemas simplificados de abastecimento de água dispersos, os quais são abordados no **Capítulo 4** deste relatório.

Os Estudos de Concepção e Viabilidade, que estão apresentados no presente relatório, contemplam o desenvolvimento de alternativas a serem propostas para os sistemas de abastecimento de água do município de Camaçari, baseando-se nas seguintes premissas:

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

Recentemente, a EMBASA elaborou o trabalho intitulado "*Estudos de Alternativas de Abastecimento de Água para o Litoral Norte / BA*" (Embasa, 2009), tendo por objetivo apresentar alternativas para o abastecimento de água da faixa litorânea (10 km a partir do oceano) dos municípios baianos de Camaçari, Mata de São João, Entre Rios, Esplanada, Conde e Jandaíra, abrangendo o trecho desde a foz do rio Joanes, entre os municípios de Lauro de Freitas e Camaçari até a foz do rio Real, na divisa da Bahia com o Estado de Sergipe.

Em Camaçari, os estudos focalizaram nos três sistemas de abastecimento de água que atendem a orla: Sistema Machadinho (orla sul e norte), Jordão e Barra de Pojuca. Assim, tendo em vista que esse trabalho é recente e tem a aprovação da EMBASA, as alternativas concebidas para a ampliação desses três sistemas foram estudadas no âmbito do referido trabalho.

Além dos "*Estudos de Alternativas de Abastecimento de Água para o Litoral Norte / BA*", já referido, o presente relatório foi elaborado também a partir dos relatórios de Diagnósticos descritos a seguir, os quais foram encaminhados à SEDUR em etapa anterior:

- Mananciais, barragens e captações no *Volume 2 – Capítulo 2 – Diagnóstico dos Sistemas de Abastecimento de Água – Mananciais, Barragens e Captações de Camaçari*;
- 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*; e

- Reservatórios e redes de distribuição no Volume 4 – Capítulo 4 - *Diagnóstico dos Sistemas de Abastecimento de Água - Reservatórios, Redes de Distribuição e Avaliação de Perdas Físicas e Eficiência Energética do Município de Camaçari.*

A **Figura 1. 1**, a seguir, ilustra a espacialização dessas unidades por sistema, bem como as zonas de abastecimento adotadas neste estudo.

O **Quadro 1. 1**, na sequência, sintetiza a evolução da demanda de água para consumo humano no município de Camaçari, considerando as zonas de abastecimento adotadas neste estudo e o período de alcance do Plano de Abastecimento de Água da RMS. Destaca-se que o Estudo Populacional e Demanda do município de Camaçari foi apresentado anteriormente de forma detalhada no capítulo 9 do Volume 1 do Tomo II.

Quadro 1. 1 – Projeção da demanda total de água para consumo humano de Camaçari

ANO	DEMANDA MÁXIMA DIÁRIA (L/S)							
	SEDE MUNICIPAL	MACHADINHO SUL	MACHADINHO NORTE	JORDÃO	POJUCA SUL	PARAFUSO	ZONA RURAL	TOTAL
2015	430,35	226,75	125,53	255,15	44,85	7,88	10,57	1.101,07
2020	459,99	262,93	139,23	281,41	52,48	8,42	10,05	1.214,51
2025	488,58	301,18	341,47	308,21	60,16	8,93	9,56	1.330,35
2030	516,28	341,47	168,99	335,50	67,85	9,44	9,09	1.448,62
2035	543,23	383,78	185,05	363,25	75,52	9,92	8,65	1.569,40
2040	569,53	428,11	201,91	391,43	83,15	10,4	8,22	1.692,75
PER CAPITA TOTAL (L/HAB./DIA)	180	200	200	220	180	180	100	-

Fonte: GEOHIDRO, 2014.

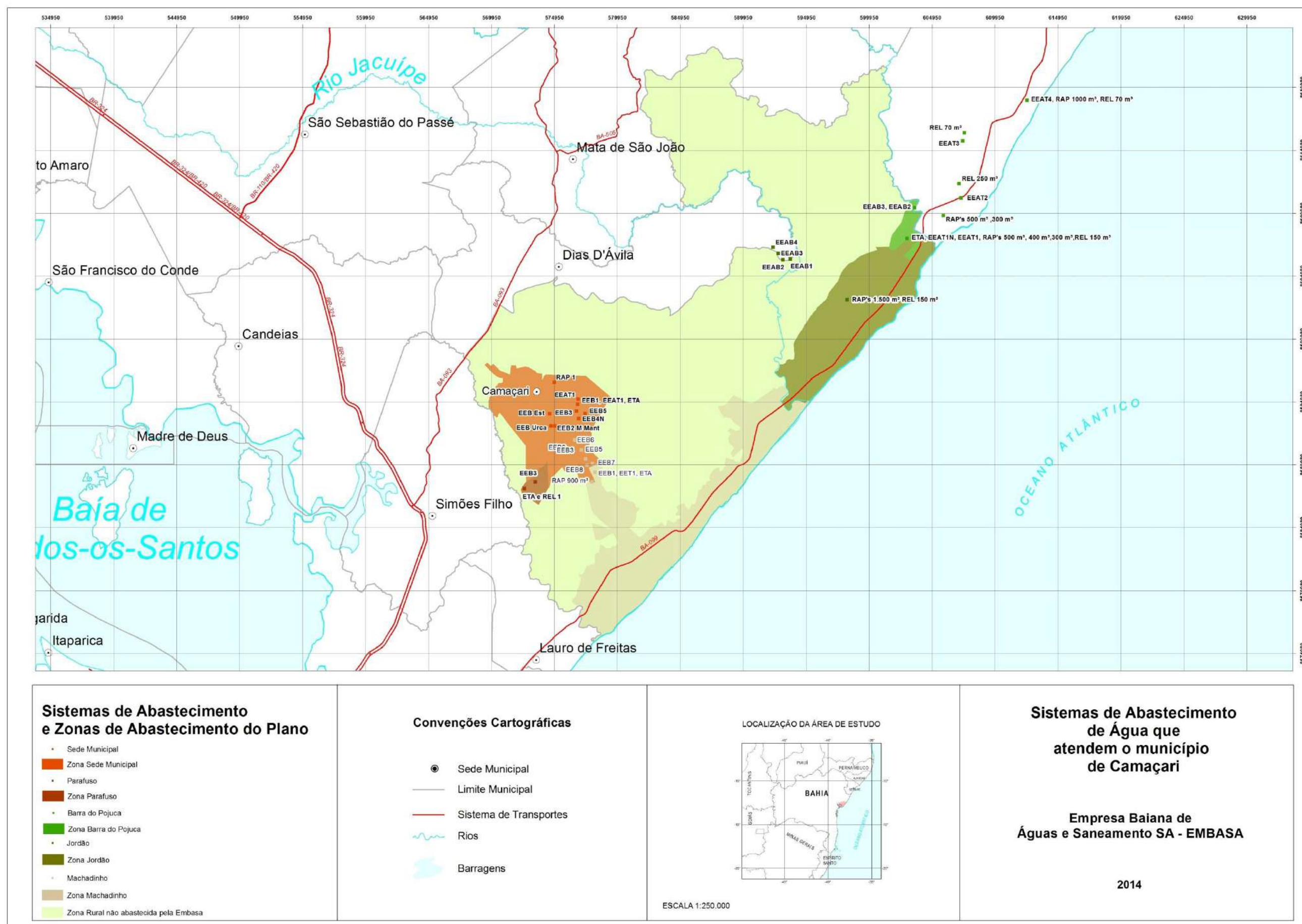


Figura 1.1 – Espacialização das unidades dos Sistemas de Abastecimento de Água que atendem o município de Camaçari

Fonte: GEOHIDRO, 2014

2. CRITÉRIOS E CUSTOS ADOTADOS

2.1. CRITÉRIOS TÉCNICOS

Visando subsidiar os dimensionamentos hidráulicos dos sistemas de abastecimento de água que estão inseridos na área de abrangência do PARMS, incluindo os dos Municípios de Santo Amaro e de Saubara, foram definidos critérios e parâmetros de projeto, com base em normas técnicas da ABNT, da EMBASA, a maior operadora dos SAA's da Bahia, e na própria experiência da Geohidro na área de saneamento. Esses critérios técnicos estão indicados nos itens que se seguem.

2.1.1 Captação

Para o dimensionamento da unidade de captação, foi previsto, em caráter geral no Plano, o seguinte acréscimo na demanda da cidade, em função do tipo de manancial:

- Manancial de superfície: 5% de acréscimo para atender as perdas da ETA (principalmente nas unidades de decantação e de filtração); e
- Manancial subterrâneo: 20% de acréscimo para atender uma operação de 20 h/dia. Assim, evita-se superaquecimento e desgastes do conjunto elevatório e respectiva instalação elétrica.

2.1.2 Adutoras

Para o cálculo da perda de carga distribuída dessa unidade foi utilizada a Fórmula Universal (Darcy-Weisbach), conforme apresentada no **Quadro 2. 1**, a seguir:

Quadro 2. 1 – Equações Hidráulicas Para Perda de Carga Distribuída de Adutora

DESCRIÇÃO	EQUAÇÃO
Velocidade	$V = (4 \times Q) / (\pi \times D^2)$
Número de Reynolds	$Re = V \times D / \nu$
Coefficiente de Perda de Carga (f)	$1 / f^{(1/2)} = -2 \times \log x \{k / (3,7 \times D) + 2,51 / (Re \times f^{(1/2)})\}$
Perda de Carga Distribuída (H)	$H = f \times L \times V^2 / (D \times 2 \times g)$

Sendo:

V = Velocidade da água (m/s);

Q = Vazão (m³/s);

D = Diâmetro interno da adutora (m);

L = Extensão da adutora (m);

K = Coeficiente de rugosidade (m);

ν = Viscosidade cinemática da água a 20° C (10⁻⁶ m²/s);

g = Aceleração da Gravidade = 9,81 m/s²; e

H = Perda de carga distribuída (m).

Para as tubulações das novas adutoras, foram previstos os seguintes materiais:

- Diâmetros até 300 mm..... PVC DEFºFº
- Diâmetros superiores a 300 mm..... Ferro Fundido

Para efeito do cálculo da perda de carga distribuída da adutora, foram utilizados os seguintes coeficientes de rugosidade (K):

- Adutoras em Ferro Fundido Nova..... K = 0,20
- Adutoras em Ferro Fundido Existente..... K = 1,00
- Adutoras em PVC Nova..... K = 0,12
- Adutoras em PVC Existente..... K = 0,50

No que se refere à perda de carga localizada em adutoras, foram considerados os seguintes valores:

- Adutora por Gravidade
 - Perda de Carga localizada ao longo da adutora igual a 5% da Perda de Carga distribuída; e
 - Perda de Carga localizada na estrutura de chegada igual a 1,00m.
- Adutora por Recalque
 - Perda de Carga localizada ao longo da adutora igual a 5% da Perda de Carga distribuída;
 - Perda de Carga localizada na estação elevatória igual a 1,00 m; e
 - Perda de Carga localizada na estrutura de chegada igual a 1,00 m.

Nos dimensionamentos das adutoras, foram considerados ainda os seguintes parâmetros:

a) Velocidade: foi adotada a faixa de 0,6m/s a 1,6m/s, conforme recomendação de várias bibliografias da área de saneamento. Essa faixa de velocidades leva em conta aspectos econômicos para implantação e manutenção da adutora, efeitos de transientes hidráulicos, desgaste das tubulações, dentre outros fatores; e

b) Perda de Carga Unitária: de acordo com recomendações bibliográficas, a exemplo de Porto, 2006, foi respeitado o limite de 10 m/km;

As adutoras por recalque, com extensão superior a 500 metros, foram determinadas, em termos de diâmetro e material da tubulação, através de estudo econômico, considerando-se custo de tubulação e gastos com energia elétrica, em valor presente, conforme metodologia apresentada a seguir.

- Custo de tubulação

O custo unitário da tubulação de cada alternativa estudada foi obtido a partir das planilhas orçamentárias da EMBASA de julho/2014 e estão apresentados no **Item 2.2** deste relatório.

- Custo de Energia Elétrica

A despesa com energia elétrica de cada sistema de bombeamento foi obtida a partir da metodologia e custos unitários apresentados no **Item 2.2** deste relatório.

2.1.3 Estações Elevatórias

Para os novos conjuntos elevatórios (exceto bombas de poço tubular), foram adotados os seguintes critérios:

- a) Altura Manométrica: não ultrapassar o valor de 100mca, conforme recomendação da EMBASA. Essa solução permite flexibilizar a seleção de outros materiais para as tubulações, com classe de pressão de 10 Kg/cm²; e
- b) Rotação: não superior a 1.750 rpm (preferencialmente); e
- c) Período de Operação: 24 horas por dia. Como serão implantados pelo menos 2 conjuntos elevatórios, com operação alternada entre os mesmos, esse período de operação não deverá implicar em superaquecimento do conjunto elevatório.

2.1.4 Reservação

Foi adotada uma reservação igual a 1/3 do consumo máximo diário de cada setor de abastecimento, segundo critério estabelecido na Norma NBR 594 – Elaboração de Projetos Hidráulicos de Redes de Distribuição de

Água Potável para Abastecimento Público e também amplamente adotado em projetos de saneamento e aceito pelas concessionárias públicas abastecimento de água.

2.1.5 Rede de Distribuição

Para os dimensionamentos dos anéis principais e das linhas tronco das redes de distribuição de água, foram respeitados os seguintes parâmetros:

- Pressão máxima de 50 mca;
- Pressão mínima de 15 mca;
- Coeficiente de rugosidade (k) para cálculo da perda de carga distribuída em rede existente de 3,0 mm;
- Coeficiente de rugosidade (k) para cálculo da perda de carga distribuída em rede a ser implantada (nova) de 1,0 mm; e
- Perda de carga unitária máxima de 8 m/km.

2.2. CRITÉRIOS DE CUSTOS

2.2.1 Custos de Implantação

Para estimar os investimentos e gastos operacionais dos sistemas de abastecimento de água previstos no Edital, foi adotado o critério de custo parametrizado, conforme apresentado no decorrer deste capítulo, tendo em conta que nesta fase de estudo, que consiste de um Plano de Abastecimento de Água, não se dispõe de vários elementos, tais como, projetos hidráulicos, elétricos e estruturais, que poderiam subsidiar a elaboração de orçamentos mais detalhados.

Para elaboração dos custos unitários, cuja data base é Julho/2014, foram utilizadas as seguintes fontes:

- Manual de Preços Médios / Unidades Padronizadas de SAA e SES, 2ª Edição, de Set/2006, Elaborado pelo EOR/EMBASA;
- Custo de unidades de abastecimento de água de projetos desenvolvidos na própria Geohidro;
- Custo de unidades de projetos disponibilizados pela EMBASA, a responsável pela implantação/operação da maioria dos SAAs do Estado da Bahia; e
- Planilhas orçamentárias elaboradas pelo EOR – Departamento de Orçamento da EMBASA, de julho/2014.

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

- Investimentos: para estimar os recursos necessários para a implantação do sistema, o estudo apresenta os Custos Unitários de Unidades Hidromecânicas, tais como, captações, poços tubulares, adutoras, reservatórios, estações elevatórias, estações de tratamento de água, etc.;
- Custo de Desapropriação: esses custos serão utilizados apenas nos sistemas com previsão de utilizar áreas de outros proprietários; e
- Gastos Operacionais: são apresentados os gastos operacionais mais significativos, ou seja, despesas com pessoal, energia elétrica e produtos químicos.

a) Custo Unitário de Tubulação para Adutora

O custo total de cada tubulação foi estimado a partir das planilhas da EMBASA, de Jul/2014. Além do custo do fornecimento da tubulação, foi considerado um valor para aquisição das singularidades (conexões, válvulas e peças), a serem instaladas ao longo das adutoras. No presente estudo, admitiu-se que o custo das singularidades corresponde a 5% do custo da tubulação.

Os custos relativos aos serviços para a implantação das adutoras, tais como, escavações, reaterros de valas, assentamentos, escoramentos, esgotamento de valas, etc, foram obtidos a partir dos seguintes critérios e parâmetros básicos:

- Seção Típica da Vala da Adutora:

A vala prevista para a implantação de qualquer adutora terá uma seção do tipo retangular, porém com distinção do material de reaterro entre tubulações rígida (ferro fundido) e flexível (PVC PBA e PVC DEFºFº), conforme **Figura 2. 1** e **Figura 2. 2**, apresentadas a seguir.

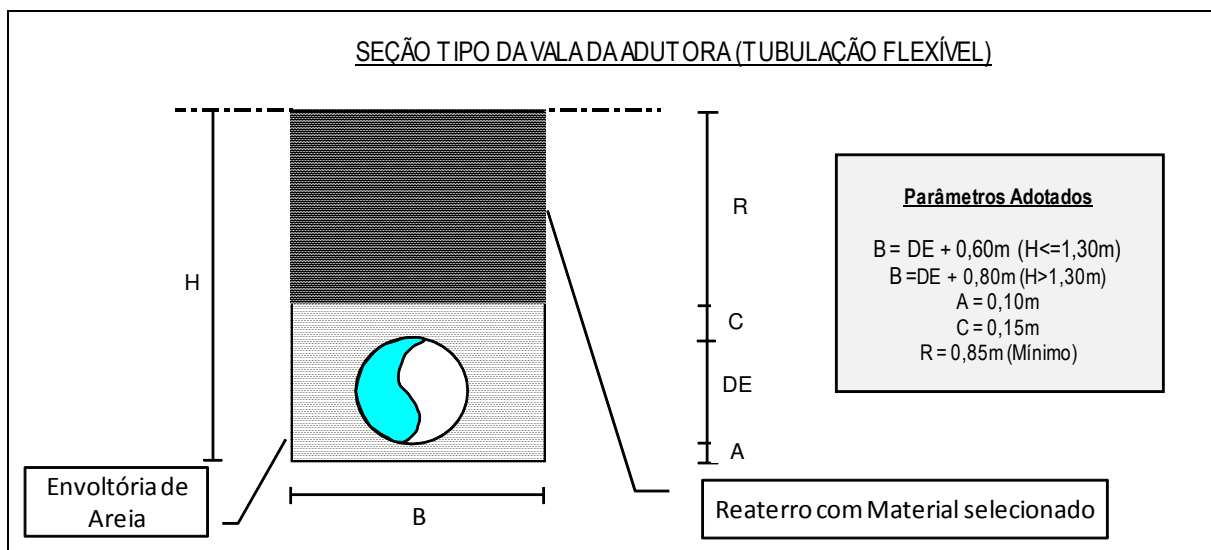


Figura 2. 1 - Vala para Implantação de Adutora com Tubulação Flexível

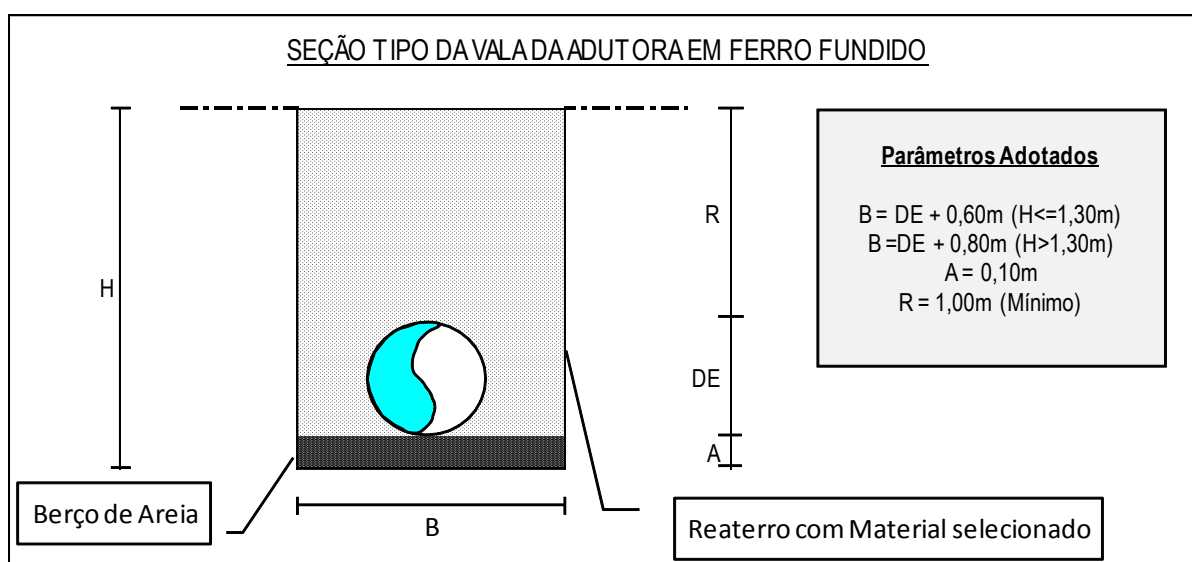


Figura 2. 2 - Vala para Implantação de Adutora com Tubulação Rígida (Ferro Fundido)

➤ Escavações

Na ausência de informações geotécnicas, foram previstos os solos indicados no **Quadro 2. 2**, a seguir:

Quadro 2. 2 – Percentuais dos Solos Previstos nas Valas das Adutoras

Material da Escavação	%
Escavação com Solo 1ª Categoria	58,00%
Escavação com Solo 2ª Categoria	16,00%
Escavação em Rocha Branda	15,00%
Escavação em Rocha Sã	10,00%
Escavação em Lama	1,00%
Total	100,00%

➤ Aterros das Valas

Foi considerado que as valas serão reaterradas aproveitando-se 95% e 50%, respectivamente, das escavações de 1ª e 2ª categorias. Considerou-se ainda que o material da envoltória será um arenoso selecionado, com um percentual de 40% de areia importada de alguma jazida existente na região.

➤ Escoramentos

Para as valas com profundidades inferiores a 1,25 m, não se previu qualquer tipo de escoramento. Nas valas com profundidades entre 1,25 m e 1,50 m, foi previsto 100% de escoramento de madeira descontínuo.

Para as valas mais profundas, com alturas variando de 1,50 m a 3,00 m, foi previsto um escoramento misto, sendo 50% com escoramento de madeira contínuo e 50% com escoramento metálico contínuo.

➤ Esgotamento de Valas

Para as valas com profundidades inferiores a 1,25 m, admitiu-se que haverá, em 10% da extensão da adutora, rebaixamento de lençol com ponteiros filtrantes.

Para as valas com profundidades superiores a 1,25 m, admitiu-se que haverá rebaixamento de lençol com ponteiros filtrantes, porém em 15% da extensão da adutora.

➤ Largura da Faixa da Adutora

A largura da faixa da adutora, necessária para a limpeza, desmatamento e roçagem, foi de 4,00 m.

Com base nos critérios e parâmetros descritos anteriormente e os custos previstos nas planilhas orçamentárias da EMBASA, de Jul/2014, foi preparado o **Quadro 2. 3**, a seguir, que sintetiza os custos unitários (materiais + serviços) das adutoras, considerando-se os tubos de PVC PBA CL 12, PVC DEFºFº (PN10) e FºFº.

Quadro 2. 3 – Custos Unitários das Adutoras, em Reais

Material da Tubulação	Diâmetro	Fornecimento dos Materiais			Serviços	Total (Materiais + Serviços)
		Tubo	Peças, conexões e válvulas	Total		
				Materiais		
	(mm)	(R\$)	(R\$)	(R\$)	(R\$)	(R\$)
PVC PBA CL 12	50	6,44	0,32	6,76	64,55	71,31
	75	13,16	0,66	13,82	67,42	81,24
PVC DE Fº Fº	100	28,79	1,44	30,23	70,89	101,12
	150	58,46	2,92	61,38	118,84	180,23
	200	99,48	4,97	104,45	141	245,45
	250	151,37	7,57	158,94	153,5	312,44
	300	214,11	10,71	224,82	162,5	387,32
Fº Fº	80	128,41	6,42	134,83	62,99	197,82
	100	129,91	6,5	136,41	65,65	202,05
	150	163,68	8,18	171,86	75,24	247,10
	200	205,58	10,28	215,86	83,15	299,01
	250	248,04	12,4	260,44	135,67	396,12
	300	301,64	15,08	316,72	158,88	475,60
	350	358,32	17,92	376,24	170,68	546,91
	400	404,46	20,22	424,68	187,31	611,99
	500	540,45	27,02	567,47	339,04	906,51

Material da Tubulação	Diâmetro	Fornecimento dos Materiais			Serviços	Total
		Tubo	Peças, conexões e válvulas	Total		(Materiais + Serviços)
				Materiais		
	(mm)	(R\$)	(R\$)	(R\$)	(R\$)	(R\$)
	600	717,25	35,86	753,11	386,7	1.139,81
	700	1.066,00	53,3	1.119,30	425,51	1.544,81
	800	1.366,46	68,32	1.434,78	466,75	1.901,53
	900	1.547,80	77,39	1.625,19	511,79	2.136,98
	1000	1.781,71	89,09	1.870,80	559,79	2.430,58
	1200	2.468,81	123,44	2.592,25	673,4	3.265,65

b) Custo de Captação Flutuante

O custo da captação flutuante pode ser obtido a partir de duas parcelas distintas, uma delas decorrente da própria estrutura metálica que abriga os conjuntos elevatórios e, a outra, proveniente dos mangotes, que é função da distância entre essa estrutura e o início da adutora.

Para elaborar a curva de custo da Estrutura Metálica da Captação Flutuante, foi utilizado como referência o *Manual de Preços Médios (2ª Edição / 2006)*, elaborado pela EMBASA / EOR – Departamento de Orçamento, com a devida atualização monetária a partir do INCC - M (Índice Nacional de Construção Civil de Mercado), da Fundação Getúlio Vargas.

As captações flutuantes foram classificadas em dois grupos, um representando as estruturas de menor porte, que permitem abrigar conjuntos elevatórios com potência até 50 cv, e outro representando as estruturas de médio porte, que permitem abrigar conjuntos elevatórios com potências variando de 60 cv a 400 cv. As curvas apresentadas nas **Figura 2. 3** e **Figura 2. 4**, a seguir, permitem calcular os custos dos dois grupos de captações descritos anteriormente. O coeficiente de correlação (R^2), indicado na mencionada figura, corresponde o grau de ajustamento da curva. Esse parâmetro apresenta uma variação de $0 < R^2 < 1$, sendo que R^2 igual a 1 expressa correlação máxima entre as variáveis X e Y e um coeficiente R^2 igual a 0 expressa inexistência de correlação, devendo-se, neste caso, ser desprezada a curva correspondente, pois a mesma pode apresentar distorções significativas nos estudos.

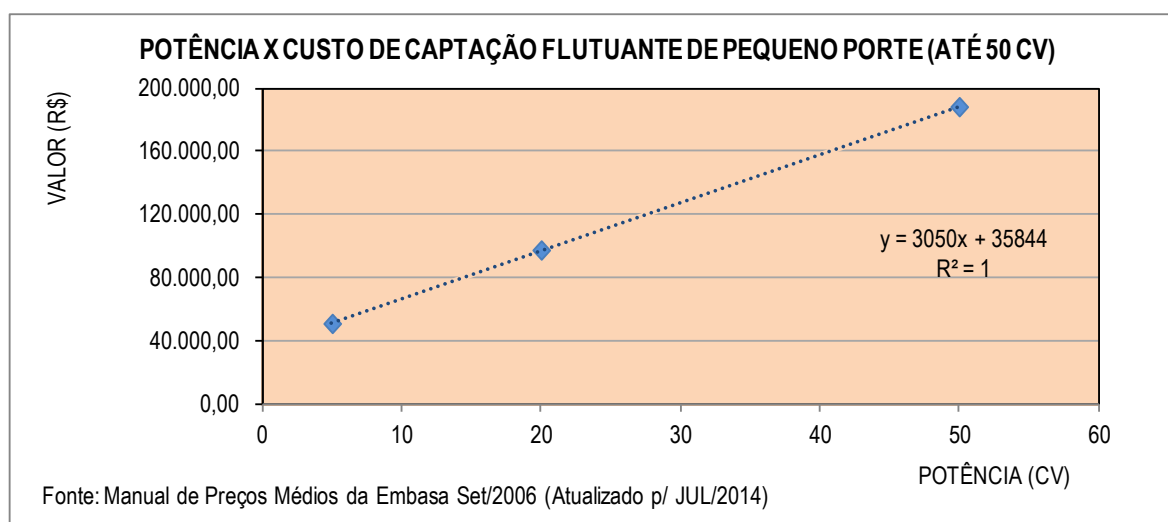


Figura 2. 3 - Custo de Captação Flutuante em Função da Potência Instalada (Pequeno Porte)

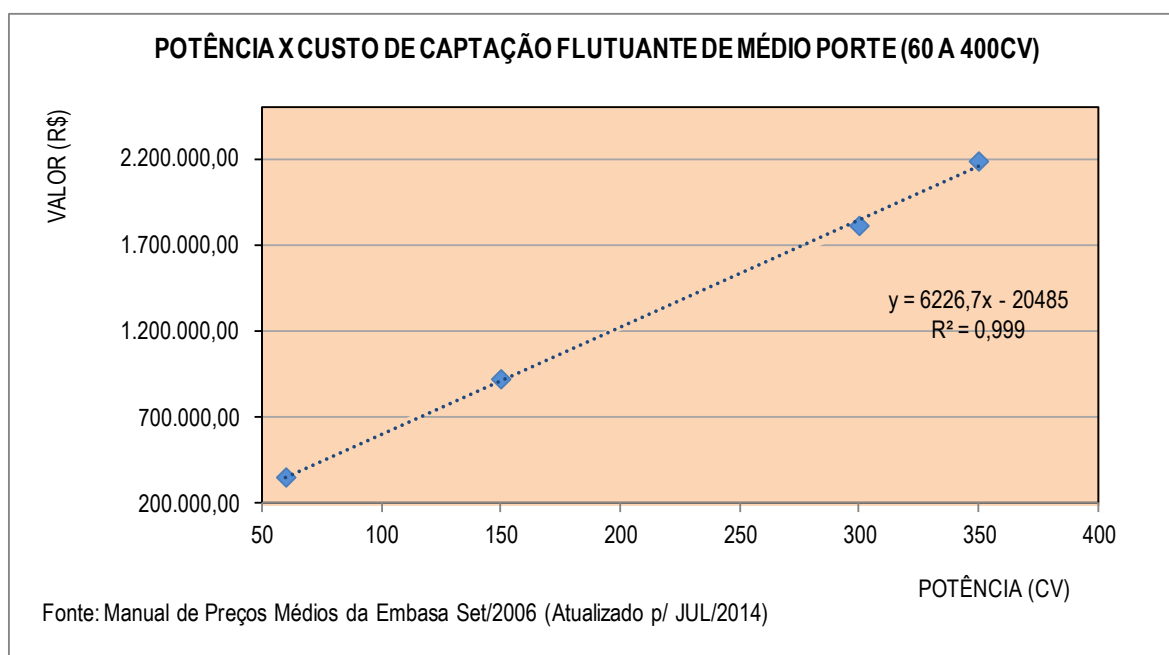


Figura 2. 4 - Custo de Captação Flutuante em Função da Potência Instalada (Médio Porte)

O **Quadro 2. 4**, na sequência, apresenta o custo unitário de mangote em PEAD (material + serviço), classe de pressão PN10, nos diâmetros DN 110 a DN500.

Quadro 2. 4 – Custo Unitário de Mangote para Captação Flutuante

Diâmetro	Unidade	Custos (R\$)		
		Material	Serviços	Total
T PEAD CL. 10,0 kgf/cm² DE 110	m	37,25	11,18	48,43
T PEAD CL. 10,0 kgf/cm² DE 125	m	47,96	14,39	62,35
T PEAD CL. 10,0 kgf/cm² DE 140	m	60	18	78
T PEAD CL. 10,0 kgf/cm² DE 160	m	78,24	23,47	101,71
T PEAD CL. 10,0 kgf/cm² DE 180	m	99,23	29,77	129
T PEAD CL. 10,0 kgf/cm² DE 200	m	122,36	36,71	159,07
T PEAD CL. 10,0 kgf/cm² DE 225	m	154,34	46,3	200,64
T PEAD CL. 10,0 kgf/cm² DE 250	m	190,96	57,29	248,25
T PEAD CL. 10,0 kgf/cm² DE 280	m	239	71,7	310,7
T PEAD CL. 10,0 kgf/cm² DE 315	m	302,62	90,79	393,41
T PEAD CL. 10,0 kgf/cm² DE 355	m	383,35	115,01	498,36
T PEAD CL. 10,0 kgf/cm² DE 400	m	487,24	146,17	633,41
T PEAD CL. 10,0 kgf/cm² DE 500	m	761,11	228,33	989,44

NOTAS:

1. O custo do fornecimento foi obtido a partir da Planilha orçamentária da Embasa - Julho/2014;
2. Foi adotado um custo para assentamento do mangote de 30 % do custo de fornecimento do material.

c) Custo de Poço Tubular

O custo do poço tubular decorre de duas parcelas distintas, uma delas do sistema de recalque, isto é, dos conjuntos elevatórios e barriletes para condução da água recalçada, e, a outra, da geometria do próprio poço, que envolve profundidade e diâmetro do tubo camisa.

A **Figura 2. 5**, a seguir, apresenta a curva que calcula o custo do conjunto elevatório “y” em função da potência instalada “x”.

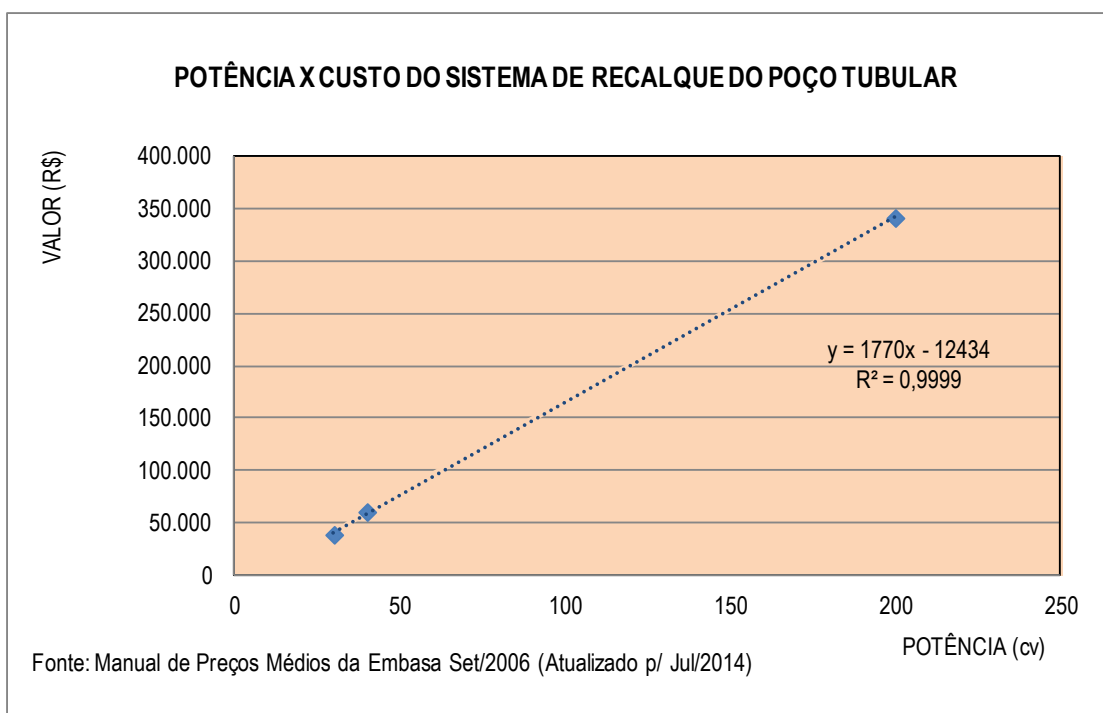


Figura 2. 5 - Custo do Sistema de Recalque do Poço Tubular

O custo para perfuração do poço tubular, incluindo a instalação do tubo camisa e do filtro, depende da profundidade total dessa unidade. Esse custo pode ser obtido a partir da equação apresentada na **Figura 2. 6**, a seguir.

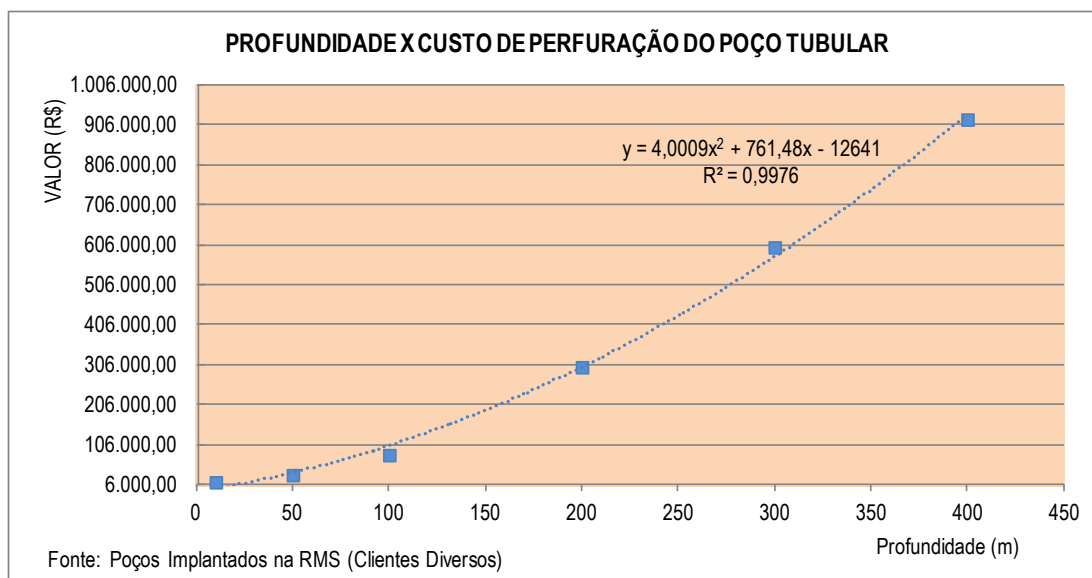


Figura 2. 6 - Custo da Perfuração do Poço Tubular

d) Custo de Estação Elevatória

A curva apresentada na **Figura 2. 7**, a seguir, permite calcular o custo da Estação Elevatória “y” em função da potência instalada “x”.

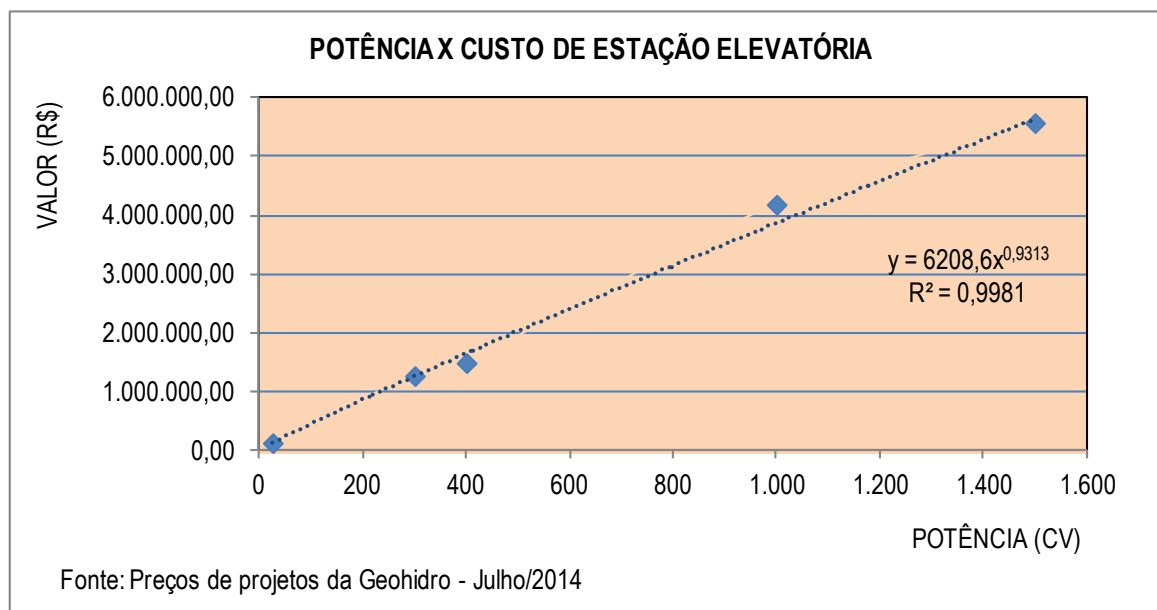


Figura 2. 7 - Custo da Estação Elevatória em Função da Potência Instalada

e) Custo de Casa de Química Pequena

O custo de uma casa de química pequena (vazão até 50 L/s), para tratamento de água do manancial subterrâneo, com aplicação de flúor e cloro gás (cilindros de 60 kg), pode ser obtido a partir da equação apresentada na **Figura 2. 8**, a seguir, onde “y” é o custo da casa de química pequena e “x” a vazão do sistema.

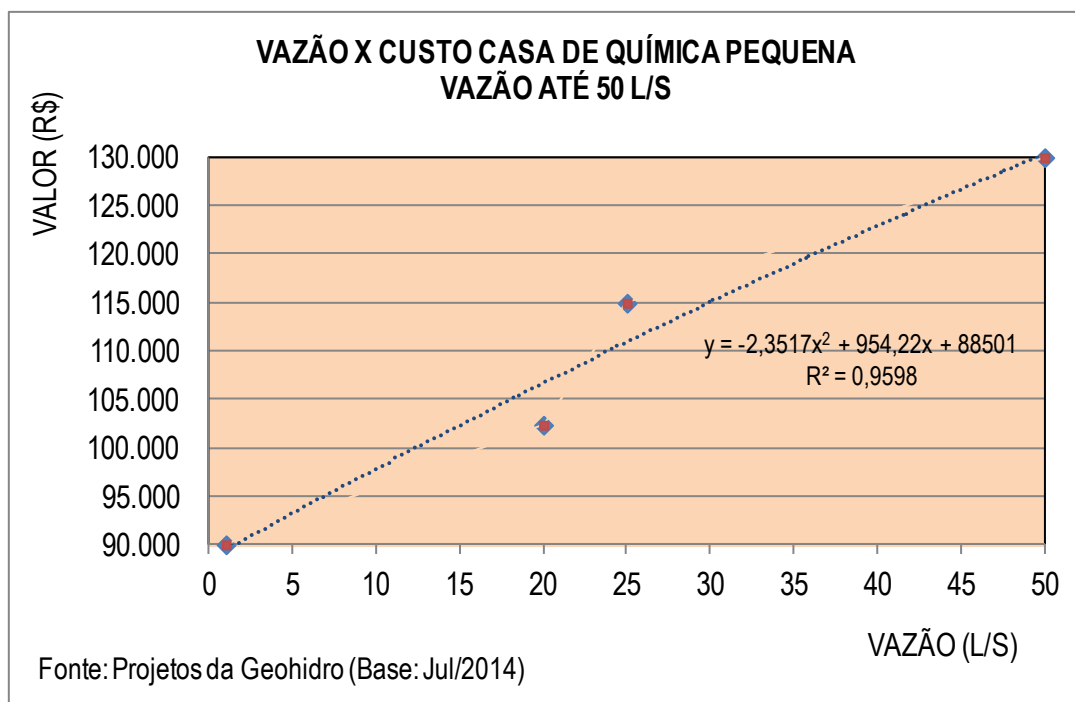


Figura 2. 8 - Custo da Casa de Química Pequena em Função da Vazão

f) Custo de Casa de Química Grande

O custo de uma casa de química grande porte (vazão superior a 50 L/s), para tratamento de água do manancial subterrâneo, com aplicação de flúor e cloro gás (cilindros de 900 kg), pode ser obtido a partir da equação apresentada na **Figura 2. 9**, a seguir, onde “y” é o custo da casa de química grande e “x” a vazão do sistema.

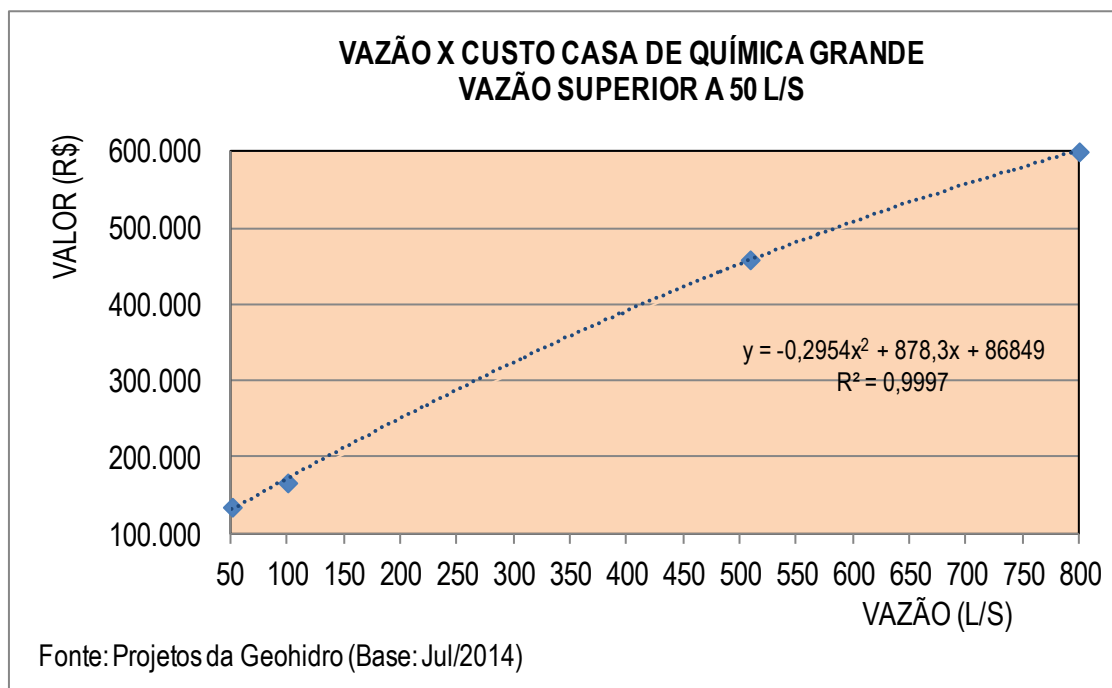


Figura 2. 9 - Custo da Casa de Química Grande em Função da Vazão

g) Custo de ETA Filtro Russo

O custo de uma estação de tratamento, constituída de Filtro Russo, casa de química e casa de cloração, pode ser obtido a partir da equação apresentada na **Figura 2. 10**, a seguir, onde “y” é o custo da ETA e “x” a vazão do sistema.

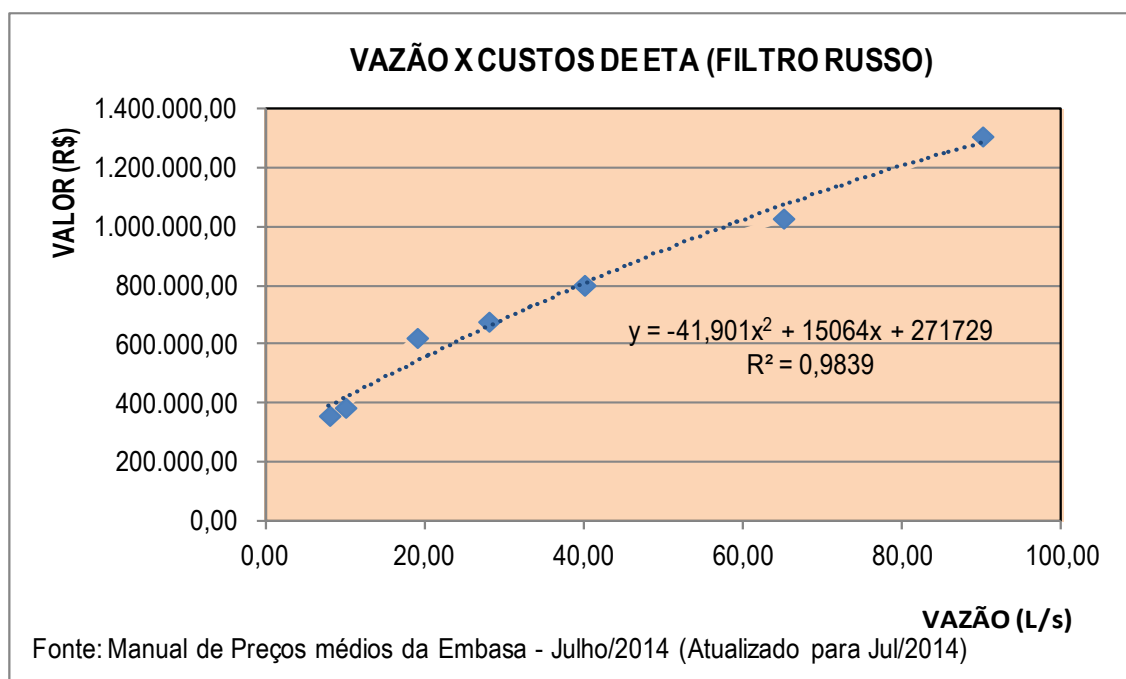


Figura 2. 10 - Custo da ETA do Tipo Filtro Russo

h) Custo de ETA Convencional

O custo de uma estação de tratamento, constituída de ETA convencional, casa de química e casa de cloração, pode ser obtido a partir da equação apresentada na **Figura 2. 11**, a seguir, onde “y” é o custo da ETA e “x” a vazão do sistema.

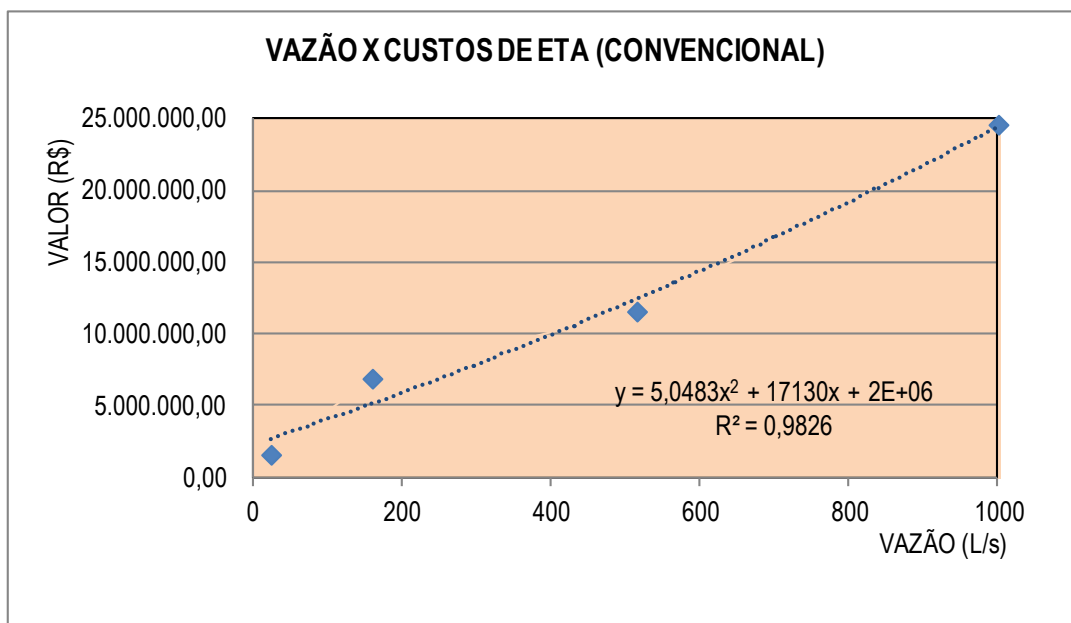


Figura 2. 11 - Custo da ETA Convencional

i) Custo de Tratamento dos Efluentes da ETA

A curva apresentada na **Figura 2. 12**, a seguir, permite calcular o custo da Estação de Tratamento dos Efluentes da ETA “y” em função da vazão do sistema “x”.

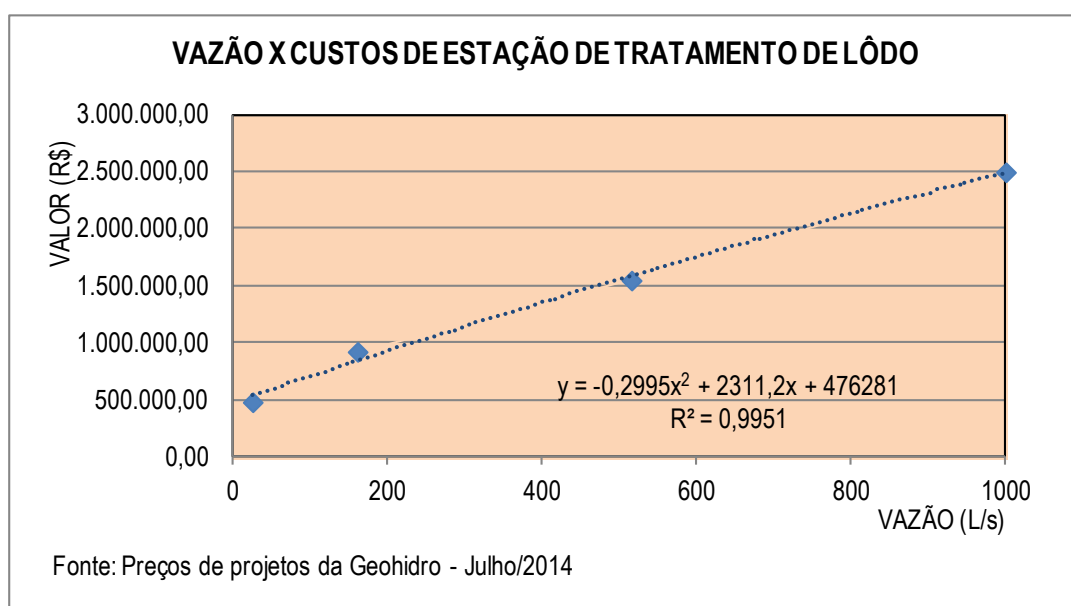


Figura 2. 12 - Custo da Estação de Tratamento dos Efluentes da ETA

j) Custo de Reservatório Apoiado

Para estas unidades, foram elaboradas duas curvas distintas, uma delas para os menores reservatórios apoiados, com volumes variando de 25 a 300 m³, e a outra para os maiores, com volumes no intervalo 400 a 8.700 m³.

Essas curvas de custos são apresentadas nas **Figura 2. 13** e **Figura 2. 14**, respectivamente para os menores e maiores reservatórios, a seguir, nos quais “y” é o custo do reservatório e “x” a sua capacidade.

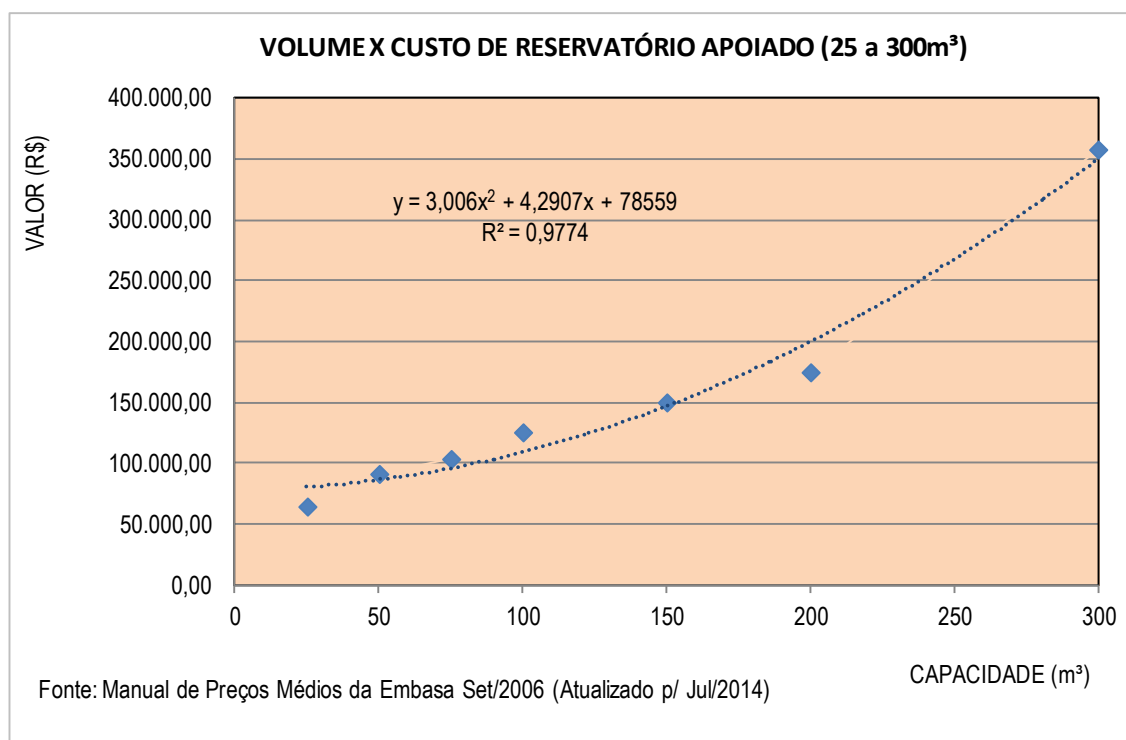


Figura 2. 13 - Custo do Reservatório Apoiado (25 a 300 m³)

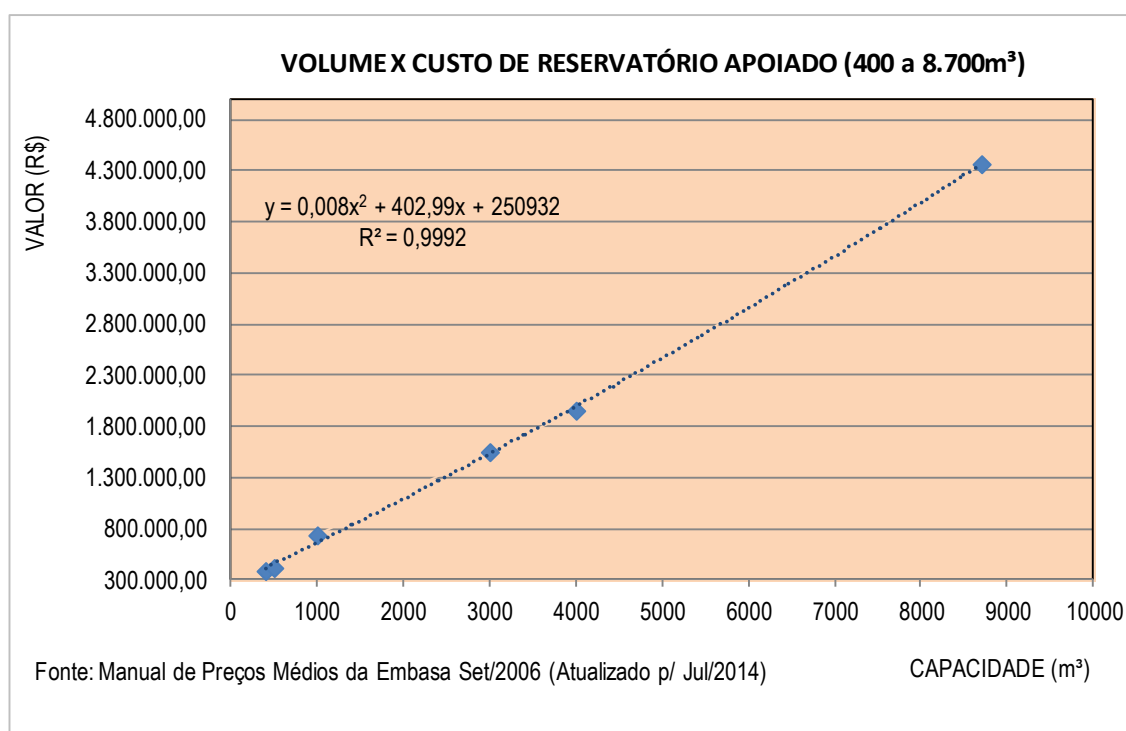


Figura 2. 14 - Custo do Reservatório Apoiado (400 a 8.700 m³)

k) Custo de Reservatório Elevado

As **Figura 2. 15 a Figura 2. 18**, na sequência, indicam as equações que estimam os custos dos reservatórios elevados, tendo em conta suas capacidades e alturas de fuste.

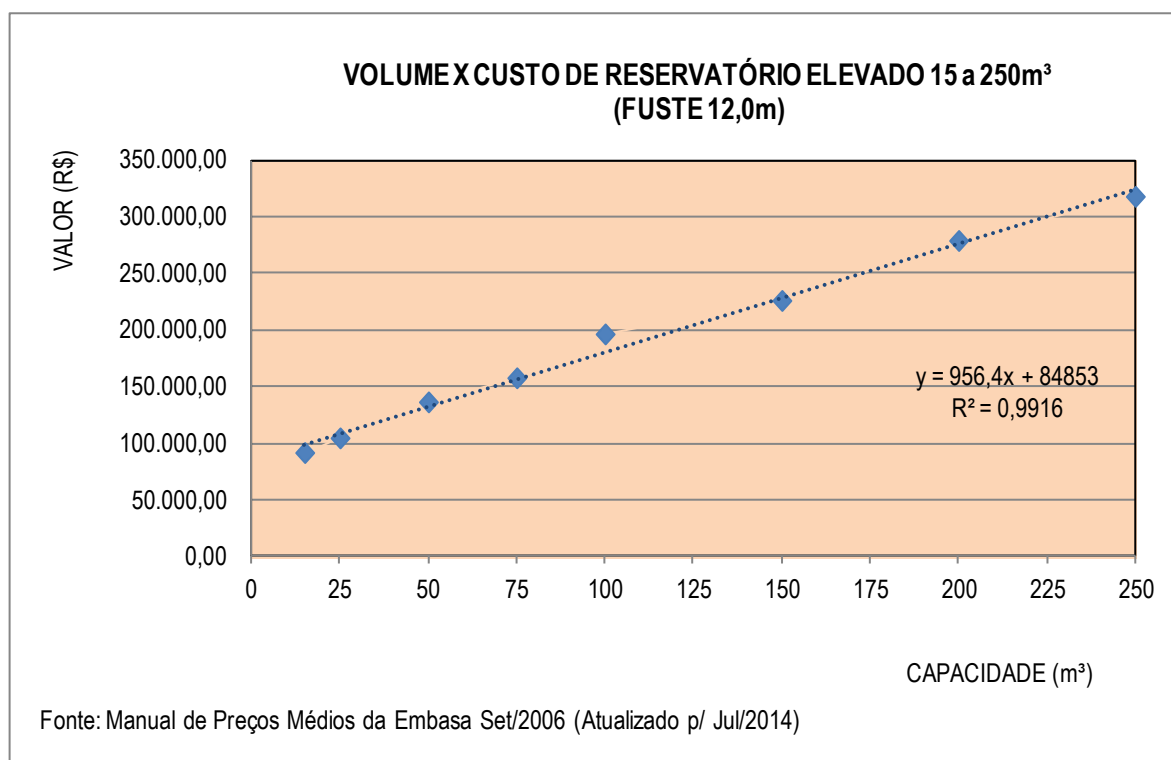


Figura 2. 15 - Custo do Reservatório Elevado 15 a 250 m³ (Fuste de 12,00 m)

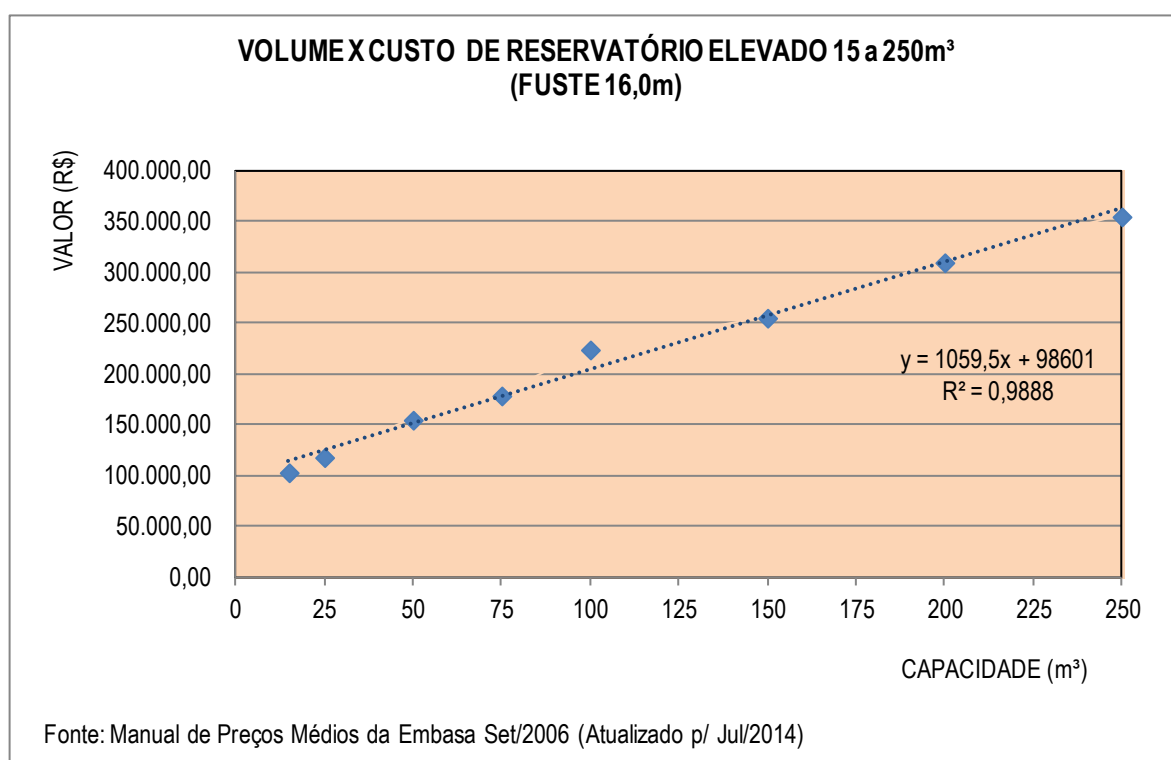


Figura 2. 16 - Custo do Reservatório Elevado 15 a 250 m³ (Fuste de 16,00 m)

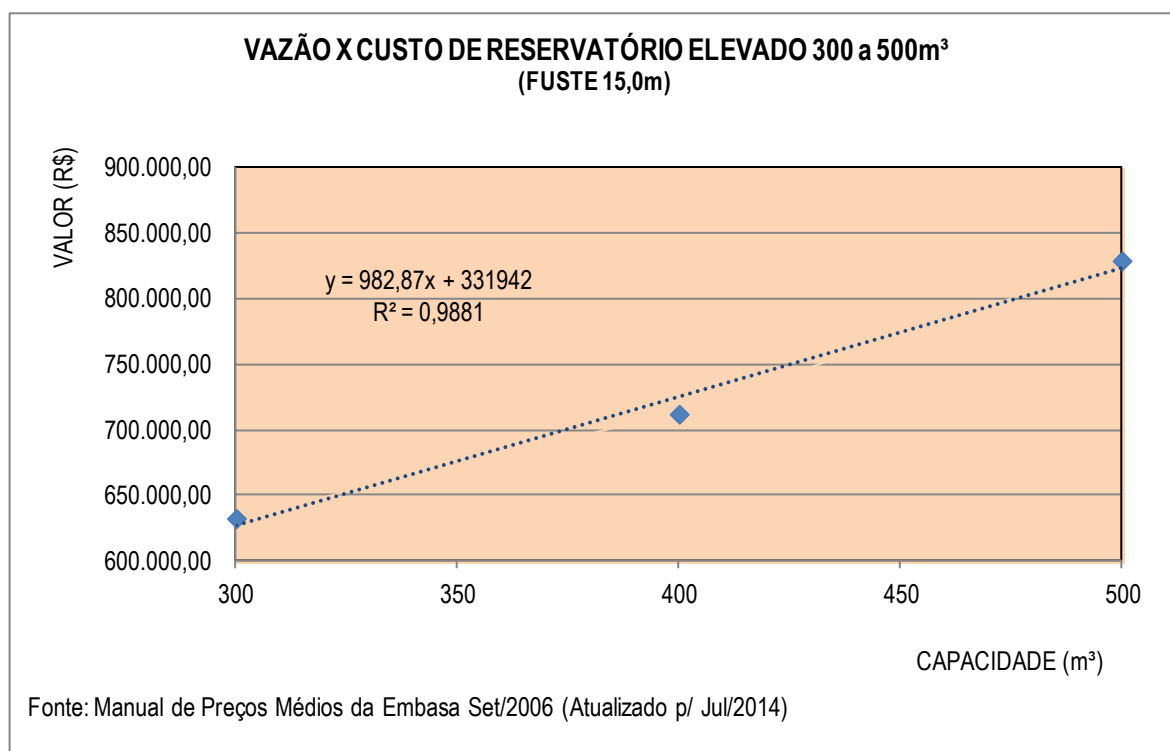


Figura 2. 17 - Custo do Reservatório Elevado 300 a 500 m³ (Fuste de 15,00 m)

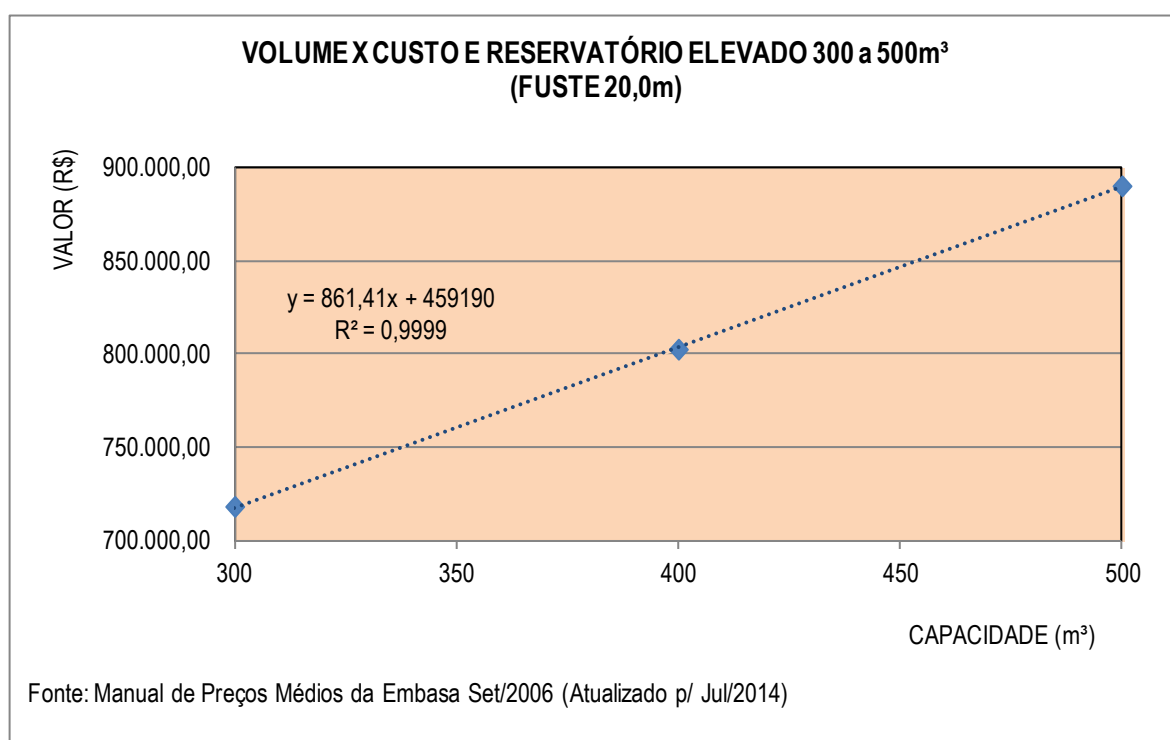


Figura 2. 18 - Custo do Reservatório Elevado 300 a 500 m³ (Fuste de 20,00 m)

I) Custo de Rede de Distribuição

O custo total de cada tubulação foi estimado a partir do preço base da EMBASA, conforme planilhas orçamentárias elaboradas pelo EOR, em Jul/2014. Além do custo do fornecimento da tubulação, foi considerado um valor para aquisição das singularidades (conexões, válvulas e peças), a serem instaladas na

rede de distribuição. No presente estudo, admitiu-se que o custo das singularidades corresponde a 30% do custo da tubulação.

Com relação aos custos de serviços, foram mantidos os mesmos critérios e parâmetros adotados para as adutoras, exceto limpeza, desmatamento, roçagem e pavimento.

O **Quadro 2. 5**, a seguir, apresenta os custos unitários (materiais + serviços) das redes de distribuição, considerando-se os tubos de PVC PBA CL 12, PVC DEFºFº (PN10) e FºFº.

Quadro 2. 5 – Custos Unitários das Redes de Distribuição, em Reais

Material da Tubulação	Diâmetro	Fornecimento dos Materiais			Serviços	Total
		Tubo	Peças, conexões e válvulas	Total		(Materiais + Serviços)
				Materiais		(R\$)
	(mm)	(R\$)	(R\$)	(R\$)	(R\$)	(R\$)
PVC PBA CL 12	50	6,44	1,93	8,37	76,49	84,86
	75	13,16	3,95	17,11	82,31	99,42
	100	21,6	6,38	27,64	84,00	111,64
PVC DE Fº Fº	100	28,79	8,64	37,43	84,00	121,43
	150	58,46	17,54	76,00	128,44	204,43
	200	99,48	29,84	129,32	159,08	288,41
	250	151,37	45,41	196,78	169,28	366,06
	300	214,11	64,23	278,34	180,11	458,45
Fº Fº	350	358,32	107,50	465,82	193,92	659,73
	400	404,46	121,34	525,80	206,71	732,51
	500	540,45	162,14	702,59	362,21	1.064,80
	600	717,25	215,18	932,43	394,49	1.326,91
	700	1.066,00	319,80	1.385,80	436,90	1.822,70
	800	1.366,46	409,94	1.776,40	472,91	2.249,31
	900	1.547,80	464,34	2.012,14	516,36	2.528,50
	1000	1.781,71	534,51	2.316,22	562,31	2.878,53
	1200	2.468,81	740,64	3.209,45	661,21	3.870,66

m) Custo das Ligações Domiciliares

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

O custo médio da ligação domiciliar, englobando materiais e serviços, é da ordem de R\$ 300,00 / ligação.

2.2.2 Custos das Desapropriações

Para efeito do custo para desapropriação, os municípios foram enquadrados em dois níveis distintos, tendo em conta a valorização de mercado das suas terras, conforme demonstrado no **Quadro 2. 6**, a seguir:

Quadro 2. 6 – Custo de Desapropriação

VALOR DE MERCADO	MUNICÍPIOS	PREÇO DE DESAPROPRIAÇÃO (R\$/m ²)	
		ÁREA RURAL	ÁREA URBANA
Mais Elevado	Camaçari, Ilha de Itaparica, Orla de Mata de São João	10,00	50,00
Menos Elevado	Santo Amaro, Saubara, São Sebastião do Passé, Dias D'Ávila, Pojuca, Candeias, Madre de Deus e São Francisco do Conde	5,00	20,00

2.2.3 Custos Operacionais

a) Despesas de energia elétrica

Para o cálculo do custo de energia elétrica foi utilizada a estrutura tarifária horo-sazonal Azul A4 praticada pela COELBA, de 15/04/2014, porém ainda em vigor, referente a serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário e saneamento, já incluídos os impostos devidos a ICMS, no valor 18,36%, e de PIS/COFINS, de 1,58%.

O **Quadro 2. 7**, na sequência, apresenta os custos de energia elétrica praticados pela COELBA para serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário e saneamento.

Quadro 2. 7 – Custos de Energia Elétrica

CUSTO MÉDIO DE ENERGIA ELÉTRICA	VALOR (R\$)	UNIDADE
Consumo de Energia Horário Ponta - Seco	0,2710	R\$/kWh
Consumo de Energia Horário Ponta - Úmido	0,2710	R\$/kWh
Consumo de Energia Horário Fora de Ponta - Seco	0,1711	R\$/kWh
Consumo de Energia Horário Fora de Ponta - Úmido	0,1711	R\$/kWh
Demanda de Energia no Horário de Ponta	44,8676	R\$/kW
Demanda de Energia Horário Fora de Ponta	15,5221	R\$/kW

Com base nas tarifas praticadas pela COELBA e admitindo 21hs/dia fora de ponta e 3 hs/dia na ponta e também 7 meses/ano de período seco e 5 meses/ano de período úmido, chega-se aos seguintes custos médios, em Reais, de consumo e de demanda de energia elétrica:

- Tarifa Média do Consumo de Energia: R\$ 0,1836 / kWh
- Tarifa Média da Demanda de Energia: R\$ 19,1903 / kW.mês

b) Despesas com Pessoal

Levando-se em conta que cada Unidade Regional da EMBASA dispõe de uma equipe multidisciplinar para apoio aos sistemas de sua área de abrangência, este item apresenta apenas uma equipe mínima para operação das estações elevatórias e de estações de tratamento de água de cada sistema específico.

➤ Despesas com Pessoal em Estação Elevatória

No que se refere à operação de estação elevatória, está se admitindo que a mesma irá funcionar de forma automatizada, portanto dispensando a presença constante de operadores. Por conta disso, está se prevendo que 1 operador de bombas pode se responsabilizar 5 estações elevatórias e o mecânico de manutenção e/ou eletricista por 10 unidades de bombeamento.

O **Quadro 2. 8**, a seguir, apresenta o custo anual de pessoal para uma estação elevatória, discriminando, cargos e salários praticados pela EMBASA.

Quadro 2. 8 – Despesa Anual com Pessoal por Estação Elevatória

CARGO	QUANTIDADE (und)	SALÁRIO MENSAL COM ENCARGOS SOCIAIS (R\$)	CUSTO ANUAL (R\$)
Operador de bombas	0,2	2.330,83	5.593,99
Mecânico de manutenção	0,1	3.277,79	3.933,35
Eletricista	0,1	3.277,79	3.933,35
Total			13.460,69

➤ *Despesas com Pessoal em Estação de Tratamento*

Os Quadros 2.9 e 2.10, na sequência, apresentam as equipes e salários, respectivamente para as estações de tratamento de água (Filtro Russo ou Convencional) e casas de cloração/fluoretação, essas últimas para os sistemas que usam apenas o manancial subterrâneo como fonte de suprimento.

Quadro 2. 9 – Despesa Anual com Pessoal por ETA (Filtro Russo ou Convencional)

CARGO	QUANTIDADE (und)	SALÁRIO MENSAL COM ENCARGOS SOCIAIS (R\$)	CUSTO ANUAL (R\$)
Técnico Químico	1	7.316,40	87.796,80
Auxiliar de Laboratório	1	1.926,61	23.119,32
Operador de ETA	3	2.557,72	92.077,92
Servente	1	1.917,80	23.013,60
Vigia	3	1.847,58	66.512,88
Total			292.520,52

Quadro 2. 10 – Despesa Anual com Pessoal por Casa de Cloração/Fluoretação

CARGO	QUANTIDADE (und)	SALÁRIO MENSAL COM ENCARGOS SOCIAIS (R\$)	CUSTO ANUAL (R\$)
Técnico Químico	0,5	7.316,40	43.898,40
Auxiliar de Laboratório	1	1.926,61	23.119,32
Total			67.017,72

Para a operação da Casa de Cloração/Fluoretação, foi considerada a presença integral do Auxiliar de laboratório e parcial do Técnico Químico, que deverá operar duas unidades em turnos alternados.

c) *Despesas com Produtos Químicos*

O Quadro 2. 11, na sequência, apresenta a despesa anual com produtos químicos em 1,0 L/s para uma estação de tratamento (Filtro Russo ou Convencional), discriminando a dosagem e o preço adotado no estudo.

Quadro 2. 11 – Despesa Anual com Produtos Químicos em uma ETA

PRODUTO QUÍMICO	DOSAGEM MÉDIA (mg/L)	PUREZA (%)	CONSUMO ANUAL (kg)	PREÇO DO PRODUTO QUÍMICO (R\$/kg)	CUSTO ANUAL (R\$)
Sulfato de Alumínio	20	90%	700,8	0,96	673,71
Cal Hidratada	10	90%	350,4	0,5	175,56
Cloro Gasoso	5	-	157,68	1,98	312,72
Flúor	0,8	60%	42,048	3,11	130,79
Total					1.292,78

A despesa anual com produtos químicos em uma casa de cloração/fluoretação, considerando-se a vazão unitária (1,0 L/s), está apresentada no **Quadro 2. 12**, a seguir, que indica ainda a dosagem e o preço adotado no presente estudo.

Quadro 2. 12 – Despesa Anual com Produtos Químicos em uma Casa de Cloração

PRODUTO QUÍMICO	DOSAGEM MÉDIA (mg/L)	PUREZA (%)	CONSUMO ANUAL (kg)	PREÇO DO PRODUTO QUÍMICO (R\$/kg)	CUSTO ANUAL (R\$)
Cloro Gasoso	3	-	94,608	1,98	187,63
Flúor	0,8	60%	42,048	3,11	130,79
Total					318,42

d) Despesas para Manutenção do Sistema

As despesas anuais para manutenção das unidades de cada sistema serão estimadas considerando-se os seguintes percentuais sobre os respectivos investimentos dessas unidades:

- 1% para a rede de distribuição e ligações domiciliares;
- 1% para as adutoras e linhas tronco;
- 5% para bombeamentos (estações elevatórias, captações flutuantes e poços tubulares);
- 2% para estações de tratamento de água e reservatórios.

Para o cálculo dos custos operacionais a valor presente foi utilizada uma taxa de juros de 12% a.a., considerando como final de plano o ano de 2040.

3. SISTEMAS OPERADOS PELA EMBASA

3.1 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 3. 1**.

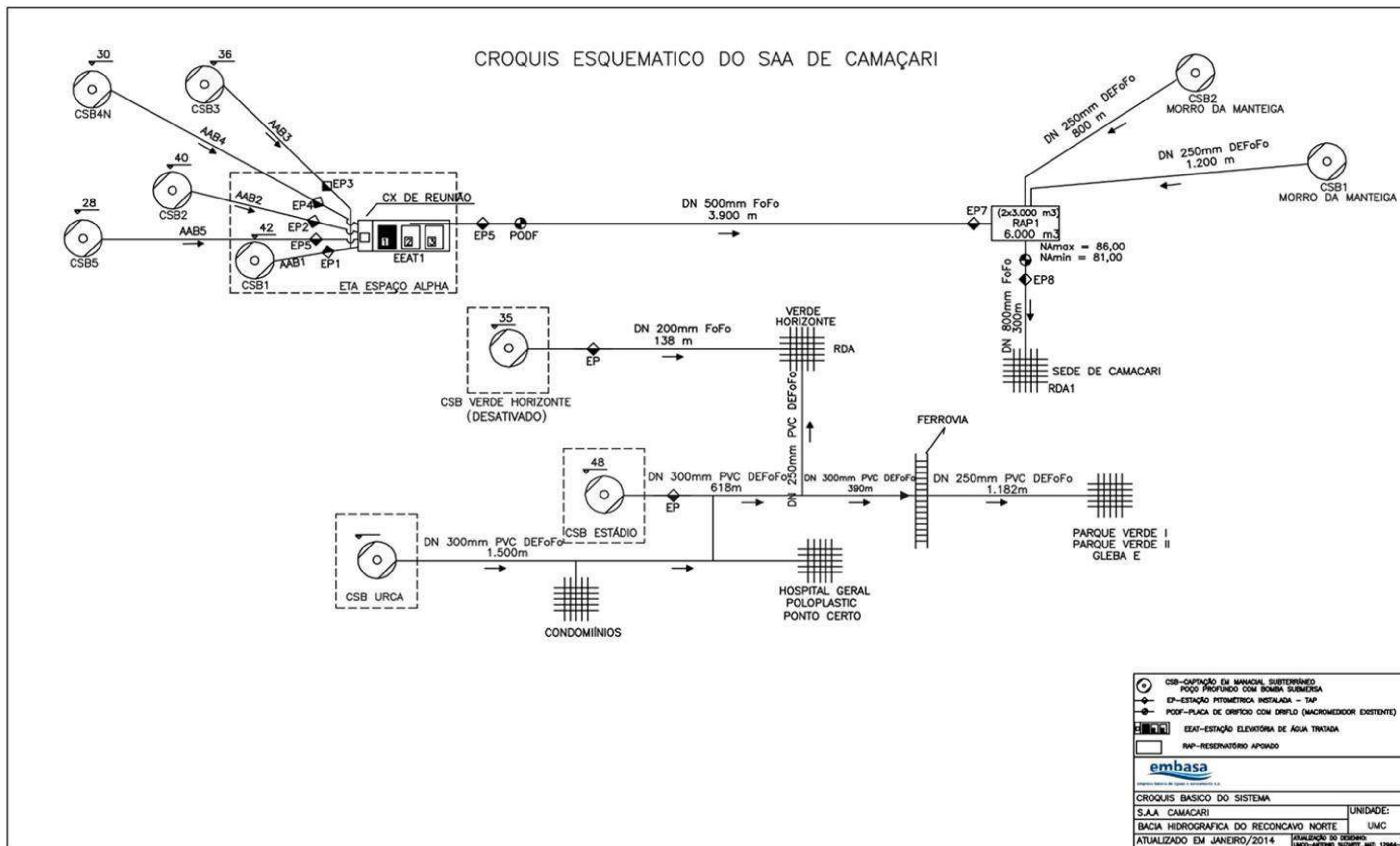


Figura 3. 1 – Croqui Esquemático do SAA da Sede Municipal de Camaçari

Fonte: Adaptado de EMBASA, 2014

Em 2011 foi elaborado o “Projeto Básico de Ampliação do Sistema de Abastecimento de Água da Sede Municipal de Camaçari” (EMBASA, 2011), cujas obras já estão em curso, e que propõe aproveitar as unidades do sistema em bom estado, recuperando as estruturas possíveis e propondo ampliações necessárias para atender satisfatoriamente a população prevista de 335.110 habitantes e a demanda projetada de 698,14 L/s em final de plano (2030).

De acordo com o Projeto de Ampliação, as unidades do SAA de Camaçari passarão basicamente pelas seguintes intervenções:

- Divisão da área de Projeto da Sede Municipal de Camaçari em 3 zonas de Abastecimento, denominadas Alpha, Centro e Estádio, que passarão a ser atendida por redes independentes;
- Implantação de 4 novas Captações em Poços Tubulares e suas respectivas linhas adutoras;
- Implantação de 1 novo centro de reservação e ampliação do centro de reservação existente, assim distribuídos:
 - Centro de Reservação Existente – implantação de um reservatório apoiado de 8.000 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.
- Implantação de uma nova Estação Elevatória de Água Bruta (EEAB-1) em ALPHA, a qual recalcará a água captada dos poços da Zona Alpha até a Área de Reservação e Tratamento – Centro e Alpha;
- Implantação de uma nova Estação Elevatória de Água Bruta (EEAB-2) na área CENTRO, a qual recalcará a água dos poços da Zona Centro até a Área de Reservação e Tratamento – Centro e Alpha;
- Implantação de duas Estações de Tratamento de Água, denominadas Área de Reservação e Tratamento – Centro e Alpha, e Área de Tratamento - Estádio;
- Implantação de 2 Estações Elevatórias de Água Tratada (EEAT-1 e EEAT-2), que serão implantadas na zona Estádio, uma dentro da área de Tratamento – Estádio, e outra na área de Reservação Estádio;
- Ampliação e melhoria da atual Rede de Distribuição.

Tendo em vista que as obras previstas no Projeto de Ampliação (2011) já estão sendo executadas e deverão ser concluídas brevemente, as alternativas concebidas para o SAA da Sede Municipal de Camaçari deverão considerar as unidades projetadas como existentes, identificando a necessidade ou não de obras complementares.

3.1.1 Descrição e Diagnóstico do Sistema Existente

3.1.1.1 Manancial

A água de abastecimento do SAA da Sede Municipal é proveniente de nove poços tubulares perfurados no aquífero São Sebastião, manancial que ocorre extensivamente em boa parte da Bacia Sedimentar do Recôncavo, sendo o principal manancial subterrâneo desta bacia, principalmente devido a sua extensa área de recarga.

Em relação à qualidade da água produzida nos nove poços, a partir dos resultados das análises de água bruta disponibilizadas pela EMBASA, no ano de 2013, pode-se inferir que é de boa qualidade, tendo em vista que se encontra em conformidade com o Valor Máximo Permitido (VMP) na Resolução CONAMA n° 396 de 2008, que dentre outros aspectos, “dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas”.

3.1.1.2 Captação

As captações no SAA da Sede Municipal de Camaçari são realizadas por meio de conjuntos motobomba do tipo submerso, que operam 24 horas por dia, com a utilização frequente de manobras. Tal situação confere aos equipamentos de recalque um excessivo regime de trabalho, o que contribui para o seu desgaste acelerado e para a sobrecarga dos poços, tornando também o sistema vulnerável quanto aos riscos de interrupção do fornecimento de água.

Os poços do SAA da Sede Municipal, em geral, encontram-se afastados dos grandes centros urbanos e as condições sanitárias nas proximidades não evidenciam focos de destinação inadequada de resíduos ou lançamento de efluentes líquidos.

No que diz respeito às suas instalações, a maior parte dos poços do sistema apresentam boas condições, no entanto, observou-se a inexistência ou a precariedade dos dispositivos de proteção e segurança, deixando as instalações vulneráveis a atos de vandalismo e roubos de materiais e equipamentos.

Comparando a capacidade atual de produção dos poços e as demandas máximas diárias previstas no Estudo Populacional e de Demanda para a sede municipal de Camaçari, conclui-se que não existe folga no sistema atual, sendo necessária a perfuração de novos poços para atender o sistema em final de plano.

3.1.1.3 Estações Elevatórias e Adutoras de Água Bruta

Estações Elevatórias de Água Bruta

Atualmente, as Estações Elevatórias de Água Bruta do SAA de Camaçari são constituídas pelos conjuntos elevatórios dos poços que abastecem o sistema, conforme descritos no **Item 3.1.1.2**.

Adutoras de Água Bruta

O SAA da Sede Municipal de Camaçari conta com sete adutoras de água bruta, que têm como finalidade veicular a vazão captada nos poços até a área da Estação de Tratamento de Água ou até o único reservatório de distribuição do sistema (RAP 6.000 m³).

Segundo informações da EMBASA, as adutoras não apresentam problemas de funcionamento recorrentes, apesar de não possuírem dispositivos de proteção e de manutenção, a exemplo de ventosas e descargas.

3.1.1.4 Estação de Tratamento

A única Estação de Tratamento de Água (ETA) do SAA da Sede Municipal está localizada nas coordenadas 576.838 e 8.595.227 (UTM SAD 69), sendo responsável por tratar apenas a água distribuída na zona ALPHA. Os poços CSB Estádio e CSB Urca, por sua vez, recebem tratamento direto na captação, através da aplicação de hipoclorito de sódio e ácido fluossilícico diretamente na adutora, portanto, sem caracterizar uma ETA. Com relação à água captada nos poços CSB1 e 2 do Morro da Manteiga, esta é direcionada para o RAP de 6.000 m³, onde se mistura à água tratada da ETA Espaço Alpha, sendo monitorados os teores de cloro e flúor na saída desta unidade e na rede de distribuição.

O processo de tratamento ETA Espaço Alpha consiste em simples desinfecção, com a aplicação de cloro gás e ácido fluossilícico, sendo dotada das seguintes unidades:

- Caixa de reunião de 50 m³;
- Poço CSB1;
- Casa de Química;
- Laboratório;
- Estação Elevatória de Água Tratada (EET1).

No que se refere à qualidade da água, ao avaliar os resultados das análises na saída do tratamento, disponibilizados pela EMBASA no ano de 2013, observou-se que a água tratada na ETA Espaço Alpha e nos poços CSB Estádio e CSB Urca apresentaram não conformidade em relação ao parâmetro pH em todos os meses do ano de 2013. Este resultado está ligado à tipologia de tratamento adotada, a qual não inclui etapa de correção de pH, resultando na vulnerabilidade do sistema às alterações na qualidade da água bruta.

Outros parâmetros que apresentaram não conformidade com os limites preconizados pela Portaria nº 2914/2011 foram os coliformes na ETA Espaço Alpha no mês de outubro, na ETA Estádio no mês de novembro, e na ETA Urca no mês de julho. Nesta última ETA, houve ainda valores abaixo do limite mínimo no que diz respeito ao parâmetro cloro, no mês de janeiro.

Deste modo, considerando os resultados apresentados, sugere-se a tomada de medidas corretivas e preventivas no que diz respeito ao tipo de tratamento utilizado, tendo em vista o estabelecido em legislação (Portaria nº 2914/11).

3.1.1.5 Estações Elevatórias e Adutoras de Água Tratada

Estações Elevatórias e Adutoras de Água Tratada

O SAA da Sede Municipal dispõe de apenas uma Estação Elevatória de Água Tratada, denominada EEAT1, e que está localizada na ETA Espaço Alpha, sendo responsável pelo recalque da água tratada para o RAP de 6.000 m³. Na EEAT1 há três conjuntos motobomba, dos quais dois ficam em operação, enquanto um fica de reserva.

Os conjuntos elevatórios da EEAT1 encontram-se abrigados em uma estrutura em concreto armado, com paredes em alvenaria de bloco e cobogós, permitindo iluminação e ventilação adequadas. Considerando a atual edificação dessa estação elevatória, verificou-se que não existe área suficiente para a instalação de um novo conjunto elevatório.

Adutoras de Água Tratada

O sistema adutor de água tratada do SAA de Camaçari é composto por uma única adutora que sai da ETA e conduz a água tratada ao único reservatório de distribuição, RAP de 6.000 m³. Segundo informações da EMBASA, essa adutora não apresenta problemas de funcionamento recorrentes, operando em condições satisfatórias.

3.1.1.6 Centro de Reservação

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 2 do Morro da Manteiga, sendo responsável por alimentar a rede de distribuição da sede de Camaçari.

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. Em relação ao estado de conservação do reservatório do SAA de Camaçari, verificou-se que, apesar de exibir um estado de conservação razoável, o mesmo apresenta vazamentos indicativos de problemas estruturais.

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, e considerando as demandas máximas diárias previstas no Estudo Populacional e de Demanda para a área de abrangência do SAA de Camaçari, verifica-se que a atual capacidade de reservação do sistema (6.000 m³) é inferior à necessária para atender as demandas atuais e futuras.

3.1.1.7 Redes de Distribuição e Linhas Tronco

Atualmente, o SAA de Camaçari se encontra em estado crítico, tanto na oferta de água quanto na distribuição, operando com manobras frequentes, 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.

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, com diâmetros variando entre 50 mm e 800 m.

3.1.1.8 Ligações Domiciliares

De acordo com o relatório de Controle de Perdas de Água e Esgoto (COPAE), fornecido pela EMBASA (2014), o total de economias residenciais (ativas faturadas medidas+inativas medidas) na Sede municipal de Camaçari corresponde a 46.866 unidades.

Considerando que a localidade conta com 52.249 domicílios residenciais, valor que leva em conta a população 2015, de 170.855 habitantes, e a taxa de ocupação de 3,27 hab./dom., chega-se a um déficit de 5.383 ligações domiciliares.

3.1.2 Estudo de Alternativas

Conforme mencionado, o atual SAA da Sede Municipal de Camaçari é abastecido pelo Aquífero São Sebastião, um manancial subterrâneo que está assente sob a área da cidade e com plenas condições qualitativas e quantitativas de atender as novas demandas de projeto. Considerando esse aspecto, concluiu-se que não há necessidade de se formular alternativas para a ampliação do sistema de produção do SAA da Sede de Camaçari, pois, qualquer estudo que venha confrontar uma ampliação do sistema de produção a partir de uma fonte de suprimento de água diferente da atual iria indicar que a solução a partir do manancial subterrâneo apresenta uma larga vantagem econômica sobre as demais opções, tanto em termos de custos imediatos para a implantação das obras hidráulicas, como de gastos operacionais no horizonte do sistema.

Apenas para registrar, foi avaliada como alternativa para a ampliação do sistema de produção em estudo a captação de água bruta na Barragem Joanes II, considerando sua proximidade em relação à área de abrangência do sistema. A utilização da Barragem Joanes II, implicaria na implantação de um sistema produtor com um custo muito elevado e sem qualquer viabilidade econômica, tendo em vista a necessidade de se construir as seguintes unidades: estações elevatórias de água bruta e tratada para vencer um desnível geométrico da ordem de 60 metros, adutoras por recalque com 10 km de extensão, ETA do tipo Convencional e uma Unidade de Tratamento dos Efluentes da ETA. Além disso, embora não haja impedimento quanto à disponibilidade de adução para o sistema em foco, a prioridade da Represa Joanes II é o abastecimento da cidade de Salvador.

O custo para a implantação dessa concepção foi estimado em R\$ 6.863.338,34, conforme apresentado no **Quadro 3.1**, na sequência. Cabe mencionar que essa alternativa prevê também o aproveitamento dos poços tubulares existentes e das demais estruturas hidráulicas que já atendem o sistema atualmente.

Quadro 3.1 – Custos do Sistema de Produção do SAA da Sede de Camaçari - Manancial Superficial e Subterrâneo

ITEM	DESCRIÇÃO	UND	QUANT.	CUSTO (R\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
1	CAPTAÇÃO				117.304,02
	Estação Elevatória de Água Bruta Potencial Total = 25 cv	Ud	1	117.304,02	117.304,02
2	ADUTORA DE AGUA BRUTA				468.660,00
	DN 250 - PVC DEFºFº	m	1.500	312,44	468.660,00
3	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA				3.360.751,32
	ETA Convencional Capacidade nominal - 45 L/s	Ud	1	2.781.072,81	2.781.072,81
	Estação de Tratamento de Lodo Capacidade nominal - 45 L/s	Ud	1	579.678,51	579.678,51
4	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA				260.883,00
	EEAT Potencial Total = 60 cv	Vb	1	260.883,00	260.883,00
5	ADUTORA DE ÁGUA TRATADA				2.655.740,00
	DN 250 - PVC DEFºFº	m	8.500	312,44	2.655.740,00
TOTAL					6.863.338,34

Fonte: GEOHIDRO, 2015

Por outro lado, o custo estimado para a ampliação do sistema de produção que prevê o uso do manancial atual – o Aquífero São Sebastião é de apenas R\$ 1.807.960,56, conforme demonstrado no **Quadro 3.2**, a seguir.

Quadro 3.2 – Custos do Sistema de Produção do SAA da Sede de Camaçari – Manancial Subterrâneo

ITEM	DESCRIÇÃO	UND	QUANT.	CUSTO (R\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
1	CAPTAÇÃO				955.856,56
	Perfuração de 01 Poço tubular (aprox. 375 m de profundidade)	Ud	1	835.540,56	835.540,56
	Aquisição e instalação de bomba submersa Potência Total - 75 cv	Ud	1	120.316,00	120.316,00
2	ADUTORA DE AGUA BRUTA				852.104,00
	DN 300 - PVC DE FºFº	m	2.200	387,32	852.104,00
TOTAL					1.807.960,56

Fonte: GEOHIDRO, 2015

Os custos apresentados indicam que a solução a partir do manancial subterrâneo é a mais vantajosa, apresentando uma economia da ordem de 74%, um valor bastante significativo, que dispensa a apresentação de um estudo detalhado de alternativas de produção. A avaliação ambiental apresentada no **APÊNDICE 1** ratifica a vantagem desta alternativa.

Desse modo, o SAA proposto para a Sede Municipal continuará a ser integralmente suprido por manancial subterrâneo, tendo em vista que essa alternativa apresenta custos (implantação, operação e manutenção)

inferiores àquelas com captação em mananciais superficiais, e que o manancial comporta o aumento de demanda requerido para o abastecimento de água da sede municipal de Camaçari.

Quanto ao sistema de distribuição, também não há necessidade de se formular alternativas, pois as obras previstas no Projeto de Ampliação (2011) já estão sendo executadas, e deverão atender as necessidades atuais de reservação e zoneamento da rede do sistema.

3.1.3 Alternativa Selecionada

A seguir serão apresentadas as intervenções previstas para a alternativa selecionada, considerando o “Projeto Básico de Ampliação do Sistema de Abastecimento de Água da Sede Municipal de Camaçari”, já em processo de implantação.

3.1.3.1 Captação

Visando conferir uma maior flexibilidade operacional ao sistema, o projeto de ampliação do SAA da Sede Municipal de Camaçari considerou três zonas de abastecimento, as quais passarão a ser atendidas por redes independentes. Para definição das zonas de abastecimento, foram adotados os seguintes critérios:

- Zona Alpha: Atendimento das áreas situadas ao norte, à direita da linha férrea;
- Zona Centro: Atendimento das áreas situadas ao centro norte, à esquerda da linha férrea;
- Zona Estádio: Atendimento das áreas situadas ao sul da cidade, nas imediações do Estádio de futebol.

Como o PARMS considerou um funcionamento diário dos poços de 20 horas, as vazões dessas unidades foram revistas no presente estudo, sendo indicadas no **Quadro 3. 3**, a seguir.

Quadro 3. 3 – Capacidade de produção atual dos poços e vazões máximas diárias por zona de abastecimento– SAA Sede de Camaçari

ZONA	ÁREA (%)	POÇOS EXISTENTES	CAPACIDADE DE PRODUÇÃO TOTAL (L/s)	VAZÃO MÁXIMA DIÁRIA (L/s) ⁽¹⁾		DÉFICIT (L/s)	
				2028 ⁽²⁾	2040	2028 ⁽¹⁾	2040
ALPHA	39,05%	CSB1, CSB2, CSB3, CSB4 e CSB5	263,2	236,78	266,88	-	3,68
CENTRO	39,50%	CSB1 Manteiga e CSB2 Manteiga	80,39	239,51	269,96	159,12	189,57
ESTÁDIO	21,45%	CSB Estádio e CSB Urca	92,5	130,06	146,60	37,56	54,10
TOTAL	100,00%	-	436,09	606,36	683,44	196,69	247,35

Nota: 1. Vazão máxima diária considerando um funcionamento diário dos poços de 20 horas;

2. Ano previsto para o início da 2ª ETAPA.

Fonte: GEOHIDRO, 2015

Tendo em vista as demandas máximas diárias previstas no PARMS, propõe-se que a captação atual seja ampliada através da perfuração de mais cinco poços tubulares. Assim, considerando nove poços tubulares existentes, conforme descritos em item anterior, o novo SAA passaria a contar com 14 unidades de captação. Como o Projeto de Ampliação do SAA de Camaçari já contempla a perfuração de quatro novos poços, só será necessária a perfuração de mais um poço, a ser implantado em uma 2ª Etapa, em área próxima dos previstos no referido projeto e com características similares, conforme o **Quadro 3. 4**. Cabe mencionar que as

vazões dos novos poços foram estimadas a partir das vazões médias dos poços existentes, resultando em um valor de 50 L/s.

Quadro 3. 4 – Intervenções na captação - SAA Sede de Camaçari

ZONA	VAZÃO MÁXIMA DIÁRIA (L/s)		POÇOS			CAPACIDADE TOTAL DE PRODUÇÃO (L/s)	
	1ª ETAPA	2ª ETAPA	EXISTENTES	PROJETO DE AMPLIAÇÃO (EM IMPLANTAÇÃO)	PROPOSTO (2ª ETAPA)	1ª ETAPA	2ª ETAPA
ALPHA	236,78	266,88	5	-	-	263,2	263,2
CENTRO	239,51	269,96	2	3	1	230,39	280,39
ESTÁDIO	130,06	146,60	2	1	-	142,5	142,5
TOTAL	606,36	683,44	9	4	1	636,09	686,09

Fonte: GEOHIDRO, 2015

A **Figura 3. 2**, na sequência, apresenta a localização dos poços em operação, dos previstos no Projeto de 2011, e do proposto pelo PARMS. Evidentemente, por conta do caráter do estudo, que consiste em um Plano de Abastecimento de Água, a locação prevista para o poço novo deverá ser reavaliada na fase de projeto.

Cabe mencionar que todas as áreas de locação previstas para os poços novos se encontram ou deverão atingir o aquífero São Sebastião, pertencente ao Grupo Geológico Massacarará da sequência sedimentar da bacia do Recôncavo, constituído de arenito com intercalações de siltito, argilito e folhelho, sendo este o melhor aquífero da bacia do Recôncavo.

No **APÊNDICE 2** do presente relatório está inserido um trabalho, intitulado “*Estudo Hidrogeológico de Alternativas de Implantação de Poços Tubulares para o Plano de Abastecimento de Água da Região Metropolitana de Salvador, Estado da Bahia*”, que analisa com detalhes as características do Aquífero São Sebastião.

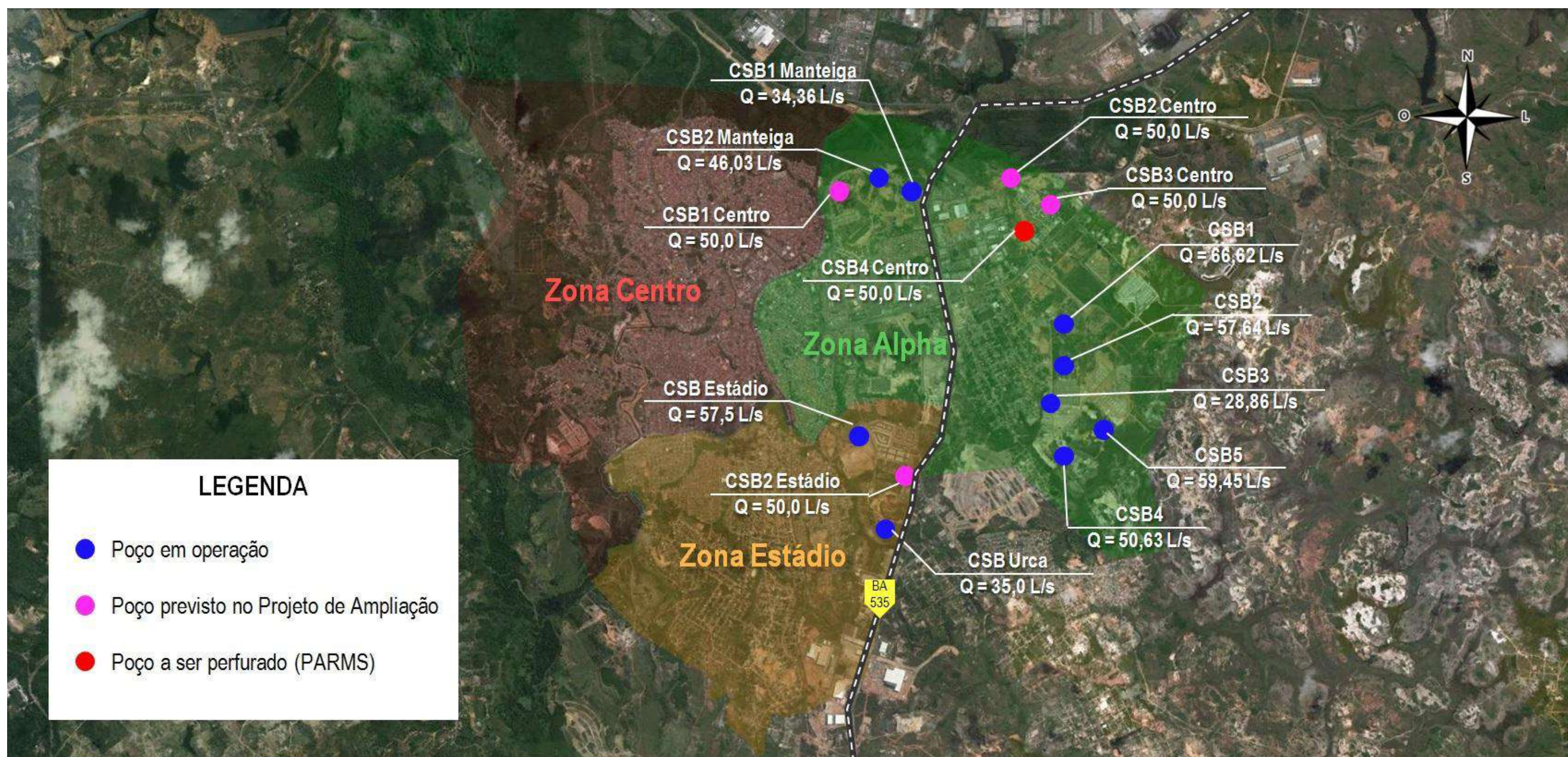


Figura 3. 2 – Localização dos poços do SAA Sede de Camaçari

Fonte: GEOHIDRO, 2015

Na concepção atual, os poços CSB1 Manteiga e CSB2 Manteiga, responsáveis pelo abastecimento da zona Centro, tem recalque direto para o RAP de 6.000 m³ existente. Com a implantação dos novos poços e da nova Estação de Tratamento presente na Área de Reservação e Tratamento – Centro e Alpha, será necessário promover a substituição do seu atual conjunto elevatório, para adequação ao novo “ponto de trabalho” do sistema, visto que o recalque deste poço será redirecionado para o poço de sucção da EEAB-2.

Por sua vez, os poços CSB Estádio e Urca, responsáveis pelo atendimento da zona Estádio, tem recalque direto para a rede de distribuição. Com a implantação dos novos poços e da nova Estação de Tratamento, presente na Área de Tratamento – Estádio, também será necessário promover a substituição do seu atual conjunto elevatório, bem como a sua adutora de água, para adequação ao novo “ponto de trabalho” do sistema, visto que o recalque deste poço será redirecionado para a Caixa de Reunião na Área de Tratamento da Zona Estádio.

As demais captações existentes (CSB1, CSB2, CSB3, CSB4 e CSB5) terão seus conjuntos elevatórios mantidos, visto que suas vazões e condições de recalque não serão alteradas.

O **Quadro 3. 5**, a seguir, apresenta uma síntese das principais características técnicas dos conjuntos elevatórios requeridos para os novos poços, em função da configuração proposta para ampliação do SAA de Camaçari.

Quadro 3. 5 - Características técnicas dos novos conjuntos elevatórios dos poços - SAA Sede de Camaçari

ZONA	POÇO	ELEVATÓRIA	VAZÃO (L/S)	ALTURA MANOMÉTRICA (m.c.a)	POTÊNCIA (CV)	ETAPA
CENTRO	CSB 1 MANTEIGA	EEB1 Manteiga	50,00	63,36	60	Em implantação (Projeto)
	CSB 2 MANTEIGA	EEB2 Manteiga	50,00	53,21	60	Em implantação (Projeto)
	CSB1 CENTRO (Novo)	EEB1 Centro	50,00	70,10	75	Em implantação (Projeto)
	CSB2 CENTRO (Novo)	EEB2 Centro	50,00	69,35	75	Em implantação (Projeto)
	CSB3 CENTRO (Novo)	EEB3 Centro	50,00	69,35	75	Em implantação (Projeto)
	CSB4 CENTRO (Novo)	EEB4 Centro	50,00	69,35	75	2ª
ESTÁDIO	CSB URCA	EEB Urca	50,00	72,34	75	Em implantação (Projeto)
	CSB ESTÁDIO	EEB Estádio	50,00	80,98	100	Em implantação (Projeto)
	CSB2 ESTÁDIO (Novo)	EEB2 Estádio	50,00	93,32	100	Em implantação (Projeto)

Fonte: EMBASA, 2011; GEOHIDRO, 2015

3.1.3.2 Estações Elevatórias e Adutoras de Água Bruta

Estações Elevatórias de Água Bruta

Além das elevatórias da captação, cujas intervenções foram descritas no **Item 3.1.3.1**, o sistema contará com duas Estações Elevatórias de Água Bruta, EEAB-1 e EEAB-2.

A EEAB-1 está sendo implantada na área onde atualmente está instalada a ETA Espaço Alpha, sendo responsável pelo recalque da água que chega a um poço de sucção de 600 m³, que reúne as vazões captadas dos poços da Zona Alpha, até a caixa de reunião presente na área de Reservação e Tratamento – Centro e Alpha.

A EEAB-2, por sua vez, está sendo implantada na zona Centro, próxima ao poço CSB2 Manteiga, sendo responsável pelo recalque da água que chega a um poço de sucção de 600 m³, que reúne as vazões captadas dos poços da Zona Centro, até a mesma caixa de reunião citada acima.

As principais características técnicas das novas elevatórias estão descritas no **Quadro 3. 6**, conforme configuração prevista no Projeto de Ampliação.

Quadro 3. 6 - Características técnicas das novas Estações Elevatórias de Água Bruta – SAA Sede de Camaçari

ESTAÇÃO ELEVATÓRIA	Nº DE CONJUNTOS	VAZÃO (L/s)	ALTURA MANOMÉTRICA (m.c.a)	POTÊNCIA INSTALADA (CV)	ETAPA
EEAB-1	2 + 1 (Reserva)	308,60	54,01	2 x 150	Em implantação (Projeto)
EEAB-2	2 + 1 (Reserva)	250,00	51,96	2 x 100	Em implantação (Projeto)

Fonte: EMBASA, 2011; GEOHIDRO, 2015

Adutoras de Água Bruta

O novo SAA de Camaçari será atendido por duas Adutoras de Água Bruta, denominadas AAB-1 e AAB-2, as quais serão responsáveis pela veiculação da vazão captada nas Zonas Alpha e Centro até a sua Área de Reservação e Tratamento.

Além das AAB-1 e AAB-2, novas adutoras estão sendo implantadas para os poços novos e os existentes que tiveram seu recalque redirecionado. As principais características técnicas das novas adutoras de água bruta são apresentadas no **Quadro 3. 7**.

Quadro 3. 7 – Características técnicas das novas adutoras de água bruta – SAA Sede de Camaçari

ADUTORA	TRECHO DE ADUÇÃO	VAZÃO (L/s)	MATERIAL	DN (mm)	EXTENSÃO (m)	VELOCIDADE (m/s)	J (m/Km)	ETAPA
AAB-1	EEAB-1 / ETA Alpha e Centro	308,60	F°F°	600	3.861,08	1,04	1,48	Em implantação (Projeto)
AAB-2	EEAB-2 / ETA Estádio	250,00	F°F°	600	731,81	0,84	0,98	Em implantação (Projeto)
AAB1-Manteiga	Poço CSB1 / Manteiga / EEAB-2	50,00	F°F°	300	448,82	0,66	1,43	Em implantação (Projeto)
AAB2-Manteiga	Poço CSB2 / Manteiga /	50,00	F°F°	300	126,00	0,66	1,43	Em implantação

ADUTORA	TRECHO DE ADUÇÃO	VAZÃO (L/s)	MATERIAL	DN (mm)	EXTENSÃO (m)	VELOCIDADE (m/s)	J (m/Km)	ETAPA
Manteiga	EEAB-2							(Projeto)
AAB1- Centro	Poço CSB1 Centro / EEAB-2	50,00	F°F°	300	689,70	0,66	1,43	Em implantação (Projeto)
AAB2- Centro	Poço CSB2 Centro / EEAB-2	50,00	F°F°	300	1.737,63	0,66	1,43	Em implantação (Projeto)
AAB3- Centro	Poço CSB3 Centro / EEAB-2	50,00	F°F°	300	2.677,69	0,66	1,43	Em implantação (Projeto)
AAB4- Centro	Poço CSB4 Centro / EEAB-2	50,00	PVC DEF°F°	300	2.200	0,66	1,43	2ª
AAB-Urca	Poço CSB Urca / ETA Estádio	50,00	F°F°	300	1.312,16	0,66	1,43	Em implantação (Projeto)
AAB2- Estádio	Poço CSB2 Estádio / ETA Estádio	50,00	F°F°	300	861,88	0,66	1,43	Em implantação (Projeto)
AAB1- Estádio	Poço CSB Estádio / ETA Estádio	50,00	F°F°	300	150,00	0,66	1,43	Em implantação (Projeto)

Fonte: EMBASA, 2011; GEOHIDRO, 2015

3.1.3.3 Estação de Tratamento

Considerando a histórica e notória qualidade da água subterrânea do aquífero São Sebastião-Marizal, o processo adotado para o tratamento da água consistirá apenas em uma simples desinfecção, através do processo de cloração e fluoretação.

O Projeto de Ampliação prevê um sistema de tratamento descentralizado, com unidades de tratamento específicas para a zona Estádio e unificadas para as zonas Alpha e Centro. Destaca-se que a ETA Espaço Alpha será desativada. A seguir é apresentada uma descrição sucinta dessas novas unidades de tratamento do sistema.

ETA – Centro e Alpha

A ETA – Centro e Alpha será localizada na mesma área do reservatório de distribuição existente (RAP 6.000 m³) e será responsável por tratar a água captada apenas nos poços situados na área Alpha e Centro.

O processo de tratamento nessa ETA consistirá em simples desinfecção, com a aplicação de cloro gás e ácido fluorsilícico, e, para a correção do pH, será utilizada a soda cáustica (hidróxido de sódio). A ETA – Centro e Alpha será constituída das seguintes unidades:

- 2 Reservatórios Apoiados com capacidades de 6.000 e 8.000 m³;
- Caixa de reunião;
- Casa de Química; e
- Casa de Cloração.

ETA - Estádio

A ETA – Estádio será implantada próxima ao poço existente (CSB Estádio), e tratará apenas a água produzida pelos poços dessa zona.

O processo de tratamento nessa ETA consistirá em simples desinfecção, com a aplicação de cloro gás e ácido fluorsilícico, e, para a correção do pH, será utilizada a barrilha (carbonato de sódio). A ETA – Estádio será constituída das seguintes unidades:

- Poço CSB Estádio
- Caixa de reunião;
- Reservatório Apoiado de 1.500 m³;
- Estação Elevatória de Água Tratada (EEAT-1)
- Casa de Química; e
- Casa de Cloração.

3.1.3.4 Estações Elevatórias e Adutoras de Água Tratada

Estações Elevatórias de Água Tratada

Segundo o Projeto de Ampliação, o sistema de recalque de água tratada será atendido por duas novas Estações Elevatórias de Água Tratada, denominadas EEAT-1 e EEAT-2, que estão sendo implantadas na Zona Estádio, uma dentro da área de Tratamento e outra na área de Reserva, respectivamente. A EEAT1 existente, implantada na área da ETA Espaço Alpha, será desativada.

A nova Estação Elevatória de Água Tratada 1 (EEAT-1) será dotada de três conjuntos motobombas horizontais, sendo um de reserva/rodízio, e terá o seu recalque direcionado de um poço de sucção de 1.500 m³ até o novo RAD de 4.000 m³.

A Estação Elevatória de Água Tratada 2 (EEAT-2), por sua vez, teria seu recalque direcionado do novo RAD de 4.000 m³ até o novo RED 50 m³, entretanto, segundo informações do Departamento de Obras de Abastecimento de Água da RMS, esse reservatório elevado, que seria responsável por abastecer Zona Estádio Alta, não será construído, tendo em vista que o seu volume é insuficiente para atender a crescente demanda dessa zona. Assim, definiu-se que a rede de distribuição da Zona Estádio Alta seria alimentada diretamente pela EEAT-2.

Considerando que o bombeamento direto para a rede de distribuição é uma solução que traz vulnerabilidade ao abastecimento de água, pois na falta de energia elétrica ocorre a paralisação do bombeamento e, conseqüentemente, a falta de atendimento à população desse setor de abastecimento da cidade, o PARMS propõe a implantação de um reservatório elevado, com capacidade de 250 m³, para atender a Zona Estádio Alta. Desse modo, os conjuntos elevatórios da EEAT-2 deverão ser substituídos para adequação ao novo “ponto de trabalho” do sistema, visto que o recalque do RAD de 4.000 m³ será redirecionado para o RED 250 m³ proposto.

As principais características técnicas das novas elevatórias estão descritas no **Quadro 3. 8**.

Quadro 3. 8 - Características técnicas das novas Estações Elevatórias de Água Tratada - SAA Sede de Camaçari

ESTAÇÃO ELEVATÓRIA	Nº DE CONJUNTOS	VAZÃO (L/S)	ALTURA MANOMETRICA (m.c.a)	POTÊNCIA INSTALADA (CV)	ETAPA
EEAT-1	2 + 1 (Reserva)	129,98	25,17	2 x 35	Em implantação (Projeto)
EEAT-2	1 + 1 (Reserva)	7,94	17,09	3	1ª

Fonte: EMBASA, 2011; GEOHIDRO, 2015

Adutoras de Água Tratada

O novo SAA de Camaçari será atendido por duas adutoras de água tratada, sendo uma responsável por conduzir a água do poço de sucção de 1.500 m³, situado na ETA – Estádio, até o RAD de 4.000 m³ na parte alta da área Estádio, denominada de AAT-1, e outra, denominada de AAT-2, destinada a levar água do RAD de 4.000 m³ até o RED de 250 m³ proposto pelo PARMS para substituir o RED de 50 m³ previsto em projeto.

As principais características técnicas das novas adutoras de água tratada são apresentadas no **Quadro 3. 9**.

Quadro 3. 9 – Características técnicas das adutoras de água tratada - SAA Sede de Camaçari

ADUTORA	TRECHO DE ADUÇÃO	VAZÃO (L/s)	MATERIAL	DN (mm)	EXTENSÃO (m)	VELOCIDADE (m/s)	J (m/Km)	ETAPA
AAT-1	ETA - Estádio / RAD 4.000 m ³	129,98	F°F°	500	1.701,49	0,63	0,70	Em implantação (Projeto)
AAT-2	RAD 4.000 m ³ / RED 250 m ³	7,94	PVC DEF°F°	100	70,30	0,86	8,05	1ª

Fonte: EMBASA, 2011; GEOHIDRO, 2015

3.1.3.5 Centro de Reservação

O **Quadro 3. 10** apresenta os volumes de reservação requeridos pelo sistema em 2028 e 2040, considerando as demandas máximas diárias previstas no Estudo Populacional e de Demanda para a área de abrangência do SAA de Camaçari e as novas zonas de abastecimento.

Quadro 3. 10 – Volumes de reservação requeridos para cada zona de abastecimento do SAA de Camaçari– SAA Sede de Camaçari

ZONA	DEMANDA MÁXIMA DIÁRIA (L/s)		RESERVAÇÃO REQUERIDA (m³)	
	2028	2040	2028	2040
Centro	199,59	224,96	5.748	6.479
Alpha	197,32	222,40	5.683	6.405
Estádio	108,39	122,16	3.122	3.518
TOTAL	505,30	569,53	14.553	16.402

Fonte: GEOHIDRO, 2014

Visando ampliar a capacidade da reservação existente e, principalmente, descentralizar os reservatórios, de forma a conferir uma maior flexibilidade operacional ao sistema, o Projeto de Ampliação indicou as seguintes intervenções no sistema de reservação:

- Centro de Reservação Existente – implantação de um reservatório apoiado de 8.000 m³ (2 x 4.000m³) 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.

Conforme mencionado, como RED de 50 m³ não será construído, o PARMS propõe a implantação de um RED de 250 m³, cuja capacidade é suficiente para alimentar a Zona Estádio Alta até o fim de plano (ano de

2040). Assim, após as mencionadas implantações, a reservação do sistema existente, de apenas 6.000 m³, se elevará para 18.250 m³, um valor que atende a reservação prevista pelo PARMS, que foi de 16.402 m³.

Além desses três novos reservatórios de distribuição, o Projeto de Ampliação prevê ainda a construção de um reservatório apoiado de 1.500 m³, que servirá como poço de sucção da EEAT-1 e tanque de contato do ETA – Estádio.

As principais características técnicas dos reservatórios projetados são apresentadas no **Quadro 3. 11**, a seguir.

Quadro 3. 11 – Características técnicas dos novos reservatórios – SAA Sede de Camaçari

RESERVATÓRIO	LOCALIZAÇÃO	TIPO	VOLUME (m ³)	FORMATO	MATERIAL	FUNÇÕES	ETAPA
RAD - 8.000 m ³	Área de Reservação e Tratamento – Centro e Alpha	Apoiado	2 x 4.000	Retangular	Concreto Armado	- Abastecimento da Zona Centro	Em implantação (Projeto)
RAD - 4.000 m ³	Área de reservação Estádio	Apoiado	4.000	Retangular	Concreto Armado	- Abastecimento da Zona Estádio (Baixa); - Poço de sucção da EEAT-2	Em implantação (Projeto)
RED - 250 m ³	Área de reservação Estádio	Elevado	50	Circular	Concreto Armado	- Abastecimento da Zona Estádio (Alta)	1ª
RAD - 1.500 m ³	ETA Estádio	Apoiado	1.500	Retangular	Concreto Armado	- Poço de sucção da EEAT-1; - Tanque de contato	Em implantação (Projeto)

Fonte: EMBASA, 2011; GEOHIDRO, 2014

3.1.3.6 Redes de Distribuição e Linhas Tronco

No Projeto de Ampliação 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.

Tendo em vista que esse Projeto de Ampliação já está em execução e que 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), conclui-se que rede de distribuição não necessitará de qualquer intervenção, além da prevista em projeto.

3.1.3.7 Ligações Domiciliares

A quantidade das novas ligações domiciliares foi obtida a partir do número atual de domicílios residenciais, descontando-se o total das economias residenciais (ativas faturadas medidas + inativas medidas), conforme informadas no COPAE da EMBASA. Com tal critério, chegou-se a um total de 5.383 novas ligações domiciliares, no entanto, como no Projeto de Ampliação foi prevista a implantação de 2.178 ligações, conclui-se que a quantidade necessária de ligações é de 3.205 unidades.

A **Figura 3. 3**, na sequência, apresenta a concepção geral proposta para o SAA da Sede Municipal de Camaçari.

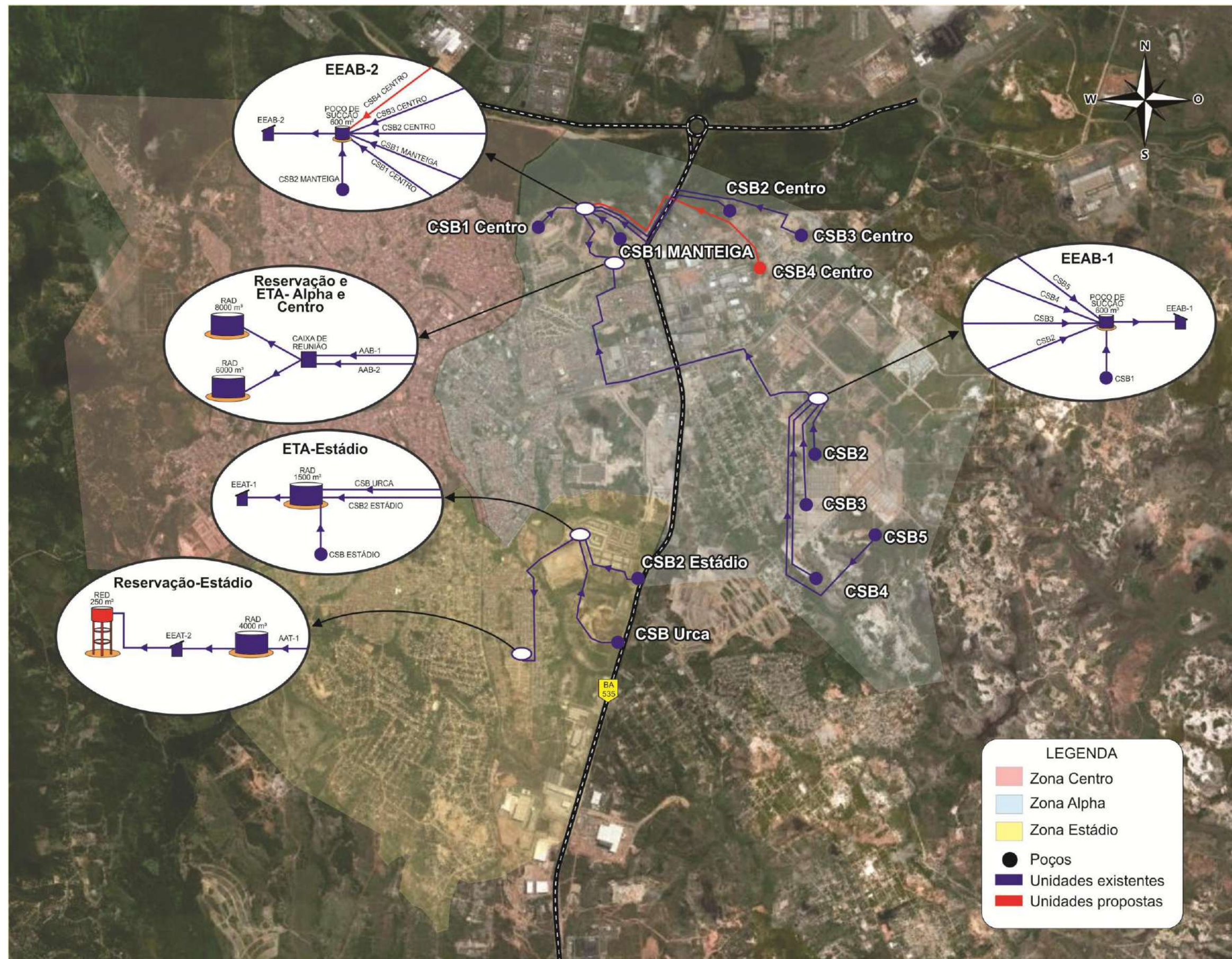


Figura 3.3 – Concepção Proposta para o SAA da Sede Municipal de Camaçari

Fonte: GEOHIDRO, 2015

3.1.4 Custo das Intervenções Propostas

3.1.4.1 Custo de Obras

Concluindo os estudos de concepção e viabilidade do SAA de Camaçari, fica claro a necessidade de algumas intervenções, conforme relacionadas a seguir. Cabe mencionar que as intervenções previstas em Projeto de Ampliação, cujas obras já foram licitadas e estão em andamento, não foram consideradas na composição dos custos que são apresentados a seguir.

a) Captação

- Perfuração, em uma 2ª Etapa, de 01 poço tubular, com 375 m de profundidade e uma vazão de 50,00 L/s. A vazão e profundidade do novo poço foram estimadas a partir das vazões e profundidades médias dos poços existentes.

b) Estações Elevatórias de Água Bruta

- Instalação, em uma 2ª Etapa, de 01 conjunto motobomba submerso para o poço CSB4 Centro, com as seguintes características: $Q = 50,00$ L/s, $AMT = 69,35$ m e $Potência = 75$ cv.

c) Adutoras de Água Bruta

- Implantação, em 2ª Etapa, da linha adutora AAB4-Centro, em PVC DEFºFº, com 2.200 m de extensão e diâmetro DN 300.

d) Estação de Tratamento de Água

- Essa unidade não necessitará de qualquer intervenção, além da prevista no Projeto de Ampliação, cujas obras já estão em andamento.

e) Estações Elevatórias de Água Tratada

- Substituição dos conjuntos elevatórios da EEAT-2, para adequação ao novo “ponto de trabalho” do sistema proposto. Assim, deverão ser instalados dois conjuntos motobomba na EEAT-2 com as seguintes características: $Q = 7,94$ L/s, $AMT = 17,09$ m e $Potência = 3$ cv.

f) Adutoras de Água Tratada

- Implantação de 01 linha de recalque (AAT-2), em PVC DEFºFº, com 70,30 m de extensão e diâmetro DN 100.

g) Centro de Reservação

- Construção de um reservatório elevado, com capacidade de 250 m^3 , para alimentar a Zona Estádio Alta até o fim de plano (ano de 2040).

h) Redes de Distribuição e Linhas Tronco

- As redes de distribuição e Linhas Tronco não sofrerão qualquer tipo de intervenção, além da prevista no Projeto de Ampliação, cujas obras já estão em andamento.

i) Ligações Domiciliares

- Deverão ser implantadas cerca de 3.205 ligações domiciliares.

O valor previsto para a primeira etapa de implantação do SAA proposto para a Sede Municipal de Camaçari é de aproximadamente R\$ 1,6 milhões, conforme demonstrado no **Quadro 3. 12** apresentado a seguir.

Quadro 3. 12 – Custos das Intervenções do SAA Sede Municipal de Camaçari – 1ª Etapa

ITEM	DESCRIÇÃO	UND	QUANT.	CUSTO (R\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
1	CANTEIRO E ADMINISTRAÇÃO DA OBRA				18.687,50
2	UNIDADES DO SISTEMA PROPOSTO				1.297.743,27
2.1	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA				5.181,53
	EEAT-2 - Substituição dos conjuntos motobomba - Potência 3 cv	Vb	1	5.181,53	5.181,53
2.2	ADUTORA DE ÁGUA TRATADA				7.108,74
	Adutora para RED 250 m³ (AAT-2) - DN 100 - PVC DEFºFº	m	70	101,12	7.108,74
2.3	RESERVAÇÃO				323.953,00
	Reservatório Elevado 250 m³ (Fuste=12m) - Zona Estádio Alta	Ud	1	323.953,00	323.953,00
2.4	LIGAÇÕES PREDIAIS				961.500,00
	Ligações domiciliares	Ud	3.205	300,00	961.500,00
3	EVENTUAIS (20% dos itens 2)				259.548,65
CUSTO TOTAL (R\$)					1.575.979,42

Fonte: GEOHIDRO, 2015

O **Quadro 3. 13**, na sequência, apresenta os custos das intervenções previstas para a segunda etapa (2028), cujo custo, em valor presente, é de aproximadamente R\$ 500 mil.

Quadro 3. 13 – Custos das Intervenções do SAA Sede Municipal de Camaçari – 2ª Etapa

ITEM	DESCRIÇÃO	UND	QUANT.	CUSTO (R\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
1	CANTEIRO E ADMINISTRAÇÃO DA OBRA				26.034,63
2	UNIDADES DO SISTEMA PROPOSTO				1.807.960,56
2.1	CAPTAÇÃO				835.540,56
	Perfuração de Poço tubular (CSB4 Centro) - Profundidade de 375 m	Ud	1	835.540,56	835.540,56
2.2	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA BRUTA				120.316,00
	Aquisição e instalação de bomba submersa (EEB4 Centro) Potência Total - 75 cv	Ud	1	120.316,00	120.316,00
2.3	ADUTORA DE AGUA BRUTA				852.104,00
	Adutora do poço CSB4 Centro - DN 300 - PVC DE FºFº	m	2.200	387,32	852.104,00
3	EVENTUAIS (20% dos itens 2)				361.592,11
CUSTO TOTAL (R\$)					2.195.587,31
CUSTO TOTAL A VALOR PRESENTE (R\$)					503.171,94

Fonte: GEOHIDRO, 2015

3.1.4.2 Custo dos Planos e Ações Ambientais

No **APÊNDICE 1** deste relatório está inserido um trabalho denominado *Estudo Ambiental Expedito*, no qual estão indicados os planos e programas ambientais referentes à implantação do SAA proposto para a Sede Municipal de Camaçari. De acordo com o mencionado relatório, o custo total para planos e programas ambientais é de R\$ 80.000,00, conforme discriminado no **Quadro 3. 14**, a seguir:

Quadro 3. 14 – Planos e Programas Ambientais – SAA Sede de Camaçari

PLANOS E PROGRAMAS	ESPECIFICAÇÕES	ESTIMATIVA DE CUSTO (R\$)	CUSTO TOTAL (R\$)*
Plano de Controle Ambiental das Obras (PCAO)	Equipe Técnica (Eng. civil, eng. sanitarista e ambiental, eng. ambiental, biólogo, geólogo, eng. químico e/ou químico)	20.000,00	50.000,00
	Despesas dos serviços e gerais (Atividades previstas)	30.000,00	
Programa de Monitoramento da Qualidade de Água (PMQA)	Equipe Técnica (Eng. ambiental, biólogo, geólogo, eng. químico e/ou químico)	10.000,00	30.000,00
	Despesas dos serviços e gerais (Atividades previstas)	20.000,00	
TOTAL			80.000,00

Fonte: GEOHIDRO, 2015

* Custos diretos

3.1.4.3 Custo com Desapropriações

Para implantação do Poço CSB4 Centro, a única unidade que exigirá desapropriação, foi previsto um custo de R\$ 5.000,00, valor obtido a partir de uma área de 100 m², para implantação da referida unidade, e do custo médio de R\$ 50,00/m², conforme descrito no **Capítulo 2** do presente relatório.

3.1.4.4 Resumo dos Custos

O **Quadro 3. 15**, a seguir, sintetiza os custos apresentados anteriormente para a ampliação do SAA Sede Municipal de Camaçari.

Quadro 3. 15 – Resumo dos Custos das Intervenções Propostas – SAA Sede de Camaçari

ITEM	DESCRIÇÃO	CUSTO (R\$)
1	CUSTO DE OBRAS	2.079.151,36
2	CUSTO DOS PLANOS E PROGRAMAS AMBIENTAIS	80.000,00
3	CUSTO COM DESAPROPRIAÇÕES	5.000,00
CUSTO TOTAL (R\$)		2.164.151,36

Fonte: GEOHIDRO, 2015

3.2 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-522 (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.

Este sistema, que opera 24 horas por dia, disponibilizando um volume de cerca de 15.779 m³ por dia (COPAE, 2013), é composto por captação, proveniente de oito poços tubulares, tratamento, através de simples desinfecção, reservação, com capacidade de 900 m³, e distribuição, conforme pode ser visualizado no **ANEXO 1**.

3.2.1 Descrição e Diagnóstico do Sistema Existente

3.2.1.1 Manancial

A água de abastecimento do SIAA de Machadinho é proveniente de oito poços tubulares perfurados no aquífero São Sebastião, manancial que ocorre extensivamente em boa parte da Bacia Sedimentar do Recôncavo, sendo o principal manancial subterrâneo desta bacia, principalmente devido a sua extensa área de recarga.

Em relação à qualidade da água produzida pelos poços, a partir dos resultados das análises de água bruta disponibilizadas pela EMBASA, no ano de 2013, pode-se inferir que a mesma é de boa qualidade, tendo em vista que se encontra em conformidade com o Valor Máximo Permitido (VMP) na Resolução CONAMA n° 396 de 2008, que dentre outros aspectos, *“dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas”*.

3.2.1.2 Captação

As captações no SIAA de Machadinho são realizadas por meio de conjuntos motobomba do tipo submerso, que operam 24 horas por dia. Tal situação confere aos equipamentos de recalque um excessivo regime de trabalho que contribui para o seu desgaste acelerado e a sobrecarga dos poços, tornando também o sistema vulnerável quanto aos riscos de interrupção do fornecimento de água.

Todos os poços do sistema estão situados na zona urbana, entretanto, em áreas menos adensadas e, em sua maioria, próximas à rodovia Cascalheira. Apesar da localização, não foram encontrados focos de poluição, como destinação inadequada de resíduos ou lançamento de efluentes líquidos nestes locais.

No que diz respeito às estruturas componentes do conjunto motobomba dos poços, os mesmos apresentam os barriletes em bom estado de conservação, sem vazamentos aparentes, ou estruturas muito prejudicadas.

3.2.1.3 Estações Elevatórias e Adutoras de Água Bruta

Estações Elevatórias de Água Bruta

Atualmente, as Estações Elevatórias de Água Bruta do SIAA de Machadinho são constituídas pelos conjuntos elevatórios dos poços que abastecem o sistema, conforme descritos no **Item 3.2.1.2**.

Adutoras de Água Bruta

O SIAA de Machadinho conta com seis adutoras de água bruta, que têm como finalidade veicular a vazão captada nos poços até a área da Estação de Tratamento de Água ou até o único reservatório de distribuição do sistema (RAP 900 m³).

No que diz respeito à avaliação hidráulica dessas adutoras, constata-se que, atualmente, as mesmas operam em condições satisfatórias, tendo em vista as condições existentes de velocidade e perda de carga no sistema.

3.2.1.4 Estação de Tratamento

O SIAA de Machadinho é dotado de uma Estação de Tratamento de Água (ETA), situada próxima à rodovia Cascalheira, nas coordenadas 578.166 e 8.589.396 (UTM SAD 69). Tendo em vista que o SIAA Machadinho se utiliza de água subterrânea do aquífero São Sebastião e sua água apresenta boa qualidade, o processo de tratamento da água distribuída para população se restringe a uma simples desinfecção, realizada por meio da aplicação de cloro gás, além do processo de fluoretação da água por meio da adição de solução de ácido fluossilícico.

A área destinada à ETA Machadinho abriga as seguintes unidades:

- Reservatório de Reunião de 150 m³;
- Poço CSB1;
- Estação Elevatória de Água Tratada (EET1);
- Casa de Cloração;
- Laboratório.

A ETA Machadinho é responsável por tratar apenas a água bruta proveniente dos poços CSB1, CSB3, CSB7, CSB9 e CSB10, enquanto que os poços CSB5 e CSB6 passam por um processo de desinfecção, através da aplicação de solução de hipoclorito de sódio, no próprio local da captação. No tratamento de água desses poços, a solução de hipoclorito de sódio é aplicada nos seus barriletes de recalque, a partir de uma unidade específica que abriga os recipientes do produto e demais equipamentos de dosagem.

A água captada no poço CSB8, por sua vez, é direcionada para o RAP 900, onde se mistura à água tratada dos demais poços, sendo monitorados os teores de cloro e flúor na saída desta unidade, bem como na rede de distribuição.

No que se refere à qualidade da água, ao avaliar os resultados das análises na saída do tratamento, disponibilizados pela EMBASA no ano de 2013, constata-se que a qualidade da água distribuída pelo SIAA de Machadinho é satisfatória, registrando-se poucos desvios dos padrões de potabilidade vigentes.

3.2.1.5 Estações Elevatórias e Adutoras de Água Tratada

Estações Elevatórias de Água Tratada

O SIAA de Machadinho dispõe de apenas uma Estação Elevatória de Água Tratada, denominada EET1, localizada na mesma área da Estação de Tratamento, e que é responsável pelo recalque da água tratada para o único reservatório de distribuição do sistema (RAP de 900 m³).

A EET1 conta com dois conjuntos elevatórios, constituídos por bombas centrífugas horizontais. No atual plano operacional, apenas um destes conjuntos opera, ficando o outro de reserva. Apesar de contar apenas com esses dois conjuntos, estão sendo realizadas obras para a instalação de um novo, com características similares à dos conjuntos existentes.

Os conjuntos elevatórios da EET1 encontram-se abrigados em uma estrutura em concreto armado, com paredes em alvenaria de bloco e cobogós. De uma maneira geral, esta elevatória possui iluminação e ventilação adequadas e espaço suficiente para sua instalação, de forma a permitir o acesso, com segurança, ao operário.

Em relação ao funcionamento da EET1, constata-se que a mesma atende satisfatoriamente o sistema atual, no entanto, tendo em vista as demandas de fim de plano, deverá ser prevista uma ampliação do sistema de recalque.

Adutoras de Água Tratada

O atual sistema adutor de água tratada do SIAA de Machadinho é composto por uma única adutora que sai da ETA e conduz a água tratada ao único reservatório de distribuição, RAP de 900 m³. No que diz respeito à avaliação hidráulica dessa adutora, constata-se que, atualmente, a mesma opera em condições satisfatórias, tendo em vista as condições existentes de velocidade e perda de carga no sistema.

3.2.1.6 Centro de Reservação

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.

Por dispor de uma única unidade de reservação (RAP 900), 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.

No que diz respeito à reservação necessária para atender às variações de consumo do sistema, e considerando as demandas máximas diárias previstas no Estudo Populacional e de Demanda para a área de abrangência do SIAA de Machadinho, verifica-se que a atual capacidade de reservação do sistema (900 m³) é inferior à necessária para atender as demandas atuais e futuras.

3.2.1.7 Redes de Distribuição e Linhas Tronco

Atualmente, o SIAA de Machadinho é composto por um sistema de adução e 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 3.16**.

Quadro 3.16 - 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 Vilage.

EIXOS DE ATENDIMENTO	DESCRIÇÃO	LOCALIDADES ATENDIDAS
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.

A **Figura 3. 4**, apresentada a seguir, ilustra de forma esquemática o arranjo geral formado pelos três eixos de atendimento que compõe o SIAA de Machadinho.



Figura 3. 4 – Esquema geral de atendimento do SIAA de Machadinho

Fonte: GEOHIDRO, 2014

De acordo com os dados do COPAE, em janeiro de 2014, a rede do SIAA de Machadinho tinha uma extensão total de 333.422 m, com diâmetros variando entre 50 mm e 600 m.

As linhas tronco, bem como as redes de distribuição abastecidas por ela, vêm apresentando ao longo dos últimos anos uma série de problemas, penalizando as populações das localidades que não dispõem de um sistema permanente de abastecimento de água.

3.2.1.8 Ligações Domiciliares

De acordo com o relatório de Controle de Perdas de Água e Esgoto (COPAE), fornecido pela EMBASA (2014), o total de economias residenciais (ativas faturadas medidas+inativas medidas) em Machadinho corresponde a 23.428 unidades.

Considerando que a localidade conta com 18.772 domicílios residenciais e 7.962 domicílios de veraneio, valor, chega-se a um déficit de 3.306 ligações domiciliares.

3.2.2 Estudo de Alternativas

3.2.2.1 Considerações Gerais

Conforme mencionado, as alternativas concebidas para a ampliação do SIAA de Machadinho foram estudadas no âmbito dos “*Estudos de Alternativas de Abastecimento de Água para o Litoral Norte / BA*” (EMBASA, 2009). Segundo consta nos relatórios dos estudos pretéritos, o atual Sistema de Abastecimento de Água de Machadinho foi subdividido em dois sistemas: SIAA de Machadinho Norte e SIAA de Machadinho Sul, de forma que a ampliação prevista pudesse abranger o maior número de localidades possíveis, com o máximo aproveitamento do sistema existente. Assim, visando conferir uma maior flexibilidade operacional, previu-se que:

- o SIAA de Machadinho Sul abrangeria a região entre as localidades situadas entre Jauá e Busca Vida, ampliando-se as unidades existentes de captação, tratamento, reservação, adução e distribuição;
- o SIAA de Machadinho Norte abrangeria a região localizada entre Interlagos e o Rio Jacuípe, implantando-se novas unidades de captação, tratamento, reservação e adução, aproveitando-se as linhas-tronco existentes.

Desse modo, as alternativas concebidas para a ampliação do SIAA de Machadinho foram desenvolvidas seguindo essa nova configuração, ou seja, considerando, o desmembramento do sistema em Machadinho Sul e Machadinho Norte.

3.2.2.2 Machadinho Sul

De uma forma geral, as alternativas consideradas pelos “*Estudos de Alternativas de Abastecimento de Água para o Litoral Norte / BA*” (EMBASA, 2009) para a ampliação do SIAA de Machadinho diferiram na localização e concepção do sistema de produção e tratamento, e consequentes mudanças do respectivo sistema adutor. Para tais ampliações foram estudadas alternativas que contemplam a utilização de manancial subterrâneo (Aqüífero São Sebastião), e de manancial superficial (rio Joanes).

Os estudos realizados concluíram que as alternativas que utilizam como captação o manancial subterrâneo apresentam uma larga vantagem econômica sobre as demais opções, tanto em termos de custos imediatos para a implantação das obras hidráulicas, como de gastos operacionais no horizonte do sistema.

No caso do manancial subterrâneo, considerando a histórica e notória qualidade da água subterrânea do aqüífero São Sebastião, o processo adotado para o tratamento da água consiste em uma simples desinfecção e fluoretação, ao contrário das águas captadas nos mananciais superficiais, que teriam que

passar por tratamento convencional em ETA's, que trazem o problema de geração e manejo de lodo. Além disso, as águas residuárias, resultantes do processo de tratamento, podem veicular resíduos de produtos químicos indesejáveis para os mananciais superficiais e subterrâneos, provocando impactos em áreas de preservação.

Pode-se constatar também que os custos com desapropriações são bem maiores nas alternativas que utilizam captações em mananciais superficiais, indicando um maior impacto no meio antrópico do que as alternativas que propõem a captação no manancial subterrâneo.

Apenas para registrar, o PARMS avaliou como alternativa para a ampliação do sistema de produção em estudo a captação de água bruta no rio Joanes, considerando sua proximidade em relação à área de abrangência do sistema. A utilização do rio Joanes implicaria na implantação de um sistema produtor com um custo elevado, tendo em vista a necessidade de se construir as seguintes unidades: estações elevatórias de água bruta e tratada para vencer um desnível geométrico da ordem de 56 metros, adutoras por recalque com 9 km de extensão, ETA do tipo Convencional e uma Unidade de Tratamento dos Efluentes da ETA.

O custo para a implantação dessa concepção foi estimado em R\$ 12.157.833,20, conforme apresentado no **Quadro 3.17**, na sequência. Cabe mencionar que essa alternativa prevê também o aproveitamento dos poços tubulares existentes e das demais estruturas hidráulicas que já atendem o sistema atualmente.

Quadro 3.17 – Custos do Sistema de Produção do SIAA de Machadinho Sul – Manancial Superficial e Subterrâneo

ITEM	DESCRIÇÃO	UND	QUANT.	CUSTO (R\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
1	CAPTAÇÃO				417.094,00
	Estrutura flutuante Potencial Total = 125 cv	Ud	1	417.094,00	417.094,00
2	ADUTORA DE AGUA BRUTA				1.188.079,87
	DN 350 - FºFº	m	500	546,91	273.455,00
	DN 500 - FºFº	m	814	906,51	737.899,14
	Caixa de Reunião	Ud	1	176.725,73	176.725,73
3	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA				5.394.039,00
	ETA Convencional Capacidade nominal - 125 L/s	Ud	1	4.220.129,69	4.220.129,69
	Estação de Tratamento de Lodo Capacidade nominal - 125 L/s	Ud	1	760.501,31	760.501,31
	Tanque de Contato de 400 m³	Ud	1	413.408,00	413.408,00
4	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA				509.885,34
	EEAT Potência total = 125 cv	ud	1	509.885,34	509.885,34
5	ADUTORA DE ÁGUA TRATADA				4.648.735,00
	DN 350 - FºFº	m	8.500	546,91	4.648.735,00
CUSTO TOTAL (R\$)					12.157.833,20

Fonte: GEOHIDRO, 2015

Por outro lado, o custo estimado para a ampliação do sistema de produção que prevê o uso do manancial atual – o Aquífero São Sebastião é de R\$ 8.159.508,21, conforme demonstrado no **Quadro 3.18**, a seguir.

Quadro 3.18 – Custos do Sistema de Produção do SIAA de Machadinho Sul – Manancial Subterrâneo

ITEM	DESCRIÇÃO	UND	QUANT.	CUSTO (R\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
1	CAPTAÇÃO				2.905.106,89
	Perfuração de 4 Poços tubulares (aprox. 345 m de profundidade)	Ud	4	726.276,72	2.905.106,89
	Aquisição e instalação de 4 bombas submersas Potência de cada EEB - 100 cv	Ud	4	164.566,00	658.264,00
2	ADUTORA DE AGUA BRUTA				2.455.814,97
	DN 250 - PVC DE FºFº	m	1.945	312,44	607.695,80
	DN 300 - PVC DE FºFº	m	1.483	387,32	574.395,56
	DN 400 - FºFº	m	298	611,99	182.373,02
	DN 500 - FºFº	m	814	906,51	737.899,14
	2 Caixas de reunião	Ud	2	176.725,73	353.451,45
3	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA				792.673,91
	Ampliação da Casa de Química	Vb	1	214.229,91	214.229,91
	Tanque de Contato de 800 m³	Ud	1	578.444,00	578.444,00
4	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA				640.570,64
	Ampliação da EET Potência total = 600 cv	Vb	1	640.570,64	640.570,64
5	ADUTORA DE ÁGUA TRATADA				707.077,80
	DN 500 - FºFº	m	780	906,51	707.077,80
CUSTO TOTAL (R\$)					8.159.508,21

Fonte: GEOHIDRO, 2015

Os custos apresentados indicam que a solução a partir do manancial subterrâneo é a mais vantajosa, apresentando uma economia da ordem de 33%. Considerando ainda que, em relação a um sistema que usa as águas subterrâneas, os gastos operacionais de um sistema com manancial de superfície é bem desfavorável, principalmente pelos gastos com pessoal e produtos químicos nas unidades de tratamento (água e lodo), que são elevados, conclui-se que se dispensa a apresentação de um estudo detalhado de alternativas de produção. A avaliação ambiental apresentada no **APÊNDICE 1** ratifica a vantagem desta alternativa.

Desse modo, o SIAA de Machadinho Sul continuará a ser integralmente suprido por manancial subterrâneo, uma vez que essa alternativa apresenta custos (implantação, operação e manutenção) inferiores àquelas com captação em mananciais superficiais, e que o manancial comporta o aumento de demanda requerido para o abastecimento de água de Machadinho Sul.

Quanto ao sistema de distribuição, a EMBASA, a partir dos "*Estudos de Alternativas de Abastecimento de Água para o Litoral Norte / BA*" (EMBASA, 2009), elaborou o "*Projeto de Ampliação do SIAA de Machadinho Sul*" (EMBASA, 2013), que prevê um alcance de plano até o ano 2037 e o atendimento de uma população urbana total de 176.057 habitantes, com vazão máxima diária de projeto de 519,46 l/s.

Considerando que as obras de ampliação previstas por esse projeto se encontram em processo de licitação, e atendem as necessidades atuais de reservação e zoneamento do sistema, conclui-se que não há necessidade de se formular alternativas para o sistema de distribuição.

3.2.2.3 Machadinho Norte

De forma a otimizar o aproveitamento das unidades existentes do SIAA de Machadinho, houve necessidade de se fazer um novo arranjo nas áreas a serem abastecidas por ele, e projetar um novo sistema, denominado SIAA de Machadinho Norte, que abrange uma área limitada, ao sul, pelo condomínio Interlagos e, ao norte, pelo rio Jacuípe.

Conforme foi descrito no **Item 3.2.2.2**, os “*Estudos de Alternativas de Abastecimento de Água para o Litoral Norte / BA*” (EMBASA, 2009) concluíram que as alternativas que utilizam como captação o manancial subterrâneo apresentam uma larga vantagem econômica sobre as demais opções, tanto em termos de custos imediatos para a implantação das obras hidráulicas, como de gastos operacionais no horizonte do sistema.

Desse modo, qualquer estudo que venha confrontar uma ampliação do sistema de produção a partir de uma fonte de suprimento de água diferente da atual – o Aquífero São Sebastião, um manancial que está assente sob a área da cidade e com plenas condições qualitativas e quantitativas de atender as novas demandas de projeto, iria indicar que a solução a partir do manancial subterrâneo apresenta uma larga vantagem econômica sobre as demais opções, tanto em termos de custos imediatos para a implantação das obras hidráulicas como de gastos operacionais no horizonte do sistema.

Apenas para registrar, o PARMS avaliou como alternativa para a ampliação do sistema de produção em estudo a captação de água bruta no rio Joanes, considerando sua proximidade em relação à área de abrangência do sistema. A utilização do rio Joanes implicaria na implantação de um sistema produtor com um custo muito elevado, tendo em vista a necessidade de se construir as seguintes unidades: estações elevatórias de água bruta e tratada para vencer um desnível geométrico da ordem de 50 metros, adutoras por recalque com 17 km de extensão, ETA do tipo Convencional e uma Unidade de Tratamento dos Efluentes da ETA.

O custo para a implantação dessa concepção foi estimado em R\$ 22.549.256,38, conforme apresentado no **Quadro 3.19**, na sequência.

Quadro 3.19 – Custos do Sistema de Produção do SIAA de Machadinho Norte – Manancial Superficial

ITEM	DESCRIÇÃO	UND	QUANT.	CUSTO (R\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
1	CAPTAÇÃO				645.844,00
	Estrutura flutuante Potencial Total = 200 cv	Ud	1	645.844,00	645.844,00
2	ADUTORA DE AGUA BRUTA				453.255,00
	DN 500 - FºFº	m	500	906,51	453.255,00
3	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA				5.187.389,88
	ETA Convencional Capacidade nominal - 135 L/s	Ud	1	4.404.555,27	4.404.555,27
	Estação de Tratamento de Lodo - 135 L/s	Ud	1	782.834,61	782.834,61
4	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA				1.305.352,50
	Implantação da EEAT Potência total = 350 cv	Vb	1	1.305.352,50	1.305.352,50

ITEM	DESCRIÇÃO	UND	QUANT.	CUSTO (R\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
5	ADUTORA DE ÁGUA TRATADA				14.957.415,00
	DN 500 - FºFº	m	16.500	906,51	14.957.415,00
CUSTO TOTAL (R\$)					22.549.256,38

Fonte: GEOHIDRO, 2015

Por outro lado, o custo estimado para a ampliação do sistema de produção que prevê o uso do manancial atual – o Aquífero São Sebastião é de R\$ 9.578.287,82, conforme demonstrado no **Quadro 3.20**, a seguir.

Quadro 3.20 – Custos do Sistema de Produção do SIAA de Machadinho Norte – Manancial Subterrâneo

ITEM	DESCRIÇÃO	UND	QUANT.	CUSTO (R\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
1	CAPTAÇÃO				3.631.383,61
	Perfuração de 5 Poços tubulares Profundidade de cada poço = 345 m	Ud	5	726.276,72	3.631.383,61
2	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA BRUTA				1.132.580,00
	Aquisição e instalação de 1 bomba submersa Potência Total - 75 cv	Ud	1	120.316,00	120.316,00
	Aquisição e instalação de 4 bombas submersas Potência de cada EEB - 150 cv	Ud	4	253.066,00	1.012.264,00
2.3	ADUTORA DE AGUA BRUTA				4.057.441,87
	DN 250 - PVC DE FºFº	m	2.475	312,44	773.289,00
	DN 300 - PVC DE FºFº	m	2.337	387,32	905.166,84
	Implantação do 3º trecho da Adutora LRNB-5 - DN 400 - FºFº	m	400	611,99	244.796,00
	Implantação da Adutora LGNB - DN 500 - FºFº	m	1.853	906,51	1.679.763,03
	Construção da caixa de reunião de 500 m³	Ud	1	454.427,00	454.427,00
2.4	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA				756.882,34
	Implantação de uma Casa de Química Capacidade nominal - 270 L/s	Ud	1	302.455,34	302.455,34
	Implantação de Tanque de Contato de 500 m³ ()	Ud	1	454.427,00	454.427,00
CUSTO TOTAL (R\$)					9.578.287,82

Fonte: GEOHIDRO, 2015

Os custos apresentados indicam que a solução a partir do manancial subterrâneo é a mais vantajosa, apresentando uma economia da ordem de 58%, um valor bastante significativo, que dispensa a apresentação de um estudo detalhado de alternativas de produção. A avaliação ambiental apresentada no **APÊNDICE 1** ratifica a vantagem desta alternativa.

Desse modo, o SIAA de Machadinho Norte continuará a ser integralmente suprido por manancial subterrâneo, uma vez que essa alternativa apresenta custos (implantação, operação e manutenção) inferiores àquelas com captação em mananciais superficiais, e que o manancial comporta o aumento de demanda requerido pelo sistema.

Quanto ao sistema de distribuição, a EMBASA, a partir dos "Estudos de Alternativas de Abastecimento de Água para o Litoral Norte / BA" (EMBASA, 2009), elaborou o "Projeto de Ampliação do SIAA de Machadinho Norte" (EMBASA, 2013), que prevê um alcance de plano até o ano 2037 e o atendimento de uma população urbana total de 119.623 habitantes, com vazão máxima diária de projeto de 392,80 l/s.

Considerando que as obras de ampliação previstas por esse projeto se encontram em processo de licitação e atendem as necessidades atuais de reservação e zoneamento do sistema, conclui-se que não há necessidade de se formular alternativas para o sistema de distribuição.

3.2.3 Alternativa Selecionada - Machadinho Sul

Conforme mencionado, em 2013 foi elaborado o "Projeto de Ampliação do Sistema Integrado de Abastecimento de Água de Machadinho" (EMBASA, 2013), que, visando conferir uma maior flexibilidade operacional ao sistema, será desmembrado em Machadinho Sul, região entre as localidades situadas entre Jauá e Busca Vida, e Machadinho Norte, região localizada entre Interlagos e o Rio Jacuípe.

O Projeto Básico de Ampliação do SIAA de Machadinho Sul foi desenvolvido contemplando basicamente as seguintes intervenções:

- Implantação de 8 poços artesianos e suas respectivas linhas de recalque;
- Ampliação das unidades atuais da ETA;
- Reforço na adução de água tratada existente;
- Ampliação do Centro de Reservação existente;
- Reforço das linhas-tronco e ampliação da atual rede de distribuição.

Tendo em vista que esse Projeto de Ampliação (2013) foi elaborado recentemente e teve a participação das equipes de Projeto, Operação e Meio Ambiente da EMBASA, as intervenções propostas para a ampliação do SIAA de Machadinho Sul foram concebidas no âmbito do referido projeto, sendo as unidades projetadas avaliadas para as demandas previstas pelo PARMS, resultando em adaptações quando necessário.

3.2.3.1 Captação

Atualmente, a área de abrangência do SIAA de Machadinho é abastecida por oito poços tubulares, denominados CSB1, CSB3, CSB5, CSB6, CSB7, CSB8, CSB9 e CSB10, sendo que mais um poço já está sendo implantado na mesma área do antigo poço CSB4, e outro, aqui denominado de CSB11, já foi perfurado, no entanto, ainda se encontra fora de operação.

O **Quadro 3. 21** apresenta a capacidade de produção atual dos poços, considerando a existência de 10 poços disponíveis para suprir o sistema, inclusive aqueles que já foram perfurados, mas ainda estão fora de operação, e as vazões máximas diárias do SIAA de Machadinho Sul, tendo em vista um funcionamento diário dos poços de 20 horas.

Quadro 3. 21 – Capacidade de produção atual dos poços e vazões máximas diárias do SIAA de Machadinho Sul

CAPACIDADE DE PRODUÇÃO TOTAL DOS POÇOS (L/s)	VAZÕES MÁXIMAS DIÁRIAS (L/s)		DÉFICIT (L/s)	
	2028	2040	2028	2040
374,92	390,13	513,73	15,21	138,81

Fonte: GEOHIDRO, 2015

No Projeto de Ampliação, foi prevista a perfuração de oito poços, sendo que, para suprir a necessidade atual do sistema, quatro dos poços projetados já foram perfurados, CSB8, CSB9, CSB10 e CSB11. Como a

capacidade de produção total dos poços restantes, segundo o projeto, é de 160 L/s, vazão capaz de atender as demandas do sistema até o final de plano, conclui-se que a captação atual do sistema deverá ser ampliada através da perfuração dos quatro poços previstos no Projeto de Ampliação, que somados aos atuais perfazem 14 poços em produção, conforme o **Quadro 3. 22**.

Quadro 3. 22 – Intervenções na captação do SIAA de Machadinho Sul

VAZÃO MÁXIMA DIÁRIA (L/s)		POÇOS				CAPACIDADE TOTAL DE PRODUÇÃO (L/s)		
		EXISTENTES	PROPOSTOS					
1ª ETAPA	2ª ETAPA			1ª ETAPA	2ª ETAPA	TOTAL	1ª ETAPA	2ª ETAPA
390,13	513,73	10 ⁽¹⁾	-	4	4		414,92	534,92

Nota: 1. Os poços CSB4 e CSB11, que já foram perfurados, foram considerados como existentes;

Fonte: GEOHIDRO, 2015

A **Figura 3. 5**, na sequência, apresenta a localização dos poços em operação, dos que já foram perfurados, mas ainda estão fora de operação, e dos previstos no Projeto de Ampliação.

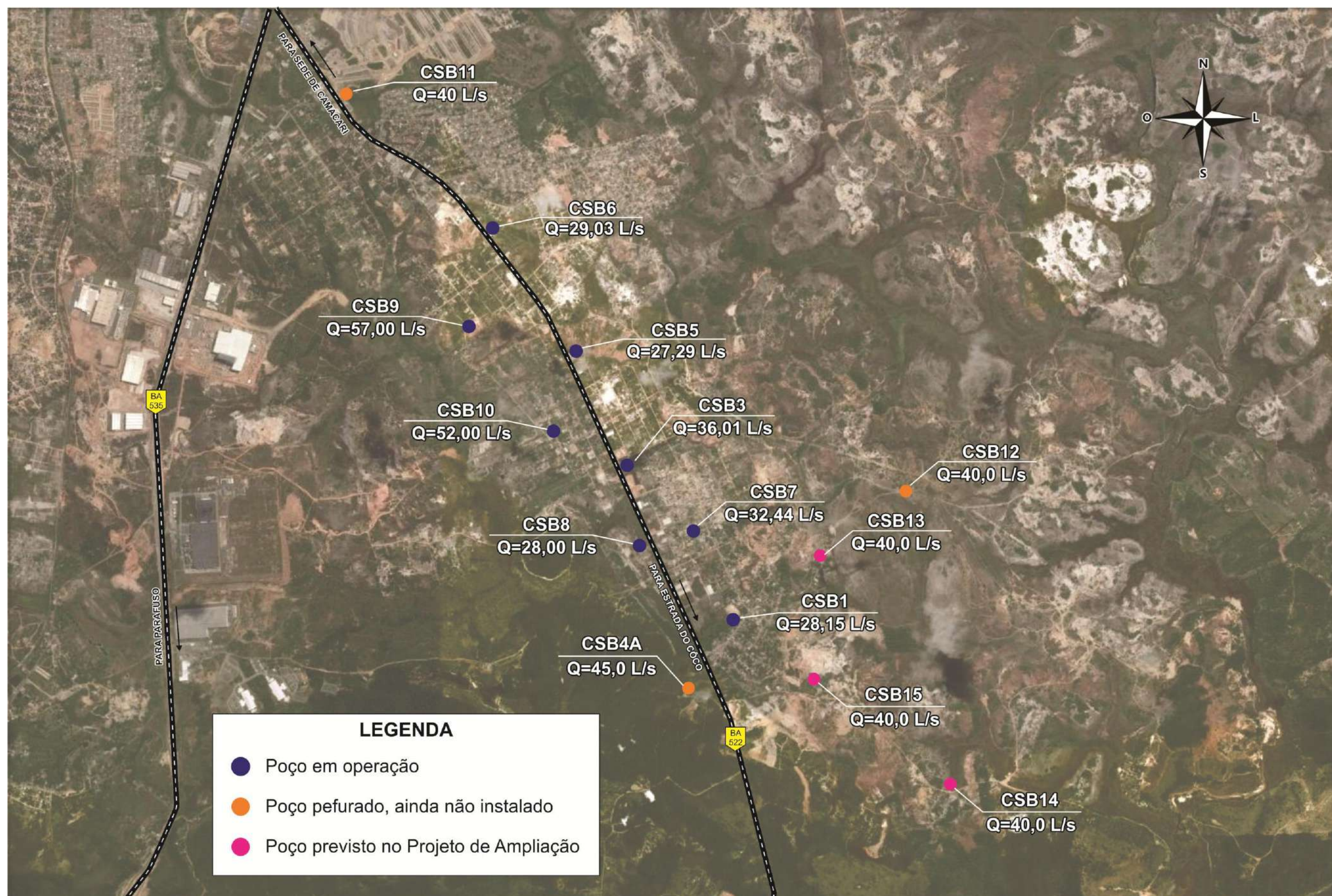


Figura 3. 5 – Localização dos poços do SIAA de Machadinho Sul

Fonte: GEOHIDRO, 2015

3.2.3.2 Estações Elevatórias e Adutoras de Água Bruta

Estações Elevatórias de Água Bruta

As Estações Elevatórias de Água Bruta do SIAA de Machadinho Sul serão constituídas pelos conjuntos elevatórios dos poços que abastecem o sistema, cujas principais características técnicas são apresentadas no **Quadro 3. 23**, a seguir. Destaca-se que as captações existentes terão seus conjuntos elevatórios mantidos.

Quadro 3. 23 – Características técnicas dos novos conjuntos elevatórios dos poços - SIAA de Machadinho Sul

POÇO	ELEVATÓRIA	VAZÃO (L/S)	ALTURA MANOMÉTRICA (m.c.a)	POTÊNCIA (CV)	ETAPA
CSB11	EEB11	40	102,93	100	Em implantação (Projeto)
CSB12	EEB12	40	93,10	100	2ª (Projeto)
CSB13	EEB13	40	104,34	100	2ª (Projeto)
CSB14	EEB14	40	103,19	100	2ª (Projeto)
CSB15	EEB15	40	102,95	100	2ª (Projeto)

Fonte: EMBASA, 2013

Adutoras de Água Bruta

Segundo o Projeto de Ampliação, as intervenções a serem realizadas no SIAA de Machadinho Sul consideram o aproveitamento de linhas existentes, a implantação de novas linhas e a execução de duas caixas de reunião, sendo necessárias as seguintes ações:

- Incorporação das linhas de recalque provenientes dos poços CSB1, CSB3 e CSB7, que têm por destino final a ETA atual;
- Incorporação da linha de recalque proveniente do antigo poço CSB4, que tem por destino final o sistema de reservação; mantendo, portanto, a sua configuração atual;
- Implantação de linha adutora LRSB-8, com percurso do poço CSB8 à caixa de reunião CR1;
- Implantação de linha adutora LRSB-9, com percurso do poço CSB9 à caixa de reunião CR1, recebendo no percurso contribuição do poço CSB10;
- Implantação da linha adutora LRSB-11 que tem início no poço CSB11 e findando-se também na caixa de reunião CR-1, recebendo no percurso contribuições dos poços existentes CSB6 e CSB5, que deixam de recalcar ao sistema de reservação, como ocorre no sistema atual;
- Implantação de linha adutora LRSB-12, com percurso do poço CSB12 à caixa de reunião CR2, recebendo no percurso contribuição do poço CSB13;
- Implantação de linha adutora LRSB-14, com percurso do poço CSB14 à caixa de reunião CR2, recebendo no percurso contribuição do poço CSB15;
- Implantação de linha adutora por gravidade LGSB-1, com percurso da caixa de reunião CR1 à ETA;
- Implantação de linha adutora por gravidade LGSB-2, com percurso da caixa de reunião CR2 à ETA.

O **Quadro 3. 24**, a seguir, apresenta as principais características das linhas que compõem o novo sistema de adução de água bruta do SIAA de Machadinho Sul.

Cabe mencionar que, conforme já informado, os poços CSB8, CSB9 e CSB10 já estão em operação, no entanto, ainda não foi implantada a caixa de reunião CR1, que receberia as contribuições provenientes desses poços. Assim, atualmente, a vazão captada nos poços CSB9 e CSB10 tem por destino final a ETA, enquanto que a do poço CSB8 é encaminhada para o único reservatório de distribuição do sistema (RAP 900 m³).

Quadro 3. 24 – Características técnicas das adutoras de água bruta – SIAA Machadinho Sul

ADUTORA	REGIME HIDRÁULICO	TRECHO DE ADUÇÃO	VAZÃO (L/s)	MATERIAL	DN (mm)	EXTENSÃO (m)	VELOCIDADE (m/s)	J (m/Km)	ETAPA
LRSB-8	Recalque	Poço CSB8 / CR1	27	PVC DEF ^o F ^o	300	652	0,38	0,52	Em implantação (Projeto)
LRSB-9	Recalque	Poço CSB9 / Poço CSB10	62,5	PVC DEF ^o F ^o	300	972	0,89	2,62	Em implantação (Projeto)
		Poço CSB10 / CR1	125	F ^o F ^o	400	1.716	0,94	2,85	
LRSB-11	Recalque	Poço CSB11 / Poço CSB6	40	PVC DEF ^o F ^o	250	1.380	0,8	2,46	Em implantação (Projeto)
		Poço CSB6 / Poço CSB5	76	PVC DEF ^o F ^o	300	990	1,08	3,84	
		Poço CSB5 / CR1	104	F ^o F ^o	400	1.781	0,78	1,98	
LRSB-12	Recalque	Poço CSB12 / Poço CSB13	40	PVC DEF ^o F ^o	250	813	0,8	2,46	2ª (Projeto)
		Poço CSB13 / CR2	80	PVC DEF ^o F ^o	300	831	1,13	3,87	
LRSB-14	Recalque	Poço CSB14 / Poço CSB15	40	PVC DEF ^o F ^o	250	1.132	0,8	2,46	2ª (Projeto)
		Poço CSB15 / CR2	80	PVC DEF ^o F ^o	300	652	1,13	3,87	
LGSB-1	Gravidade	CR1 / ETA	256	F ^o F ^o	500	814	1,24	2,61	1ª
LGSB-2	Gravidade	CR2 / ETA	160	F ^o F ^o	400	298	1,21	3,25	2ª

Fonte: EMBASA, 2013; GEOHIDRO, 2015

Destaca-se que no Projeto de Ampliação do SIAA de Machadinho Sul foram previstas tubulações com diâmetros de 400 mm e 300 mm para as adutoras LGSB-1 e LGSB-2, respectivamente, no entanto, como os diâmetros escolhidos pelo referido projeto não atendiam as condições hidráulicas requeridas pelo sistema proposto pelo PARMS, o mesmos foram reavaliados, conforme foi apresentado no **Quadro 3. 24**.

3.2.3.3 Estação de Tratamento de Água

Considerando a histórica e notória qualidade da água subterrânea do aquífero São Sebastião-Marizal, o processo adotado para o tratamento da água consistirá apenas em uma simples desinfecção, através do processo de cloração e fluoretação.

Assim, as unidades atuais da ETA de Machadinho serão aproveitadas no novo sistema, sendo necessária a execução de obras objetivando a sua ampliação, considerando uma vazão nominal de 540,00 L/s.

Resumidamente, as intervenções propostas na estação são:

- Ampliação da Casa de Química;
- Para promover uma desinfecção eficiente, deve ser assegurado um tempo de contato mínimo de 30 minutos entre a água e o desinfetante, antes da água ser distribuída. Desse modo, está sendo prevista a implantação de um novo tanque de contato, com uma capacidade de 800 m³, reforçando o tanque existente;
- Ampliação da estação elevatória de água tratada EET1, aumentando a edificação e o número de equipamentos de bombeamento.

3.2.3.4 Estações Elevatórias e Adutoras de Água Tratada

Estações Elevatórias de Água Tratada

O SIAA de Machadinho Sul continuará a ser atendido pela EET1, entretanto, sua capacidade de bombeamento será ampliada, sendo requerida a operação de três conjuntos em paralelo, ficando outro equipamento de reserva, totalizando quatro conjuntos motobombas.

As principais características referentes ao novo sistema de recalque da EET1 são indicadas no **Quadro 3. 25**, a seguir. Destaca-se que foi mantida a configuração prevista no Projeto de Ampliação, uma vez que a elevatória projetada atende a demanda do PARMS.

Quadro 3. 25 - Características técnicas do novo sistema de recalque da EET1 - SIAA Machadinho Sul

Nº DE CONJUNTOS	VAZÃO (L/s)	ALTURA MANOMÉTRICA (m.c.a)	POTÊNCIA INSTALADA (CV)	ETAPA
2 + 1 (Reserva)	335,00	61,48	2 x 200	Em implantação (Projeto)
3 + 1 (Reserva)	495,46	65,02	3 x 200	2ª (Projeto)

Fonte: EMBASA, 2013

Adutoras de Água Tratada

A única adutora de água tratada existente do sistema será aproveitada, passando a ser denominada de LRST-1, e outra linha será implantada em paralela à linha existente, denominada de LRST-2. As principais características técnicas das adutoras de água tratada que compõem o novo SIAA de Machadinho são apresentadas no **Quadro 3. 26**.

Quadro 3. 26 – Características técnicas da nova adutora de água tratada – SIAA Machadinho Sul

ADUTORA	TRECHO DE ADUÇÃO	VAZÃO (L/s)	MATERIAL	DN (mm)	EXTENSÃO (m)	VELOCIDADE (m/s)	J (m/Km)	ETAPA
LRST-1	EET1 / Centro de Reservação	495,46	F°F°	400	780	1,67	4,50	Existente
LRST-2				500				1ª (Projeto)

Fonte: EMBASA, 2013; GEOHIDRO, 2015

Tendo em vista que o Projeto de Ampliação realizou um estudo completo do sistema adutor, considerando fatores econômicos e operacionais, o PARMS optou por manter o diâmetro previsto no referido projeto para a LRST-2, de 500 mm, ainda que o valor de velocidade esteja ligeiramente superior ao recomendado, de 1,6 m/s.

3.2.3.5 Centro de Reservação

O **Quadro 3. 27** apresenta o volume de reservação requerido pelo SIAA de Machadinho Sul em 2028 e 2040.

Quadro 3. 27 – Volumes de reservação requeridos para o SIAA de Machadinho Sul

RESERVAÇÃO EXISTENTE (m³)	DEMANDA MÁXIMA DIÁRIA (L/s)		RESERVAÇÃO REQUERIDA (m³)		DÉFICIT (m³)	
	2028	2040	2028	2040	2028	2040
900	325,11	428,11	9.363	12.330	8.463	11.430

Fonte: GEOHIDRO, 2015

Analisando-se o **Quadro 3. 27**, verifica-se que a atual capacidade de reservação do sistema (900 m³) é muito inferior à necessária para atender as demandas atuais e futuras.

Para equacionar o problema da reservação, o Projeto de Ampliação previu um Centro de Reservação (CDR) que deverá ser implantado na área onde atualmente se encontra o único reservatório do sistema. No novo sistema, o RAP900 será demolido para permitir a implantação de três novos reservatórios apoiados com capacidade de 4.000 m³, denominados de RAMS-1, RAMS-2 e RAMS-3.

Tendo em vista que a nova reservação do sistema será de 12.000 m³, valor muito próximo da reservação necessária prevista pelo PARMS, conclui-se que o sistema de reservação não necessitará de qualquer ampliação, além da prevista no Projeto de Ampliação.

As principais características técnicas dos reservatórios do novo sistema são apresentadas no **Quadro 3. 28**, a seguir.

Quadro 3. 28 – Características técnicas dos novos reservatórios – SIAA de Machadinho Sul

RESERVATÓRIO	LOCALIZAÇÃO	TIPO	VOLUME (m³)	FORMATO	MATERIAL	FUNÇÕES	ETAPA
RAMS-1	Centro de Reservação existente	Apoiado	4.000	Circular	Concreto Armado	Abastecimento das localidades atendidas pelo SIAA de Machadinho Sul.	1ª (Projeto)
RAMS-2							1ª (Projeto)
RAMS-3							2ª (Projeto)

Fonte: EMBASA, 2013; GEOHIDRO, 2015

Além desses reservatórios, o CDR contará com uma caixa de reunião e distribuição (CRD), cuja finalidade é reunir toda a vazão captada pelo sistema e distribuí-la entre os três reservatórios de distribuição previstos para o atendimento das demandas do SIAA de Machadinho Sul.

3.2.3.6 Redes de Distribuição e Linhas Tronco

Conforme já abordado, no sistema atual, linhas tronco partem do centro de reservação existente e se desenvolvem 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).

As linhas tronco, bem como as redes de distribuição abastecidas por ela, vêm apresentando ao longo dos últimos anos uma série de problemas, com destaque para os elevadíssimos índices de perdas que, segundo dados do COPAE (FEV/2013 a JAN/2014), apresentam um valor médio anual de 45,5 %.

No intuito de promover a redução gradual do atual índice de perdas e regularizar o abastecimento de água da região, o Projeto de Ampliação avaliou a configuração operacional e estado de conservação das linhas tronco e redes de distribuição das localidades atendidas, sobretudo as de maior consumo.

Considerando que a demanda prevista no Projeto de Ampliação foi superior à calculada no Estudo Populacional e de Demanda para a área de abrangência do SIAA de Machadinho Sul, e que o projeto básico foi amplamente discutido com as equipes de Projeto, Operação e Meio Ambiente da EMBASA, o PARMS concluiu que o sistema de distribuição de água tratada de Machadinho Sul deverá ser ampliado conforme a concepção prevista em projeto.

No novo SIAA de Machadinho Sul, linhas tronco desenvolvem-se a partir do centro de reservação com a finalidade de alimentar os setores de distribuição de Machadinho e da Orla, descritos na sequência.

- Setor Machadinho

No sistema proposto, as localidades Parque das Mangabas, Loteamento Jardim Montenegro, Machadinho e Serra Verde formam o setor de distribuição de Machadinho, o qual é abastecido por uma linha tronco alimentada pelos novos reservatórios do sistema.

- Setor Orla

No novo SIAA de Machadinho Sul, as comunidades da faixa litorânea do município de Camaçari, limitadas ao sul, pela localidade de Busca Vida e ao norte, pela localidade de Jauá, além de comunidades localizadas na parte oeste da Rodovia BA-099, no entorno da BA-522 (Cascalheiras), constituem o setor de distribuição da orla. As intervenções propostas para esse setor consistem basicamente no aproveitamento das linhas existentes, e implantação de novas linhas para reforço, onde necessário.

No sistema atual, as localidades de Cajazeiras de Abrantes e Piriquito são atendidas por um booster, que é alimentado por meio de uma derivação das linhas tronco que se desenvolvem a partir do centro de reservação do sistema. No dimensionamento hidráulico da rede proposta pelo Projeto de Ampliação, o nó que abastece essas localidades apresentou pressão mínima disponível insuficiente para abastecer suas áreas de atendimento. Considerando que o bombeamento direto para a rede de distribuição é uma solução que traz vulnerabilidade ao abastecimento de água, pois na falta de energia elétrica ocorre a paralisação do bombeamento e, conseqüentemente, a falta de atendimento à dessas localidades, o PARMS propõe a implantação de um reservatório elevado, com capacidade de 50 m³, que será alimentado pelo booster existente, e será responsável por armazenar o volume necessário para atender a demanda dessas localidades.

Para as redes de distribuição, que atualmente abastecem as localidades e empreendimentos contemplados pelo sistema, foram previstas melhorias, basicamente através da substituição de tubulações subdimensionadas, e ampliações, dando reforço em locais com abastecimento já existentes, porém deficitário.

3.2.3.7 Ligações Domiciliares

A quantidade das novas ligações domiciliares foi obtida a partir do número atual de domicílios residenciais, descontando-se o total das economias residenciais (ativas faturadas medidas + inativas medidas), conforme informadas no COPAE da EMBASA. Com tal critério, chegou-se a um total de 1.545 novas ligações domiciliares, a serem instaladas na fase de ampliação do sistema em estudo.

A **Figura 3. 6**, a seguir, apresenta a concepção geral proposta para o SIAA de Machadinho Sul.

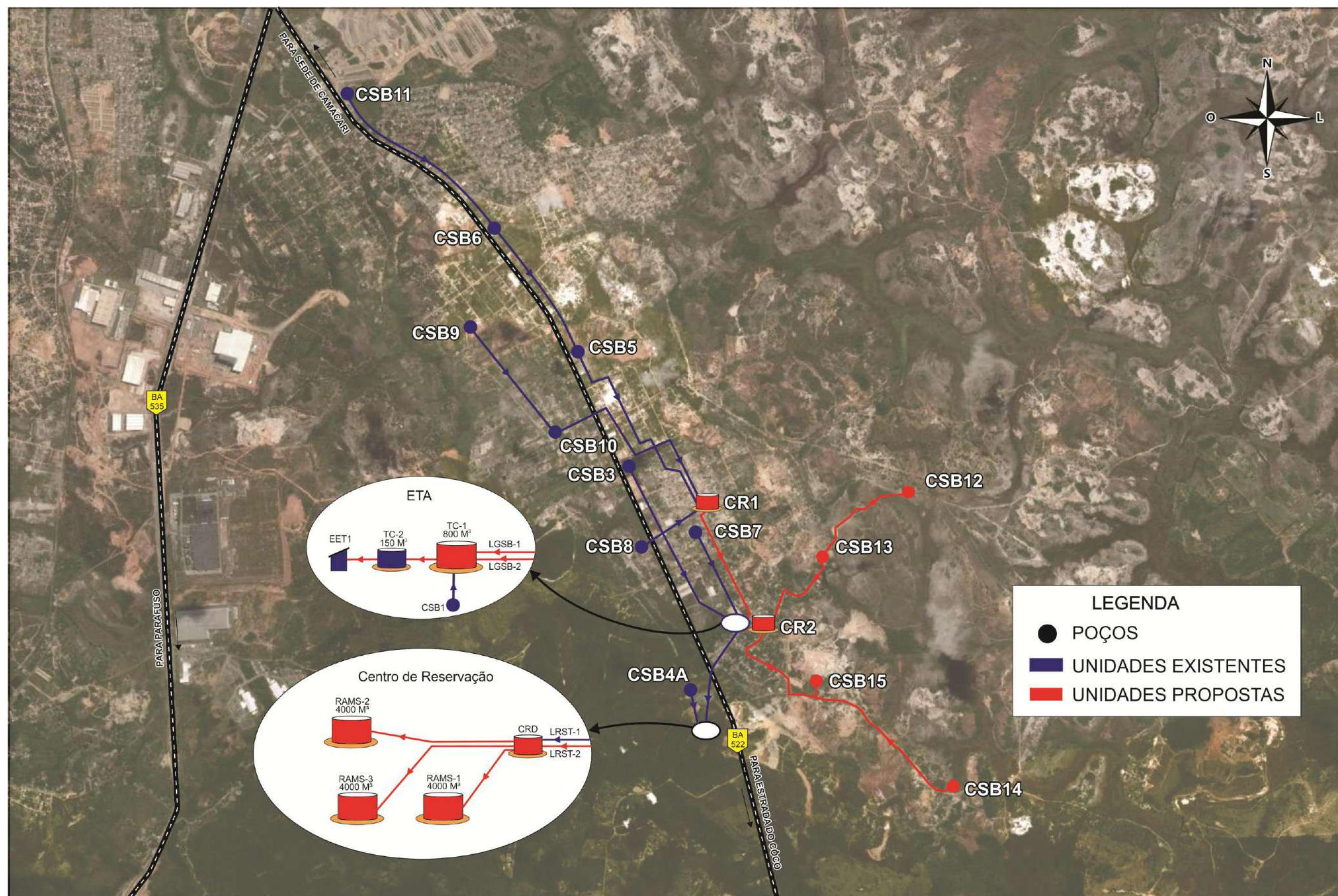


Figura 3. 6 – Concepção Proposta para o SIAA de Machadinho Sul

Fonte: GEOHIDRO, 2015

3.2.4 Custo das Intervenções Propostas Para Ampliação do Sistema de Machadinho Sul

Concluindo os estudos de concepção e viabilidade do SIAA de Machadinho Sul, fica claro a necessidade de algumas intervenções, conforme relacionadas a seguir. Cabe mencionar que, como as intervenções previstas em Projeto de Ampliação ainda se encontram em processo de licitação, as mesmas serão consideradas na composição dos custos, com exceção das intervenções que, em caráter emergencial, já foram ou estão sendo executadas.

3.2.4.1 Custo de Obras

a) Captação

- Está sendo prevista, em uma 2ª Etapa (2028), a perfuração de 04 poços tubulares, com 345 m de profundidade e uma vazão de 40,00 L/s cada. Conforme já mencionado, as vazões dos poços foram extraídas do Projeto de Ampliação, que também indica a necessidade de quatro novos poços para o abastecimento do SIAA de Machadinho Sul. Já a profundidade dos novos poços foi estimada a partir das profundidades médias dos poços existentes.

b) Estações Elevatórias de Água Bruta

- Instalação, em uma 2ª Etapa, de 04 conjuntos motobomba submersos para os poços CSB12, CSB13, CSB14 e CSB15, com as seguintes características:

- EEB12: Q = 40,00 L/s, AMT = 93,10 m e Potência = 100 cv;
- EEB13: Q = 40,00 L/s, AMT = 104,34 m e Potência = 100 cv;
- EEB14: Q = 40,00 L/s, AMT = 103,19 m e Potência = 100 cv;
- EEB15: Q = 40,00 L/s, AMT = 102,95 m e Potência = 100 cv.

c) Adutoras de Água Bruta

- Implantação da linha adutora LRSB-12, formado por dois trechos distintos:

- Trecho 1: em PVC DEFºFº, com 813 m de extensão e diâmetro DN 250;
- Trecho 2: em PVC DEFºFº, com 831 m de extensão e um diâmetro DN 300.

- Implantação da linha adutora LRSB-14, formado por dois trechos distintos:

- Trecho 1: em PVC DEFºFº, com 1.132 m de extensão e diâmetro DN 250;
- Trecho 2: em PVC DEFºFº, com 652 m de extensão e um diâmetro DN 300;

- Implantação da linha adutora por gravidade LGSB-1, em FºFº, com 814 m de extensão e diâmetro DN 500;

- Implantação da linha adutora por gravidade LGSB-2, em FºFº, com 298 m de extensão e diâmetro DN 400;

- Construção de duas caixas de reunião, denominadas de CR1 e CR2, com uma capacidade de 180 m³ cada, semelhantes às previstas em Projeto de Ampliação.

d) Estação de Tratamento de Água

- Ampliação da Casa de Química, considerando uma vazão nominal de 520,00 L/s;

- Implantação de um novo tanque de contato, com uma capacidade de 800 m³, reforçando o tanque existente.

e) Estações Elevatórias de Água Tratada

Para o atendimento das condições impostas para o fim de plano é preciso realizar as seguintes ações na EET1:

- Instalação de um conjunto motobomba com características similares à dos conjuntos existentes, porém com motor elétrico de 200 cv;

- Substituição dos motores dos conjuntos existentes por outros com potência de 200 cv;
- Substituição dos rotores dos conjuntos existentes por outros, compatíveis com as novas condições operacionais, que permitam a operação em condições iguais às dos novos conjuntos instalados; e
- Ampliação da atual edificação da EET1, de modo a ser possível à unidade abrigar os novos conjuntos.

f) Adutoras de Água Tratada

- Implantação de 01 linha adutora (LRST-2), paralela a existente (LRST-1), em FºFº, com 780 m de extensão e diâmetro DN 500.

g) Centro de Reservação

- Construção, em etapas, de três novos reservatórios com capacidade de 4.000 m³ cada, sendo denominados de RAMS-1, RAMS-2 e RAMS-3;
- Construção de um reservatório elevado de 50 m³ para abastecer as localidades de Cajazeiras de Abrantes e Piriquito;
- Implantação de uma caixa de reunião e distribuição (CRD), com capacidade de 60 m³, semelhante à prevista em Projeto de Ampliação.

h) Redes de Distribuição e Linhas Tronco

- Ampliação do sistema de linhas tronco da orla, com implantação de novas linhas para reforço, onde necessário. Desse modo, seguindo a concepção prevista em Projeto de Ampliação, deverão ser implantados 14.048 metros de tubulações, distribuídas conforme **Quadro 3. 29**, a seguir.

Quadro 3. 29 – –Resumo das tubulações a serem implantadas no sistema de linhas tronco – SIAA Machadinho Sul

DN	MATERIAL	EXTENSÃO (m)
300	PVC DEFºFº	282,00
400	FºFº	1.945,00
600	FºFº	11.821,00
TOTAL		14.048,00

Fonte: EMBASA, 2013

- Ampliação das redes de distribuição existentes nas localidades atendidas pelo SIAA de Machadinho Sul, onde deverão ser implantados, em etapas, 31.336 metros de tubulação, distribuídas conforme **Quadro 3. 30**, a seguir.

Quadro 3. 30 – –Resumo das tubulações a serem implantadas nas redes de distribuição das localidades do SIAA de Machadinho Sul

DN	MATERIAL	EXTENSÃO (m)		
		1ª ETAPA	2ª ETAPA	TOTAL
200	PVC DEFºFº	4.410	1.027	5.437,00
250	PVC DEFºFº	3.674	1.450	5.124,00
300	PVC DEFºFºº	9.276	2.700	11.976,00
400	FºFº	1.068	6.463	7.531,00

DN	MATERIAL	EXTENSÃO (m)		
		1ª ETAPA	2ª ETAPA	TOTAL
500	FºFº	-	1.268	1.268,00
TOTAL		18.428	12.908	31.336,00

Fonte: EMBASA, 2013

i) Ligações Domiciliares

- Deverão ser implantadas cerca de 1.545 ligações domiciliares.

O valor previsto para a primeira etapa de implantação do SIAA proposto para Machadinho Sul é de aproximadamente R\$ 36 milhões, conforme demonstrado no **Quadro 3. 31** apresentado a seguir.

Quadro 3. 31 – Custos das Intervenções do SIAA Machadinho Sul– 1ª Etapa

ITEM	DESCRIÇÃO	UND	QUANT.	CUSTO (R\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
1	CANTEIRO E ADMINISTRAÇÃO DA OBRA				425.171,65
2	UNIDADES DO SISTEMA PROPOSTO				29.525.808,84
2.1	ADUTORA DE AGUA BRUTA				914.624,87
	Implantação da Adutora LGSB-1 - DN 500 - FºFº	m	814	906,51	737.899,14
	Construção da caixa de reunião 1 (CR1)	Ud	1	176.725,73	176.725,73
2.2	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA				792.673,91
	Ampliação da Casa de Química	Vb	1	214.229,91	214.229,91
	Implantação de 01 Tanque de Contato de 800 m³	Ud	1	578.444,00	578.444,00
2.3	ADUTORA DE ÁGUA TRATADA				707.077,80
	Implantação da Adutora LRST-2 - DN 500 - FºFº	m	780	906,51	707.077,80
2.4	RESERVAÇÃO				4.222.998,04
	Reservatório Apoiado 4.000 m³	Ud	2	1.990.892,00	3.981.784,00
	Reservatório Elevado (Fuste = 16 m) – 50 m³	Ud	1	151.576,00	151.576,00
	Caixa de reunião e distribuição (CRD) - 60 m³	Ud	1	89.638,04	89.638,04
2.5	LINHAS TRONCO				14.773.238,80
	PVC DE FºFº - DN 300	m	282	387,32	109.224,24
	FºFº - DN 400	m	1.945	611,99	1.190.320,55
	FºFº - DN 600	m	11.821	1.139,81	13.473.694,01
2.6	REDES DE DISTRIBUIÇÃO				7.651.695,42
	PVC DE FºFº - DN 200	m	4.410	288,41	1.271.888,10
	PVC DE FºFº - DN 250	m	3.674	366,06	1.344.904,44
	PVC DE FºFº - DN 300	m	9.276	458,45	4.252.582,20
	FºFº - DN 400	m	1.068	732,51	782.320,68

ITEM	DESCRIÇÃO	UND	QUANT.	CUSTO (R\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
2.7	LIGAÇÕES PREDIAIS				463.500,00
	Ligações domiciliares	Ud	1.545	300,00	463.500,00
3	EVENTUAIS (20% dos itens 2)				5.905.161,77
CUSTO TOTAL (R\$)					35.856.142,25

Fonte: GEOHIDRO, 2015

O **Quadro 3. 32**, na sequência, apresenta os custos das intervenções previstas para a segunda etapa (2028), cujo custo, em valor presente, é de aproximadamente R\$ 4,4 milhões.

Quadro 3. 32 – Custos das Intervenções do SIAA Machadinho Sul – 2ª Etapa

ITEM	DESCRIÇÃO	UND	QUANT.	CUSTO (R\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
1	CANTEIRO E ADMINISTRAÇÃO DA OBRA				228.746,90
2	UNIDADES DO SISTEMA PROPOSTO				15.885.201,23
2.1	CAPTAÇÃO				2.905.106,89
	Perfuração de 4 Poços tubulares (CSB12, CSB13, CSB14 e CSB15) Profundidade de cada poço = 345 m	Ud	4	726.276,72	2.905.106,89
2.2	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA BRUTA				658.264,00
	Aquisição e instalação de 4 bombas submersas (EEB12, EEB13, EEB14 e EEB15) Potência de cada EEB - 100 cv	Ud	4	164.566,00	658.264,00
2.3	ADUTORA DE AGUA BRUTA				1.541.190,11
	Implantação do 1º trecho da Adutora LRSB-12 - DN 250 - PVC DE FºFº	m	813	312,44	254.013,72
	Implantação do 2º trecho da Adutora LRSB-12 - DN 300 - PVC DE FºFº	m	831	387,32	321.862,92
	Implantação do 1º trecho da Adutora LRSB-14 - DN 250 - PVC DE FºFº	m	1.132	312,44	353.682,08
	Implantação do 2º trecho da Adutora LRSB-14 - DN 300 - PVC DE FºFº	m	652	387,32	252.532,64
	Implantação da Adutora LGSB-2 - DN 400 - FºFº	m	298	611,99	182.373,02
	Construção da caixa de reunião 2 (CR2)	Ud	1	176.725,73	176.725,73
2.4	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA				640.570,64
	Ampliação da EET1- Potência 600 cv	Vb	1	640.570,64	640.570,64
2.5	RESERVAÇÃO				1.990.892,00
	Reservatório Apoiado 4.000 m³	Ud	1	1.990.892,00	1.990.892,00
2.6	REDES DE DISTRIBUIÇÃO				8.149.177,60
	PVC DE FºFº - DN 200	m	1.027	288,41	296.197,07
	PVC DE FºFº - DN 250	m	1.450	366,06	530.787,00
	PVC DE FºFº - DN 300	m	2.700	458,45	1.237.815,00
	FºFº - DN 400	m	6.463	732,51	4.734.212,13

ITEM	DESCRIÇÃO	UND	QUANT.	CUSTO (R\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
	FºFº - DN 500	m	1.268	1.064,80	1.350.166,40
3	EVENTUAIS (20% dos itens 2)				3.177.040,25
CUSTO TOTAL (R\$)					19.290.988,38
CUSTO TOTAL A VALOR PRESENTE (R\$)					4.420.996,64

Fonte: GEOHIDRO, 2015

3.2.4.2 Custo dos Planos e Ações Ambientais

No **APÊNDICE 1** deste relatório está inserido um trabalho denominado *Estudo Ambiental Expedito*, no qual estão indicados os planos e programas ambientais referentes à implantação do SIAA proposto para Machadinho Sul. De acordo com o mencionado relatório, o custo total para planos e programas ambientais é de R\$ 780.000,00, conforme discriminado no **Quadro 3. 33**, a seguir:

Quadro 3. 33 – Planos e Programas Ambientais – SIAA de Machadinho Sul

PROGRAMA	ESPECIFICAÇÕES	ESTIMATIVA DE CUSTOS (R\$)	CUSTO TOTAL (R\$)*
Programa de Comunicação Social (PCS)	Equipe Técnica (assistente social/pedagogo, jornalista/comunicólogo/publicitário)	20.000,00	50.000,00
	Serviços gráficos (fotocópia, plotagem e encadernação)	8.000,00	
	Serviços de terceiros	12.000,00	
	Despesas gerais (equipamentos)	10.000,00	
Programa de Educação Ambiental (PEA)	Equipe Técnica (assistente social/pedagogo/sociólogo, jornalista/comunicólogo/publicitário e técnico em meio ambiente)	50.000,00	100.000,00
	Serviços gráficos (fotocópia, plotagem e encadernação)	16.000,00	
	Serviços de terceiros	24.000,00	
	Despesas gerais (equipamentos)	10.000,00	
Programa de Monitoramento da Qualidade de Água (PMQA)	Equipe Técnica (Engº ambiental, biólogo, geólogo, engº químico e/ou químico)	20.000,00	50.000,00
	Despesas dos serviços e gerais (atividades previstas)	30.000,00	
Plano de Controle Ambiental das Obras (PCAO)	Equipe Técnica (Engº. civil, engº. sanitaria e ambiental, engº. Ambiental, biólogo, geólogo, engº. químico e/ou químico)	70.000,00	200.000,00
	Despesas dos serviços e gerais (atividades previstas)	130.000,00	
Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD)	Equipe Técnica (eng. ambiental, eng. florestal, eng. agrônomo e/ou biólogo, geólogo)	40.000,00	200.000,00
	Despesas dos serviços e gerais (atividades previstas)	160.000,00	
Programa de Gerenciamento de	Equipe Técnica (Eng. sanitaria e ambiental/eng. ambiental e técnico em meio ambiente)	70.000,00	180.000,00

PROGRAMA	ESPECIFICAÇÕES	ESTIMATIVA DE CUSTOS (R\$)	CUSTO TOTAL (R\$)*
Resíduos Sólidos (PGRS)	Serviços de terceiros	75.000,00	
	Despesas gerais (Equipamentos)	35.000,00	
TOTAL			780.000,00

Fonte: GEOHIDRO, 2015

* Custos diretos

3.2.4.3 Custo com Desapropriações

A implantação do SIAA proposto para Machadinho Sul exigirá as seguintes desapropriações:

- Desapropriação de cerca de 400 m², valor que corresponde às quatro áreas dos poços tubulares, cada uma com 100 m²;
- Desapropriação de cerca de 260 m² para a implantação da Caixa de Reunião 2;
- Desapropriação de cerca de 36 m² para a implantação do RED de 50 m³ na localidade de Cajazeira de Abrantes

Considerando o preço unitário de desapropriação praticado na região, de R\$ 50,00/m², conforme previsto no **Capítulo 2** do presente relatório, chega-se a um custo total de R\$ 34.800,00.

3.2.4.4 Resumo dos Custos

O **Quadro 3. 36**, a seguir, sintetiza os custos apresentados anteriormente para a ampliação do SIAA Machadinho Sul.

Quadro 3. 34 – Resumo dos Custos das Intervenções Propostas – SIAA Machadinho Sul

ITEM	DESCRIÇÃO	CUSTO (R\$)
1	CUSTO DE OBRAS	40.277.138,89
2	CUSTO DOS PLANOS E PROGRAMAS AMBIENTAIS	780.000,00
3	CUSTO COM DESAPROPRIAÇÕES	34.800,00
CUSTO TOTAL (R\$)		41.091.938,89

Fonte: GEOHIDRO, 2015

3.2.5 Alternativa Selecionada - Machadinho Norte

Conforme mencionado, em 2013 foi elaborado o Projeto de Ampliação do Sistema Integrado de Abastecimento de Água de Machadinho (EMBASA, 2013). As obras a serem implantadas objetivam a criação de um novo sistema de produção e a adução da água tratada produzida por este novo sistema até a linha tronco do atual SIAA de Machadinho, permitindo o seu desmembramento no SIAA de Machadinho Norte, cuja concepção estabelecida prevê a implantação de:

- 8 poços artesianos e suas respectivas linhas de recalque;
- caixa de reunião, destinada a receber as contribuições dos poços;
- linha adutora de água bruta por gravidade, responsável pela adução da caixa de reunião ao centro de tratamento e reservação;

- Centro de Tratamento e Reservação onde estarão as unidades responsáveis pelo tratamento da água e do armazenamento da água tratada;
- Reforço na adução de água tratada existente;
- Ampliação do Centro de Reservação existente;
- Reforço das linhas-tronco e ampliação da atual rede de distribuição.

Assim, as intervenções propostas para a ampliação do SIAA de Machadinho Norte foram concebidas no âmbito do referido projeto, sendo as unidades projetadas avaliadas para as demandas previstas pelo PARMS, resultando em adaptações quando necessário.

Ressalta-se que, embora a ampliação do sistema se encontre em processo de licitação, ainda não existe uma programação para o início das obras previstas no projeto da EMBASA/2013. Assim, o PARMS está admitindo que algumas intervenções podem ser postergadas, visando reduzir investimento de obras.

3.2.5.1 Captação

Assim como no SIAA de Machadinho Sul, foi considerado para Machadinho Norte um funcionamento diário dos poços de 20 horas, resultando em vazões máximas diárias de 195,35 L/s e 242,30 L/s em 2028 e 2040, respectivamente.

De acordo com o Projeto de Ampliação, nenhum poço existente no SIAA de Machadinho será aproveitado para abastecer a área de abrangência de Machadinho Norte, sendo então prevista a perfuração de dez novos poços para atender a demanda em fim de plano dessa região, o que resultaria em uma capacidade de produção total de 350 L/s. Conforme mencionado, embora a ampliação do sistema se encontre em processo de licitação, ainda não existe uma programação para o início das obras de ampliação, assim, o PARMS está admitindo que a EMBASA não irá perfurar todos os poços previstos no projeto de 2013, justamente pela possibilidade de economizar investimentos, seguindo portanto a concepção prevista pelo PARMS, apresentada no **Quadro 3. 35**. A capacidade de produção dos poços novos foi extraída do referido projeto.

Cabe mencionar que, para suprir a necessidade atual do sistema, três dos poços previstos no projeto já foram perfurados, aqui denominados CSB1, CSB2 e CSB3, no entanto, ainda estão fora de operação.

Quadro 3. 35 – Intervenções na captação - SIAA de Machadinho Norte

VAZÃO MÁXIMA DIÁRIA (L/s)		POÇOS				CAPACIDADE TOTAL DE PRODUÇÃO (L/s)	
		EXISTENTES ⁽¹⁾	PROPOSTOS				
1ª ETAPA	2ª ETAPA			1ª ETAPA	2ª ETAPA	TOTAL	1ª ETAPA
195,35	242,30	3	5	-	5	270	270

Nota: 1. Os 3 poços já perfurados foram considerados como existentes.

Fonte: EMBASA, 2013; GEOHIDRO, 2015

Desse modo, considerando as demandas máximas diárias previstas no PARMS, o SIAA de Machadinho Norte deverá ser abastecido por oito poços tubulares, cuja localização é indicada na **Figura 3. 7**.

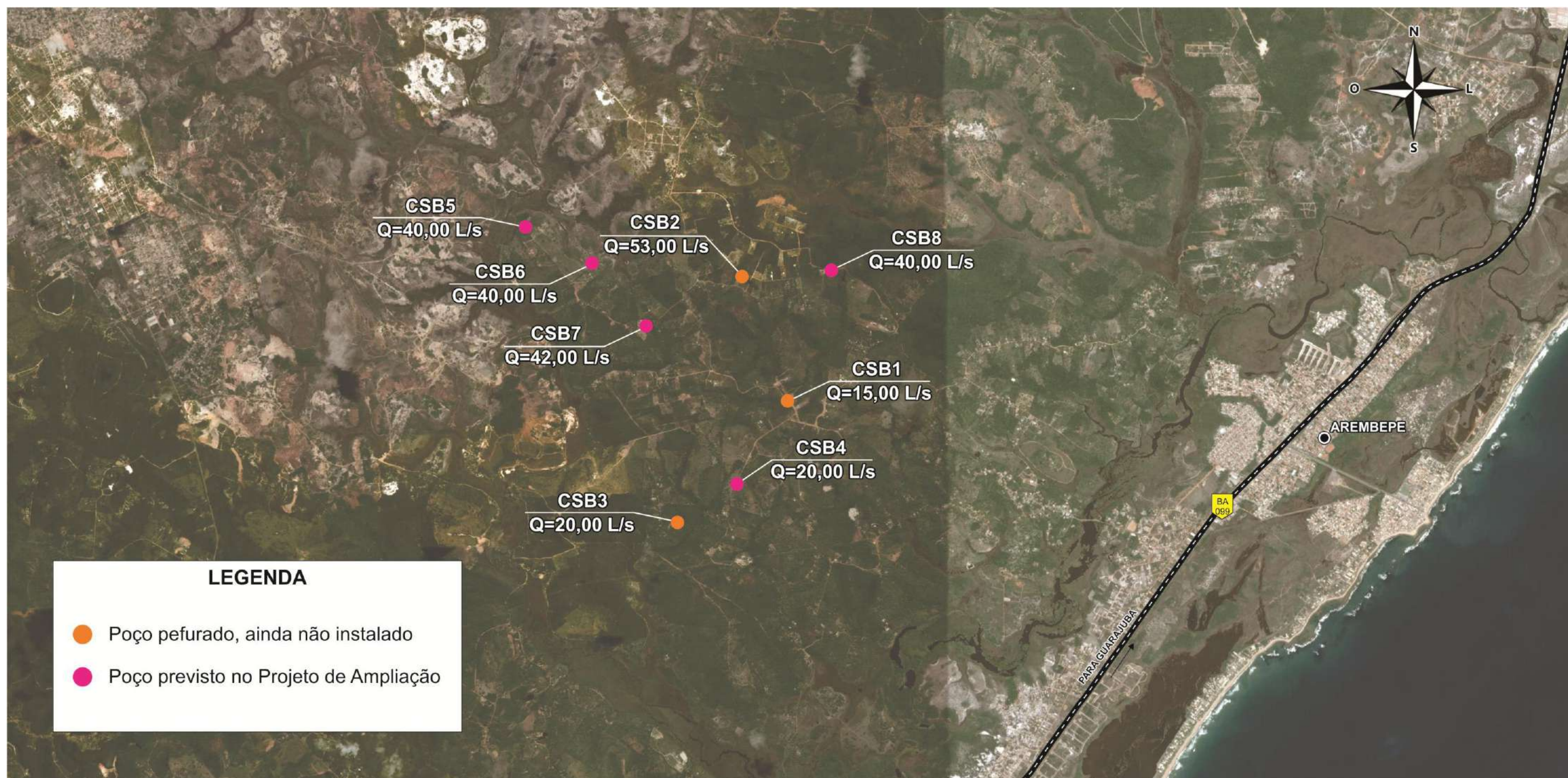


Figura 3. 7 – Localização dos poços do SIAA de Machadinho Norte

Fonte: GEOHIDRO, 2015

3.2.5.2 Estações Elevatórias e Adutoras de Água Bruta

Estações Elevatórias de Água Bruta

As Estações Elevatórias de Água Bruta do SIAA de Machadinho Norte serão constituídas pelos conjuntos elevatórios dos poços que abastecem o sistema, cujas das principais características técnicas são apresentadas no **Quadro 3. 36**, a seguir.

Quadro 3. 36 – Características técnicas dos novos conjuntos elevatórios dos poços do SIAA de Machadinho Norte

POÇO	ELEVATÓRIA	VAZÃO (L/S)	ALTURA MANOMÉTRICA (m.c.a)	POTÊNCIA (CV)	ETAPA
CSB1	EEB1	15	137	50	Em implantação (Projeto)
CSB2	EEB2	53	181,69	200	Em implantação (Projeto)
CSB3	EEB3	20	138,74	75	Em implantação (Projeto)
CSB4	EEB4	20	138,74	75	1ª (Projeto)
CSB5	EEB5	40	172,44	150	1ª (Projeto)
CSB6	EEB6	40	174,87	150	1ª (Projeto)
CSB7	EEB7	42	167,18	150	1ª (Projeto)
CSB8	EEB8	40	171,70	150	1ª (Projeto)

Fonte: EMBASA, 2013

Adutoras de Água Bruta

O sistema de água bruta do SIAA de Machadinho Norte será composto por oito poços artesianos, e suas respectivas linhas de recalque, por uma caixa de reunião, denominada de CDR, e por uma linha por gravidade denominada LGNB, sendo necessárias as seguintes ações:

- Implantação da linha adutora LRNB-1, com percurso do poço CSB1 até o centro de tratamento e reservação;
- Implantação da linha adutora LRNB-3, com percurso do poço CSB3 até o centro de tratamento e reservação, recebendo no percurso contribuição do poço CSB4 ;
- Implantação da linha adutora LRNB-5, com percurso do poço CSB5 até a caixa de reunião CDR, recebendo no percurso contribuições dos poços CSB6 e CSB7;
- Implantação da linha adutora LRNB-8, com percurso do poço CSB8 até a caixa de reunião CDR, recebendo no percurso contribuição do poço CSB2;
- Implantação de linha adutora por gravidade LGNB, com percurso da caixa de reunião CDR ao centro de tratamento e reservação do sistema;

No **Quadro 3. 37**, a seguir, são apresentadas as principais características das linhas que compõem o sistema de adução de água bruta do SIAA de Machadinho Norte, considerando a configuração proposta no Projeto de Ampliação.

Quadro 3. 37 – Características técnicas das novas adutoras de água bruta – SIAA Machadinho Norte

ADUTORA	REGIME HIDRÁULICO	TRECHO DE ADUÇÃO	VAZÃO (L/s)	MATERIAL	DN (mm)	EXTENSÃO (m)	VELOCIDADE (m/s)	J (m/Km)	ETAPA
LRNB-1	Recalque	Poço CSB1 / ETA	15	PVC DEF ^o F ^o	200	10	0,46	1,10	Em implantação (Projeto)
LRNB-3	Recalque	Poço CSB3 / Poço CSB4	20	PVC DEF ^o F ^o	250	653	0,40	0,66	1 ^a (Projeto)
		Poço CSB4 / ETA	40	PVC DEF ^o F ^o	300	899	0,57	1,02	
LRNB-5	Recalque	Poço CSB5 / Poço CSB6	40	PVC DEF ^o F ^o	250	657	0,80	2,46	1 ^a (Projeto)
		Poço CSB6 / Poço CSB7	80	PVC DEF ^o F ^o	300	923	1,13	3,87	
		Poço CSB7 / CDR	122	F ^o F ^o	400	517	0,92	1,91	
LRNB-8	Recalque	Poço CSB8 / Poço CSB2	40	PVC DEF ^o F ^o	250	1.165	0,80	2,46	1 ^a (Projeto)
		Poço CSB2 / CDR	93	PVC DEF ^o F ^o	300	515	1,32	5,18	
LGNB	Gravidade	CDR / ETA	215	F ^o F ^o	500	1.853	1,04	1,85	1 ^a (Projeto)

Fonte: EMBASA, 2013; GEOHIDRO, 2015

3.2.5.3 Estação de Tratamento de Água

O novo SIAA de Machadinho Norte será dotado de um Centro de Tratamento e Reservação (CTR), onde estarão as unidades responsáveis pelo tratamento da água e o seu armazenamento, contendo as seguintes unidades:

- Poço CSB1;
- Caixa de reunião e distribuição (CRD), que recebe as contribuições dos poços e as conduz ao sistema de reservação, além exercer a função de tanque de contato. Considerando um tempo de contato mínimo de 30 minutos entre a água e o desinfetante, a CRD deverá ter uma capacidade de 500 m³;
- Casa de química, destinada à operação de fluoretação da água por meio da adição de solução de fluossilicato de sódio;
- Casa de cloração, destinada à desinfecção da água por meio da aplicação de cloro gás;
- 1 Reservatório Apoiado de 3.000 m³, 1 Reservatório Apoiado de 4.000 m³ e 1 Reservatório Elevado de 150 m³, destinados ao armazenamento de água tratada para o atendimento das demandas do sistema;
- Estação Elevatória de Água Tratada, denominado de EENT-1, destinada ao bombeamento dos reservatórios apoiados ao reservatório elevado;

3.2.5.4 Estações Elevatórias e Adutoras de Água Tratada

Estações Elevatórias de Água Tratada

O novo SIAA de Machadinho Norte será dotado de uma Estação Elevatória de Água Tratada, denominada de EENT-1, situada na área do Centro de Tratamento e Reservação (CTR), e que tem a finalidade de recalcar água tratada dos reservatórios apoiados até o novo reservatório elevado de 150 m³, denominado de REMN-1.

As principais características técnicas da EENT-1 estão descritas no **Quadro 3. 38**, sendo mantida a configuração prevista no Projeto de Ampliação.

Quadro 3. 38 - Características técnicas da EENT-1 – SIAA Machadinho Norte

ESTAÇÃO ELEVATÓRIA	Nº DE CONJUNTOS	VAZÃO (L/S)	ALTURA MANOMÉTRICA (m.c.a)	POTÊNCIA INSTALADA (CV)	ETAPA
EENT-1	1 + 1 (Reserva)	27,00	18,83	10	1ª (Projeto)

Fonte: EMBASA, 2013

Adutoras de Água Tratada

O novo SIAA de Machadinho Norte será atendido por apenas uma adutora de água tratada, a qual é responsável por conduzir a água dos reservatórios apoiados até o reservatório elevado, situados no Centro de Tratamento e Reservação (CTR). As principais características técnicas dessa nova adutora de água tratada são apresentadas no **Quadro 3. 39**.

Quadro 3. 39 – Características técnicas da nova adutora de água tratada – SIAA Machadinho Norte

ADUTORA	TRECHO DE ADUÇÃO	VAZÃO (L/s)	MATERIAL	DN (mm)	EXTENSÃO (m)	VELOCIDADE (m/s)	J (m/Km)	ETAPA
LRNT-1	RAD's / RED 150 m ³	27,00	PVC DEF°F°	200	81,00	0,82	3,36	1ª (Projeto)

Fonte: EMBASA, 2013; GEOHIDRO, 2015

3.2.5.5 Centro de Reservação

O **Quadro 3. 40** apresenta o volume de reservação requerido pelo SIAA de Machadinho Norte em 2028 e 2040.

Quadro 3. 40 – Volumes de reservação requeridos para o SIAA de Machadinho Norte

RESERVAÇÃO EXISTENTE	DEMANDA MÁXIMA DIÁRIA (L/s)		RESERVAÇÃO REQUERIDA (m³)		DÉFICIT (m³)	
	2028	2040	2028	2040	2028	2040
900	162,79	201,91	4.688	5.815	3.788	4.915

Fonte: GEOHIDRO, 2015

Segundo o Projeto de Ampliação, o novo SIAA de Machadinho Norte será dotado de um Centro de Tratamento e Reservação (CTR), onde seria implantado um reservatório apoiado com capacidade de 3.000 m³, denominado de RAMN-1, e dois outros, cada qual com a capacidade de 4.000 m³, denominados de RAMN-2 e RAMN-3.

Além desses reservatórios apoiados, o sistema contaria também com um reservatório elevado (REM-1), com capacidade de 150 m³, que terá a finalidade de substituir o reservatório elevado existente na área do futuro CTR, o qual abastece o sistema implantado pela CERB e será demolido para a implantação do novo SIAA de Machadinho Norte.

Desse modo, após as mencionadas intervenções, a reservação total do sistema seria de 11.150 m³, um valor que supera a reservação prevista pelo PARMS, que foi de 5.815 m³. Conforme mencionado, ainda não existe uma programação para o início das obras de ampliação previstas no projeto da EMBASA/2013, assim, no intuito de economizar investimento, está se admitindo que a EMBASA não implantará todos os reservatórios previstos no referido projeto, seguindo portanto a concepção prevista pelo PARMS, que consiste na implantação apenas dos RAMN-1, RAMN-2 e REMN-1, conforme é apresentado no **Quadro 3. 41**.

Quadro 3. 41 – Características técnicas dos novos reservatórios – SIAA de Machadinho Norte

RESERVATÓRIO	LOCALIZAÇÃO	TIPO	VOLUME (m ³)	FORMATO	MATERIAL	FUNÇÕES	ETAPA
RAMN-1	Área do reservatório elevado da CERB	Apoiado	3.000	Retangular	Concreto Armado	Abastecimento das localidades atendidas pelo SIAA de Machadinho Norte.	1 ^a (Projeto)
RAMN-2		Apoiado	4.000	Circular			
REM-1		Elevado	150	Circular		Substituir o reservatório elevado existente da CERB e atender às necessidades operacionais das unidades a serem implantadas na área do CTR	

Fonte: EMBASA, 2013; GEOHIDRO, 2015

3.2.5.6 Redes de Distribuição e Linhas Tronco

Assim como em Machadinho Sul, o PARMS concluiu que o sistema de distribuição de água tratada de Machadinho Norte também deverá ser ampliado conforme a concepção prevista em Projeto de Ampliação.

Previu-se no projeto um sistema de linhas tronco, responsável pela alimentação das redes de distribuição das localidades e empreendimentos contemplados pelo sistema. A linha tronco, denominada LT-1, corresponde à linha principal do sistema de linhas tronco e será responsável pela alimentação, a partir dos reservatórios do Centro de Tratamento e Reservação, das linhas tronco secundárias LT-2, LT-3 e LT-4, que se desenvolvem ao longo da Estrada do Coco e suprem as redes de distribuição localizadas ao sul e ao norte do ponto de interligação.

Desse modo, o novo SIAA de Machadinho Norte contará com um sistema de linhas tronco composto por três segmentos, a saber:

- LT-1, correspondente à nova linha que se desenvolverá entre o reservatório e o ponto de interligação na BA-099;
- LT-2, correspondente ao trecho da nova linha a ser implantada na margem esquerda da BA-099, a partir do ponto de interligação, no sentido de Guarajuba, até Barra de Jacuípe Sul;
- LT-3, correspondente ao trecho da linha existente na margem direita da BA-099, no sentido de Guarajuba, nas imediações de Barra do Jacuípe Sul. Atualmente esse trecho é abastecido pelo SAA do Jordão, devendo ser desvinculado desse Sistema após a ampliação do SIAA de Machadinho;
- LT-4, correspondente ao trecho da linha existente na margem esquerda da BA-099, o qual se desenvolve em duas direções opostas, a partir do ponto de interligação: no sentido de Salvador, até Interlagos, e no sentido de Guarajuba, até a localidade de Arembepe.

Para as redes de distribuição, que atualmente abastecem as localidades e empreendimentos contemplados pelo sistema, também foram previstas melhorias, basicamente através da substituição de tubulações subdimensionadas, e ampliações, dando reforço em locais com abastecimento já existentes, porém deficitário.

3.2.5.7 Ligações Domiciliares

A quantidade das novas ligações domiciliares foi obtida a partir do número atual de domicílios residenciais, descontando-se o total das economias residenciais (ativas faturadas medidas + inativas medidas), conforme informadas no COPAE da EMBASA. Com tal critério, chegou-se a um total de 1.761 novas ligações domiciliares, a serem instaladas na fase de ampliação do sistema em estudo.

A **Figura 3. 8**, na sequência, apresenta a concepção geral proposta para o SIAA de Machadinho Norte.

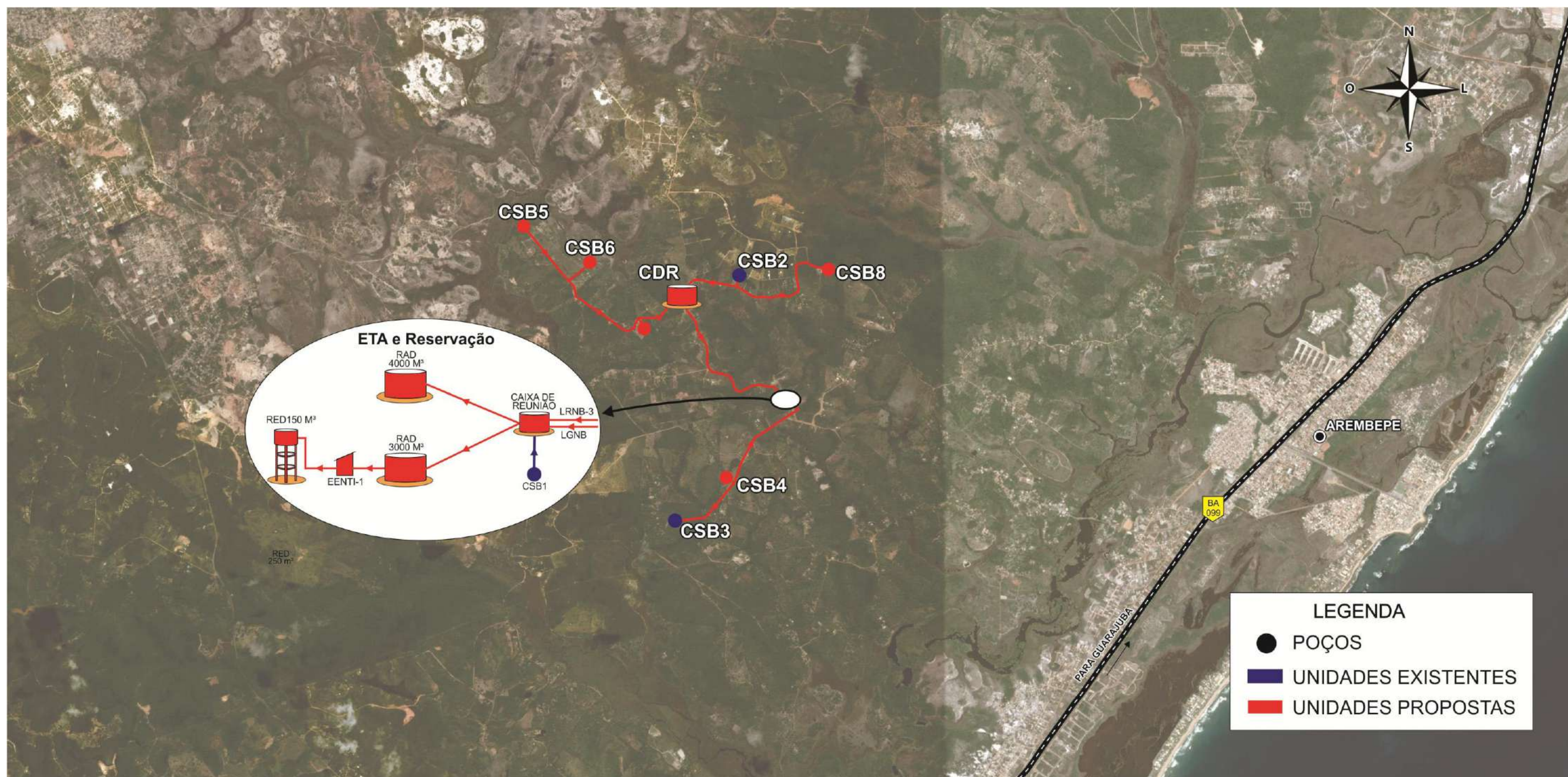


Figura 3. 8 – Concepção Proposta para o SIAA de Machadinho Norte

Fonte: GEOHIDRO, 2015

3.2.6 Custo das Intervenções Propostas Para Ampliação do Sistema de Machadinho Norte

3.2.6.1 Custo de Obras

Concluindo os estudos de concepção e viabilidade do SIAA de Machadinho Norte, fica claro a necessidade de algumas intervenções, conforme relacionadas a seguir. Cabe mencionar que, como as intervenções previstas em Projeto de Ampliação ainda se encontram em processo de licitação, as mesmas serão consideradas na composição dos custos, com exceção das intervenções que, em caráter emergencial, já foram ou estão sendo executadas.

a) Captação

- Está sendo prevista a perfuração, em etapa única, de cinco poços tubulares, com 345 m de profundidade e vazões variando de 20,00 a 42,00 L/s. Conforme mencionado, as vazões dos poços foram extraídas do Projeto de Ampliação, que também indica a necessidade de cinco novos poços para o abastecimento do SIAA de Machadinho Norte. Por outro lado, a profundidade dos novos poços foi estimada a partir das profundidades médias dos poços existentes.

b) Estações Elevatórias de Água Bruta

- Instalação, em etapa única, de cinco conjuntos motobomba submersos para os poços CSB4, CSB5, CSB6, CSB7 e CSB8, com as seguintes características:

- EEB4: Q = 20,00 L/s, AMT = 138,74 m e Potência = 75 cv;
- EEB5: Q = 40,00 L/s, AMT = 172,44 m e Potência = 150 cv;
- EEB6: Q = 40,00 L/s, AMT = 174,87 m e Potência = 150 cv;
- EEB7: Q = 42,00 L/s, AMT = 167,18 m e Potência = 150 cv;
- EEB8: Q = 40,00 L/s, AMT = 171,70 m e Potência = 150 cv;

c) Adutoras de Água Bruta

- Implantação da linha adutora LRNB-3, formado por dois trechos distintos:

- Trecho 1: em PVC DEFºFº, com 653 m de extensão e diâmetro DN 250; e
- Trecho 2: em PVC DEFºFº, com 899 m de extensão e diâmetro DN 300.

- Implantação da linha adutora LRNB-5, formado por três trechos distintos:

- Trecho 1: em PVC DEFºFº, com 657 m de extensão e diâmetro DN 250;
- Trecho 2: em PVC DEFºFº, com uma extensão de 923 m e um diâmetro DN 300, e
- Trecho 3: em FºFº, com 517 m e um diâmetro DN 400.

- Implantação da linha adutora LRNB-8, formado por dois trechos distintos:

- Trecho 1: em PVC DEFºFº, com 1.165 m de extensão e diâmetro DN 250; e
- Trecho 2: em PVC DEFºFº, com 515 m de extensão e um diâmetro DN 300.

- Implantação da linha adutora por gravidade LGNB, em FºFº, com 1.853 m de extensão e diâmetro DN 500;

- Construção de uma caixa de reunião, denominada CDR, com uma capacidade de 500 m³, semelhante à prevista em Projeto de Ampliação.

d) Estação de Tratamento de Água

- Implantação do Centro de Tratamento e Reservação (CTR), incluindo as seguintes intervenções:

- Implantação de uma Casa de Química, considerando uma vazão nominal de 270,00 L/s;
- Construção da Caixa de reunião e distribuição (CRD), com uma capacidade de 500 m³, tendo a função de tanque de contato.

e) Estações Elevatórias de Água Tratada

- Implantação da EENT-1, situada na área do Centro de Tratamento e Reservação (CTR), e com as seguintes características: Q = 27,00 L/s, AMT = 18,83 m e Potência = 10 cv.

f) Adutoras de Água Tratada

- Implantação de 01 linha adutora (LRNT-1), em PVC DEFºFº, com 81 m de extensão e diâmetro DN 200.

g) Centro de Reservação

- Construção, em etapa única, de um Reservatório Apoiado de 3.000 m³ (RAMN-1), um Reservatório Apoiado de 4.000 m³ (RAMN-2) e um Reservatório Elevado de 150 m³ (REMN-1).

h) Redes de Distribuição e Linhas Tronco

- Ampliação do sistema de linhas tronco, responsável pela alimentação, a partir dos reservatórios do Centro de Tratamento e Reservação, das redes de distribuição das localidades e empreendimentos contemplados pelo sistema. Desse modo, seguindo a concepção prevista em Projeto de Ampliação, deverão ser implantados 14.059 metros de tubulações, distribuídas conforme **Quadro 3. 42**, a seguir.

Quadro 3. 42 – Resumo das tubulações a serem implantadas no sistema de linhas tronco do SIAA Machadinho Norte

DN	MATERIAL	EXTENSÃO (m)
250	PVC DEFºFº	2.106
600	FºFº	7.335
700	FºFº	4.618
TOTAL		14.059

Fonte: EMBASA, 2013

- Ampliação das redes de distribuição existentes nas localidades atendidas pelo SIAA de Machadinho Norte, onde deverão ser implantados 10.762 metros de tubulação, distribuídas conforme **Quadro 3. 43**, a seguir.

Quadro 3. 43 – Resumo das tubulações a serem implantadas nas redes de distribuição das localidades do SIAA Machadinho Norte

DN	MATERIAL	EXTENSÃO (m)
150	PVC DEFºFº	220,00
200	PVC DEFºFº	3.231,00
250	PVC DEFºFº	3.790,00
300	PVC DEFºFº	771,00
400	FºFº	2.750,00
TOTAL		10.762,00

Fonte: EMBASA, 2013

i) Ligações Domiciliares

- Deverão ser implantadas cerca de 1.761 ligações domiciliares.

O valor previsto para a implantação, em etapa única, do SIAA proposto para Machadinho Norte é de aproximadamente R\$ 42,3 milhões, conforme demonstrado no **Quadro 3. 44** a seguir.

Quadro 3. 44 – Custos das Intervenções do SIAA Machadinho Norte

ITEM	DESCRIÇÃO	UND	QUANT.	CUSTO (R\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
1	CANTEIRO E ADMINISTRAÇÃO DA OBRA				501.571,68
2	UNIDADES DO SISTEMA PROPOSTO				34.831.366,81
2.1	CAPTAÇÃO				3.631.383,61
	Perfuração de 5 Poços tubulares (CSB4, CSB5, CSB6, CSB7 e CSB8) Profundidade de cada poço = 345 m	Ud	5	726.276,72	3.631.383,61
2.2	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA BRUTA				1.132.580,00
	Aquisição e instalação de 1 bomba submersa (EEB4) Potência Total - 75 cv	Ud	1	120.316,00	120.316,00
	Aquisição e instalação de 4 bombas submersas (EEB5, EEB6, EEB7 e EEB8) Potência de cada EEB - 150 cv	Ud	4	253.066,00	1.012.264,00
2.3	ADUTORA DE AGUA BRUTA				4.057.441,87
	Implantação do 1º trecho da Adutora LRNB-3 - DN 250 - PVC DEFºFº	m	653	312,44	204.023,32
	Implantação do 2º trecho da Adutora LRNB-3 - DN 300 - PVC DEFºFº	m	899	387,32	348.200,68
	Implantação do 1º trecho da Adutora LRNB-5 - DN 250 - PVC DEFºFº	m	657	312,44	205.273,08
	Implantação do 2º trecho da Adutora LRNB-5 - DN 300 - PVC DEFºFº	m	923	387,32	357.496,36
	Implantação do 3º trecho da Adutora LRNB-5 - DN 400 - FºFº	m	400	611,99	244.796,00
	Implantação do 1º trecho da Adutora LRNB-8 - DN 250 - PVC DEFºFº	m	1.165	312,44	363.992,60
	Implantação do 2º trecho da Adutora LRNB-8 - DN 300 - PVC DEFºFº	m	515	387,32	199.469,80
	Implantação da Adutora LGNB - DN 500 - FºFº	m	1.853	906,51	1.679.763,03
	Construção da caixa de reunião (CDR) de 500 m³	Ud	1	454.427,00	454.427,00
2.4	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA				756.882,34
	Implantação de uma Casa de Química Capacidade nominal - 270 L/s	Ud	1	302.455,34	302.455,34
	Implantação do CRD de 500 m³ (Tanque de Contato)	Ud	1	454.427,00	454.427,00
2.5	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA				50.815,20
	Implantação da EENT1- Potência 10 cv	Ud	1	50.815,20	50.815,20
2.6	ADUTORA DE ÁGUA TRATADA				19.881,45
	Implantação da Adutora LRNT-1 - DN 200 - PVCDEFºFº	m	81	245,45	19.881,45
2.7	RESERVAÇÃO				3.751.107,00
	Reservatório Apoiado - 3.000 m³	Ud	1	1.531.902,00	1.531.902,00
	Reservatório Apoiado - 4.000 m³	Ud	1	1.990.892,00	1.990.892,00
	Reservatório Elevado (Fuste=12m) - 150 m³	Ud	1	228.313,00	228.313,00
2.8	LINHAS TRONCO				16.152.437,57
	PVC DEFºFº - DN 250	m	2.106	312,44	657.998,64

ITEM	DESCRIÇÃO	UND	QUANT.	CUSTO (R\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
	F°F° - DN 600	m	7.335	1.139,81	8.360.506,35
	F°F° - DN 700	m	4.618	1.544,81	7.133.932,58
2.9	REDES DE DISTRIBUIÇÃO				4.750.537,76
	PVC DEF°F° - DN 150	m	220	288,41	63.450,20
	PVC DEF°F° - DN 200	m	3.231	288,41	931.852,71
	PVC DEF°F° - DN 250	m	3.790	366,06	1.387.367,40
	PVC DEF°F° - DN 300	m	771	458,45	353.464,95
	F°F° - DN 400	m	2.750	732,51	2.014.402,50
2.10	LIGAÇÕES PREDIAIS				528.300,00
	Ligações domiciliares	Ud	1.761	300,00	528.300,00
3	EVENTUAIS (20% dos itens 2)				6.966.273,36
CUSTO TOTAL (R\$)					42.299.211,85

Fonte: GEOHIDRO, 2015

3.2.6.2 Custo dos Planos e Ações Ambientais

No **APÊNDICE 1** deste relatório está inserido um trabalho denominado *Estudo Ambiental Expedito*, no qual estão indicados os planos e programas ambientais referentes à implantação do SIAA proposto para Machadinho Norte. De acordo com o mencionado relatório, o custo total para planos e programas ambientais é de R\$ 780.000,00, conforme discriminado no **Quadro 3. 45**, a seguir:

Quadro 3. 45 – Planos e Programas Ambientais – SIAA de Machadinho Norte

PROGRAMA	ESPECIFICAÇÕES	ESTIMATIVA DE CUSTOS (R\$)	CUSTO TOTAL (R\$)*
Programa de Comunicação Social (PCS)	Equipe Técnica (assistente social/pedagogo, jornalista/comunicólogo/publicitário)	20.000,00	50.000,00
	Serviços gráficos (fotocópia, plotagem e encadernação)	8.000,00	
	Serviços de terceiros	12.000,00	
	Despesas gerais (equipamentos)	10.000,00	
Programa de Educação Ambiental (PEA)	Equipe Técnica (assistente social/pedagogo/sociólogo, jornalista/comunicólogo/publicitário e técnico em meio ambiente)	50.000,00	100.000,00
	Serviços gráficos (fotocópia, plotagem e encadernação)	16.000,00	
	Serviços de terceiros	24.000,00	
	Despesas gerais (equipamentos)	10.000,00	
Programa de Monitoramento da Qualidade de Água (PMQA)	Equipe Técnica (Eng° ambiental, biólogo, geólogo, eng° químico e/ou químico)	20.000,00	50.000,00
	Despesas dos serviços e gerais (atividades previstas)	30.000,00	

PROGRAMA	ESPECIFICAÇÕES	ESTIMATIVA DE CUSTOS (R\$)	CUSTO TOTAL (R\$)*
Plano de Controle Ambiental das Obras (PCAO)	Equipe Técnica (Engº. civil, engº. sanitaria e ambiental, engº. Ambiental, biólogo, geólogo, engº. químico e/ou químico)	70.000,00	200.000,00
	Despesas dos serviços e gerais (atividades previstas)	130.000,00	
Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD)	Equipe Técnica (eng. ambiental, eng. florestal, eng. agrônomo e/ou biólogo, geólogo)	40.000,00	200.000,00
	Despesas dos serviços e gerais (atividades previstas)	160.000,00	
Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS)	Equipe Técnica (Eng. sanitaria e ambiental/eng. ambiental e técnico em meio ambiente)	70.000,00	180.000,00
	Serviços de terceiros	75.000,00	
	Despesa gerais (Equipamentos)	35.000,00	
TOTAL			780.000,00

Fonte: GEOHIDRO, 2015

* Custos diretos

3.2.6.3 Custo com Desapropriações

A implantação do SIAA proposto para Machadinho Norte exigirá as seguintes desapropriações:

- Desapropriação de cerca de 500 m², valor que corresponde às cinco áreas dos poços tubulares, cada uma com 100 m²;
- Desapropriação de cerca de 3.000 m² para a implantação da Caixa de Reunião (CDR);
- Desapropriação de cerca de 6.800 m² para a implantação do Centro de Tratamento e Reservação (CTR);

Considerando o preço unitário de desapropriação praticado na região, de R\$ 10,00/m², conforme previsto no **Capítulo 2** do presente relatório, chega-se a um custo total de R\$ 103.000,00.

3.2.6.4 Resumo dos Custos

O **Quadro 3. 46**, a seguir, sintetiza os custos apresentados anteriormente para a ampliação do SIAA Machadinho Norte.

Quadro 3. 46 – Resumo dos Custos das Intervenções Propostas – SIAA Machadinho Norte

ITEM	DESCRIÇÃO	CUSTO (R\$)
1	CUSTO DE OBRAS	42.299.211,85
2	CUSTO DOS PLANOS E PROGRAMAS AMBIENTAIS	780.000,00
3	CUSTO COM DESAPROPRIAÇÕES	103.000,00
CUSTO TOTAL (R\$)		43.182.211,85

Fonte: GEOHIDRO, 2015

3.3 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 cálcio (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.

A **Figura 3. 9**. representa o esquema de funcionamento do sistema de abastecimento de Jordão, e a **Figura 3. 10** ilustra a distribuição das principais localidades atendidas por esse sistema, juntamente com as demandas máximas diárias em final de plano (ano 2040).

Cabe mencionar que, 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.

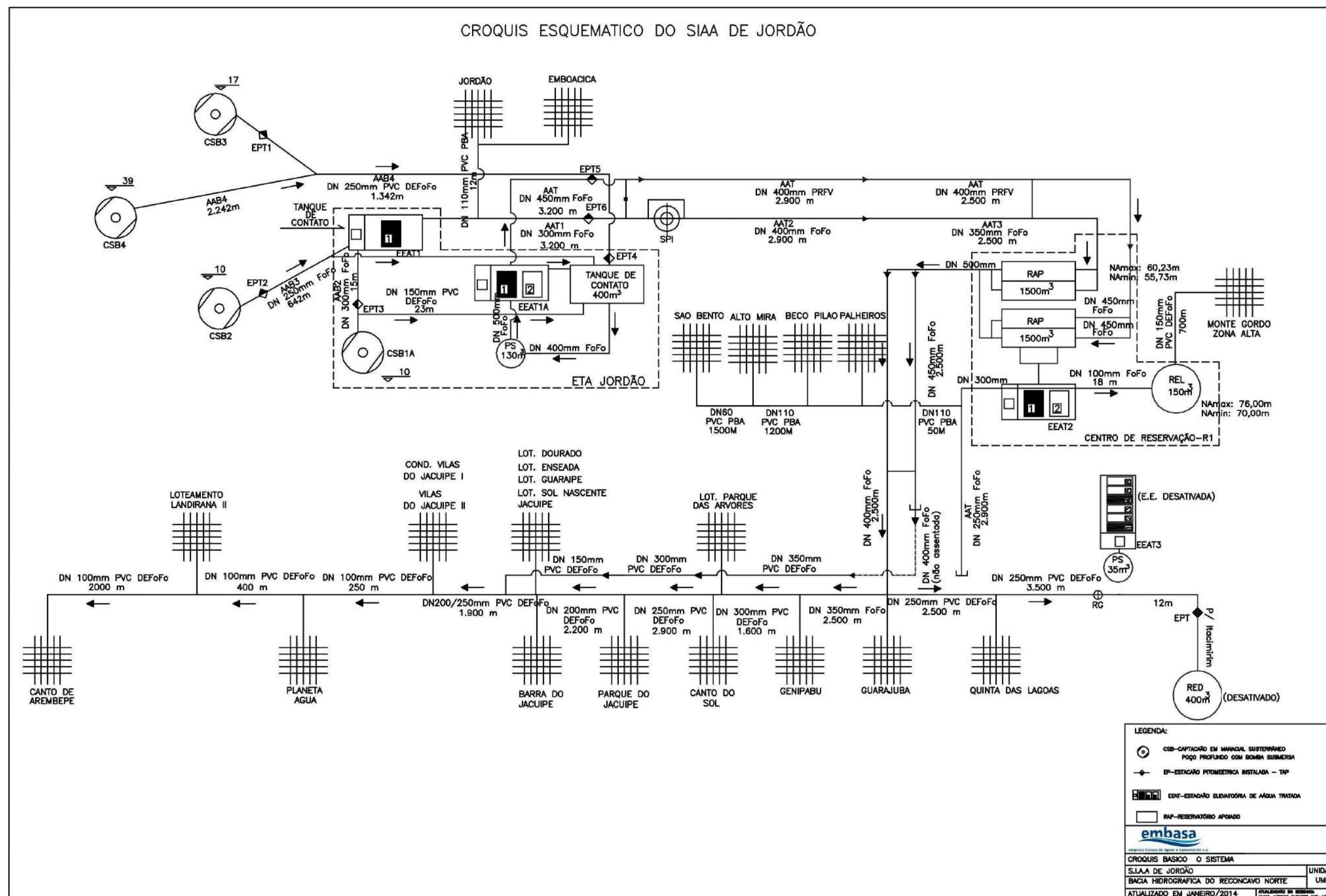


Figura 3.9 – Croqui Esquemático do SIAA de Jordão

Fonte: Adaptado de EMBASA, 2014

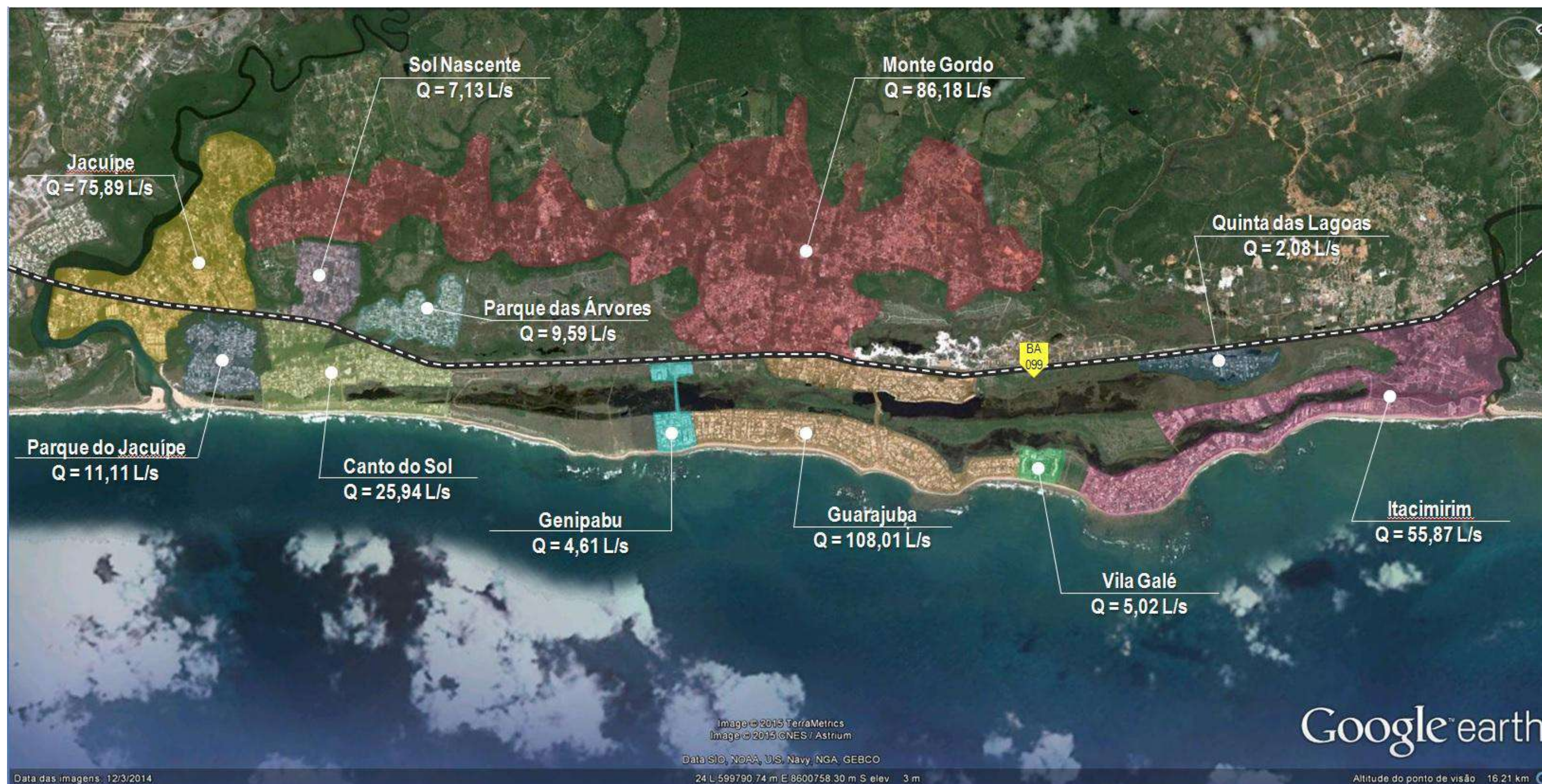


Figura 3. 10 – Distribuição das localidades atendidas pelo SIAA de Jordão e as demandas máximas diárias em final de plano

Fonte: GEOHIDRO, 2015

3.3.1 Descrição e Diagnóstico do Sistema Existente

3.3.1.1 Manancial

Atualmente, a água de abastecimento do SIAA de Jordão é proveniente de quatro poços tubulares perfurados no aquífero São Sebastião, manancial que ocorre extensivamente em boa parte da Bacia Sedimentar do Recôncavo, sendo o principal manancial subterrâneo desta bacia, principalmente devido a sua extensa área de recarga. Destaca-se que, conforme mencionado, dois novos poços já foram perfurados, CSB5 e CSB6, porém ainda não entraram em operação.

Em relação à qualidade da água produzida nos poços em operação, a partir dos resultados das análises de água bruta disponibilizadas pela EMBASA, no ano de 2013, pode-se inferir que é de boa qualidade, tendo em vista que se encontra em conformidade com o Valor Máximo Permitido (VMP) na Resolução CONAMA n° 396 de 2008. Entretanto, destaca-se que foram registrados baixos valores de pH, o que pode resultar num tratamento de água complementar para a regularização do pH.

3.3.1.2 Captação

As captações no SIAA de Jordão são realizadas por meio de conjuntos motobomba do tipo submerso, que operam 24 horas por dia, com a utilização frequente de manobras. Tal situação confere aos equipamentos de recalque um excessivo regime de trabalho, o que contribui para o seu desgaste acelerado e para a sobrecarga dos poços, tornando também o sistema vulnerável quanto aos riscos de interrupção do fornecimento de água.

Todos os poços do sistema, inclusive aqueles previstos em ampliação, encontram-se afastados da zona urbana e de vias de acesso movimentadas, diminuindo, portanto, eventuais impactos na qualidade da água produzida. Além disto, não foi evidenciado focos de poluição como destinação inadequada de resíduos ou lançamento de efluentes líquidos nas áreas adjacentes aos poços.

De um modo geral, verificou-se a precariedade das instalações dos poços, no que diz respeito à segurança e conservação dos equipamentos e a restrição do acesso de pessoas não autorizadas e animais. O poço CSB4 e os novos apresentam a pior situação no que diz respeito à deficiência/inexistência de proteção destas áreas. Em relação ao estado de conservação dos poços, verificou-se que as suas instalações elétricas se encontravam expostas, representando risco aos operadores e vulnerabilidade ao sistema.

Comparando a capacidade atual de produção dos poços e as demandas máximas diárias previstas no Estudo Populacional e de Demanda para Jordão, conclui-se que não existe folga no sistema atual, sendo necessária a perfuração de novos poços para atender o sistema em final de plano.

3.3.1.3 Estações Elevatórias e Adutoras de Água Bruta

Estações Elevatórias de Água Bruta

Atualmente, as Estações Elevatórias de Água Bruta do SIAA de Jordão são constituídas pelos conjuntos elevatórios dos poços que abastecem o sistema, conforme descritos no **Item 3.3.1.2**.

Adutoras de Água Bruta

O SIAA de Jordão conta com três adutoras de água bruta que têm como finalidade veicular a vazão captada nos poços até a área da Estação de Tratamento de Água.

No que diz respeito à avaliação hidráulica dessas adutoras, constata-se que, em geral, as mesmas operam em condições satisfatórias, tendo em vista as condições existentes de velocidade e perda de carga no sistema.

3.3.1.4 Estação de Tratamento

O SIAA de Jordão é dotado de uma Estação de Tratamento de Água (ETA) localizada em uma área distante cerca de 8,5 km da área urbana de Monte Gordo, nas coordenadas 593.699 e 8.606.358 (UTM SAD 69). Tendo em vista que o SIAA de Jordão se utiliza de água subterrânea do aquífero São Sebastião e sua água apresenta boa qualidade, o processo de tratamento da água distribuída pelo sistema consiste em simples desinfecção, realizada por meio da aplicação de cloro gás, além do processo de fluoretação, com a utilização do ácido fluossilícico, e correção do pH, através da aplicação de carbonato de sódio. O ponto de aplicação dos produtos acontece no Tanque de Contato de 400m³ e na Caixa de Reunião de 55m³.

Atualmente, a área destinada à ETA é constituída pelas seguintes unidades:

- Poço CSB1;
- Tanque de Contato de 400 m³;
- Caixa de Reunião de 55 m³;
- 02 Estações Elevatórias de Água Tratada (EEAT1 e EEAT1A);
- Casa de Cloração; e
- Área para depósito de produtos químicos

No que se refere à qualidade da água, ao avaliar os resultados das análises na saída do tratamento, disponibilizados pela EMBASA no ano de 2013, constata-se que a qualidade da água distribuída pelo SIAA de Jordão pode ser considerada satisfatória, registrando-se poucos desvios dos padrões de potabilidade vigentes. Destaca-se que o parâmetro pH apresentou valores abaixo do limite recomendado durante todo o ano, como uma média em torno de 5,12, o que pode provocar a corrosão da tubulação, sendo necessária sua correção através da aplicação do carbonato de sódio.

3.3.1.5 Estações Elevatórias e Adutoras de Água Tratada

Estações Elevatórias de Água Tratada

Atualmente, o SIAA de Jordão é dotado de três estações elevatórias de água tratada, cujas principais características técnicas e funções são descritas a seguir.

A. Estações Elevatórias 1 (EEAT1) e 1A (EEAT1A)

As elevatórias EEAT1 e EEAT1A estão implantadas na área da ETA de Jordão e são responsáveis pelo recalque da água tratada até a área de reservação em Monte Gordo.

A EEAT1 é equipada com apenas um conjunto elevatório, dotado de bomba centrífuga de eixo horizontal que se encontra interligada a uma caixa de reunião de 55 m³. A EEAT1A, por sua vez, foi implantada mais recentemente e dispõe de dois conjuntos elevatórios, constituídos por bombas centrífugas de eixo horizontal que recalcam a água de um poço de sucção de 130 m³. Assim, para o recalque da água tratada na ETA até os reservatórios em Monte Gordo, têm-se três conjuntos motobomba idênticos, sendo dois instalados na EEAT1A e um instalado na EEAT1, que funcionam em sistema de revezamento.

Os conjuntos elevatórios da EEAT1 e EEAT1A encontram-se abrigados em uma estrutura em concreto armado, com paredes em alvenaria de bloco e cobogós. As edificações dessas estações elevatórias fornecem iluminação e ventilação adequadas e possui espaço suficiente para sua instalação, de forma a permitir o acesso, com segurança, ao operário.

Em relação ao funcionamento da EEAT1 e 1A, constata-se que as mesmas atendem satisfatoriamente o sistema atual, no entanto, tendo em vista as demandas de fim de plano, deverá ser prevista uma ampliação do sistema de recalque.

B. Estação Elevatória de Água Tratada 2 (EEAT2)

A EEAT2 está localizada na área de reservação de Monte Gordo, situada nas coordenadas 598.204 e 8.603.119 (UTM SAD 69). A casa de bombas é equipada com dois conjuntos elevatórios, sem equipamento reserva, sendo que um conjunto recalca água do RAP de 1.500m³ para o REL de 150m³ e o outro recalca água do RAP de 1.500 m³ direto na tubulação que sai do REL de 150m³ e alimenta a rede de distribuição da Zona Alta de Monte Gordo. Dessa forma, quando não está havendo consumo na rede de distribuição, os dois conjuntos recalcam água para o REL de 150m³.

Esses dois conjuntos elevatórios são compostos por bombas centrífugas de eixo horizontal, e encontram-se abrigados em uma estrutura em concreto armado, com paredes em alvenaria de bloco e cobogós. A atual edificação dessa estação elevatória permite iluminação e ventilação adequadas e possui espaço suficiente para sua instalação, de forma a permitir o acesso, com segurança, ao operário.

No que diz respeito às estruturas componentes do conjunto motobomba, os mesmos apresentam os barriletes em bom estado de conservação, sem vazamentos aparentes, ou estruturas muito prejudicadas.

C. Estação Elevatória de Água Tratada 3 (EEAT3)

A EEAT3 está localizada nas proximidades de Barra do Pojuca e Itacimirim, e foi projetada para realizar dois recalques distintos: um para a área de reservação do Jordão dentro da área da ETA de Barra do Pojuca, destinada para o abastecimento da localidade de Barra do Pojuca, e o outro para o REL de 400m³ de Itacimirim para abastecer essa localidade.

Atualmente, essa unidade encontra-se fora de operação. Segundo EMBASA (2013), a desativação da EEAT3 foi realizada no intuito de minimizar os problemas com extravasamento dos reservatórios de distribuição, tendo em vista que os sistemas de Jordão e Barra do Pojuca não dispõem de um sistema de automação das elevatórias. Assim, a EMBASA optou por reduzir ao máximo o número de estações elevatórias em funcionamento, visando reduzir também os gastos com energia.

Com a desativação da EEAT3, o abastecimento de Itacimirim está atualmente sendo realizado diretamente a partir do RAP de 1.500 m³, enquanto que a localidade de Barra do Pojuca está sendo abastecida a partir do SIAA de Barra do Pojuca. Destaca-se que foi realizado também o by-pass do REL de 400m³ em Itacimirim.

Adutoras de Água Tratada

O SIAA de Jordão é composto por duas adutoras de água tratada que têm como finalidade uma delas interligar a ETA à área de reservação em Monte Gordo, e a outra conduzir a vazão recalçada pela EEAT2 até o REL de 150³.

No que diz respeito à avaliação hidráulica dessas adutoras, observa-se que, atualmente, as mesmas operam em condições satisfatórias, no entanto, tendo em vista as demandas em fim de plano, o sistema de adução de água tratada do SIAA de Jordão deverá ser ampliado.

3.3.1.6 Centro de Reservação

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).

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 e a localidade de Jordão. 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

três reservatórios de distribuição, existe um reservatório elevado (RED 400), situado em Itacimirim, mas que, atualmente, encontra-se by-passado.

No que diz respeito à reserva necessária para atender às variações de consumo do sistema, e considerando as demandas máximas diárias previstas no Estudo Populacional e de Demanda para a área de abrangência do SIAA de Jordão, verifica-se que a atual capacidade de reserva do sistema é inferior à necessária para atender as demandas atuais e futuras.

3.3.1.7 Redes de Distribuição e Linhas Tronco

Atualmente, o SIAA de Jordão é composto por um sistema de adução e distribuição de água tratada que abastece, a partir do Centro de Reserva em Monte Gordo, uma série de localidades e condomínios situados na faixa litorânea do município de Camaçari, entre a região de Barra de Jacuípe e Itacimirim, e a localidade de Monte Gordo.

Cabe mencionar que abastecimento da localidade de Jordão é feito através de derivação na adutora que interliga a ETA à área de reserva em Monte Gordo.

De acordo com os dados do COPAE, em janeiro de 2014, a rede de distribuição do SIAA de Jordão tinha uma extensão total de 185.849 m, com diâmetros que variam de DN 50 a DN 450, distribuídos pelas diversas localidades atendidas pelo sistema.

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.

3.3.1.8 Ligações Domiciliares

De acordo com o relatório de Controle de Perdas de Água e Esgoto (COPAE), fornecido pela EMBASA (2014), o total de economias residenciais (ativas faturadas medidas+inativas medidas) em Jordão corresponde a 12.865 unidades.

Considerando que a localidade conta com 6.695 domicílios residenciais e 7.475 domicílios de veraneio, chega-se a um déficit de 1.305 ligações domiciliares.

3.3.2 Estudo de Alternativas

Conforme mencionado, as alternativas concebidas para a ampliação dos sistemas de abastecimento de água que atendem a orla de Camaçari foram estudadas no âmbito dos *“Estudos de Alternativas de Abastecimento de Água para o Litoral Norte / BA”* (EMBASA, 2009).

De uma forma geral, as alternativas consideradas pelos *“Estudos de Alternativas de Abastecimento de Água para o Litoral Norte / BA”* (EMBASA, 2009) para a ampliação do SIAA de Jordão diferiram na localização e concepção do sistema de produção e tratamento, e consequentes mudanças do respectivo sistema adutor. Para tais ampliações foram estudadas alternativas que contemplam a utilização de manancial subterrâneo (Aquífero São Sebastião), e de manancial superficial (rio Jacuípe, através da barragem de Santa Helena).

Os estudos realizados concluíram que as alternativas que utilizam como captação o manancial subterrâneo apresentam uma larga vantagem econômica sobre as demais opções, tanto em termos de custos imediatos para a implantação das obras hidráulicas, como de gastos operacionais no horizonte do sistema. Considerando esse aspecto, concluiu-se que não há necessidade de se formular alternativas para a ampliação do sistema de produção do SIAA Jordão.

Apenas para registrar, foi avaliada como alternativa para a ampliação do sistema de produção em estudo a captação de água bruta na Barragem Santa Helena, considerando sua proximidade em relação à área de

abrangência do sistema. A utilização da Barragem Santa Helena implicaria na implantação de um sistema produtor com um custo elevado, tendo em vista a necessidade de se construir as seguintes unidades: estações elevatórias de água bruta e tratada para vencer um desnível geométrico da ordem de 55 metros, adutoras por recalque com 13,4 km de extensão, ETA do tipo Convencional e uma Unidade de Tratamento dos Efluentes da ETA. Além disso, embora não haja impedimento quanto à disponibilidade de adução para o sistema em foco, a prioridade da Represa Santa Helena é o abastecimento da cidade de Salvador.

O custo para a implantação dessa concepção foi estimado em R\$ 14.563.263,85, conforme apresentado no **Quadro 3.47**, na sequência. Cabe mencionar que essa alternativa prevê também o aproveitamento dos poços tubulares existentes e das demais estruturas hidráulicas que já atendem o sistema atualmente.

Quadro 3.47 – Custos do Sistema de Produção do SIAA de Jordão - Manancial Superficial e Subterrâneo

ITEM	DESCRIÇÃO	UND	QUANT.	CUSTO (R\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
1	CAPTAÇÃO				493.344,00
	Estação Elevatória de Água Bruta Potencial Total = 150 cv	Ud	1	493.344,00	493.344,00
2	ADUTORA DE AGUA BRUTA				1.722.766,50
	DN 350 - FºFº	m	3.150	546,91	1.722.766,50
3	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA				5.291.125,48
	ETA Convencional Capacidade nominal - 140 L/s	Ud	1	4.497.146,68	4.497.146,68
	Estação de Tratamento de Lodo - 140 L/s	Ud	1	793.978,80	793.978,80
4	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA				783.130,37
	EEAT Potência total = 200 cv	Vb	1	783.130,37	783.130,37
5	ADUTORA DE ÁGUA TRATADA				6.272.897,50
	DN 400 - FºFº	m	10.250	611,99	6.272.897,50
CUSTO TOTAL (R\$)					14.563.263,85

Fonte: GEOHIDRO, 2015

Por outro lado, o custo estimado para a ampliação do sistema de produção que prevê o uso do manancial atual – o Aquífero São Sebastião é de R\$ 11.821.368,84, conforme demonstrado no **Quadro 3.48**, a seguir.

Quadro 3.48 – Custos do Sistema de Produção do SIAA de Jordão – Manancial Subterrâneo

ITEM	DESCRIÇÃO	UND	QUANT.	CUSTO (R\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
1	CAPTAÇÃO				1.922.174,28
	Perfuração de 3 Poços tubulares Profundidade de cada poço = 320 m	Ud	3	640.724,76	1.922.174,28
2	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA BRUTA				307.848,00
	Aquisição e instalação de 1 bomba submersa Potência Total - 75 cv	Ud	1	120.316,00	120.316,00
	Aquisição e instalação de 2 bomba submersa	Ud	2	93.766,00	187.532,00

ITEM	DESCRIÇÃO	UND	QUANT.	CUSTO (R\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
	Potência Total - 60 cv cada				
3	ADUTORA DE AGUA BRUTA				3.597.935,50
	DN 250 - PVC DE FºFº	m	900	312,44	281.196,00
	DN 300 - PVC DE FºFº	m	900	387,32	348.588,00
	DN 400 - FºFº	m	4.850	611,99	2.968.151,50
2.4	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA				640.517,42
	Ampliação e reparos da Casa de Química	Vb	1	227.109,42	227.109,42
	Implantação de 01 Tanque de Contato de 400 m³	Ud	1	413.408,00	413.408,00
2.5	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA				640.570,64
	Ampliação da EEAT1 e EEAT1A - Potência 600 cv	Vb	1	640.570,64	640.570,64
2.6	ADUTORA DE ÁGUA TRATADA				4.712.323,00
	Reforço da AAT-1 - DN 400 - FºFº	m	7.700	611,99	4.712.323,00
CUSTO TOTAL (R\$)					11.821.368,84

Fonte: GEOHIDRO, 2015

Os custos apresentados indicam que a solução a partir do manancial subterrâneo é a mais vantajosa, apresentando uma economia da ordem de 19%. Considerando ainda que, em relação a um sistema que usa as águas subterrâneas, os gastos operacionais de um sistema com manancial de superfície é bem desfavorável, principalmente pelos gastos com pessoal e produtos químicos nas unidades de tratamento (água e lodo), que são elevados, conclui-se que se dispensa a apresentação de um estudo detalhado de alternativas de produção. A avaliação ambiental apresentada no **APÊNDICE 1** ratifica a vantagem desta alternativa.

Desse modo, o SIAA proposto para o SIAA Jordão continuará a ser integralmente suprido por manancial subterrâneo, tendo em vista que essa alternativa apresenta custos (implantação, operação e manutenção) inferiores àquelas com captação em mananciais superficiais, e que o manancial comporta o aumento de demanda requerido para o abastecimento de água do sistema.

Quanto ao sistema de distribuição, o PARMS avaliou a configuração operacional das linhas tronco e redes de distribuição das localidades atendidas, sobretudo as de maior consumo, e, no intuito de aproveitar ao máximo as unidades do sistema existente, foram previstas as seguintes intervenções:

- Aproveitamento das linhas existentes e reforço, com tubulações em paralelo, nos trechos que apresentaram perdas de cargas acima dos limites estabelecidos, e/ou para diminuir as perdas no intuito de elevar as pressões nos trechos que se encontram abaixo do limite;
- Divisão da rede de distribuição de água da localidade de Monte Gordo em três zonas de abastecimento, permitindo que todo o setor seja atendido por gravidade; e
- Aproveitamento do RED de 400 m³, que atualmente está by-passado, tendo em vista que o mesmo apresenta plenas condições de uso.

3.3.3 Alternativa Selecionada

3.3.3.1 Captação

Conforme mencionado, atualmente, a área de abrangência do SIAA de Jordão é abastecida por quatro poços tubulares, denominados CSB1, CSB2, CSB3, CSB4, sendo que dois novos poços já foram perfurados, aqui denominados CSB5 e CSB6, porém ainda não entraram em operação.

O **Quadro 3. 49** apresenta a capacidade de produção atual dos poços, considerando a existência de seis poços disponíveis para suprir o sistema, inclusive aqueles que já foram perfurados, mas ainda estão fora de operação, e as vazões máximas diárias do SIAA de Jordão, considerando um funcionamento diário dos poços de 20 horas.

Quadro 3. 49 – Capacidade de produção atual dos poços e vazões máximas diárias do SIAA de Jordão

CAPACIDADE DE PRODUÇÃO TOTAL DOS POÇOS (L/s)	VAZÕES MÁXIMAS DIÁRIAS (L/s)		DÉFICIT (L/s)	
	2028	2040	2028	2040
310,66	389,44	469,72	78,78	159,06

Fonte: GEOHIDRO, 2015

Tendo em vista o déficit de abastecimento do sistema existente, conclui-se que a captação do SIAA de Jordão deverá ser ampliada por meio de perfuração, por etapas, de mais três poços tubulares, e que somados aos atuais perfazem 9 poços em produção, conforme o **Quadro 3. 50**. Cabe mencionar que as vazões dos novos poços foram estimadas a partir das vazões médias dos poços existentes implantados mais recentemente, adotando-se um valor médio de 55 L/s.

Quadro 3. 50 – Intervenções na captação - SIAA de Jordão

VAZÃO MÁXIMA DIÁRIA (L/s)		POÇOS			CAPACIDADE TOTAL DE PRODUÇÃO (L/s)	
		EXISTENTES ⁽¹⁾	PROJETADOS			
1ª ETAPA	2ª ETAPA			1ª ETAPA	2ª ETAPA	1ª ETAPA
389,44	469,72	6 ⁽¹⁾	2	1	420,66	475,66

Nota: 1. Os poços que estão sendo implantados foram considerados como existentes.

Fonte: GEOHIDRO, 2015

A **Figura 3. 11**, na sequência, apresenta a localização dos poços em operação, dos que já foram perfurados, mas ainda estão fora de operação, e dos novos poços a serem perfurados. Evidentemente, por conta do caráter do estudo, que consiste de um Plano de Abastecimento de Água, a locação prevista para os poços novos deverá ser revista na fase do projeto executivo.

Cabe mencionar que todas as áreas de locação previstas para os poços novos se encontram ou deverão atingir o aquífero São Sebastião, pertencente ao Grupo Geológico Massacarará da sequência sedimentar da bacia do Recôncavo, constituído de arenito com intercalações de siltito, argilito e folhelho, sendo este o melhor aquífero da bacia do Recôncavo.

No **APÊNDICE 2** do presente relatório está inserido um trabalho, intitulado “*Estudo Hidrogeológico de Alternativas de Implantação de Poços Tubulares para o Plano de Abastecimento de Água da Região Metropolitana de Salvador, Estado da Bahia*”, que analisa com detalhes as características do Aquífero São Sebastião.

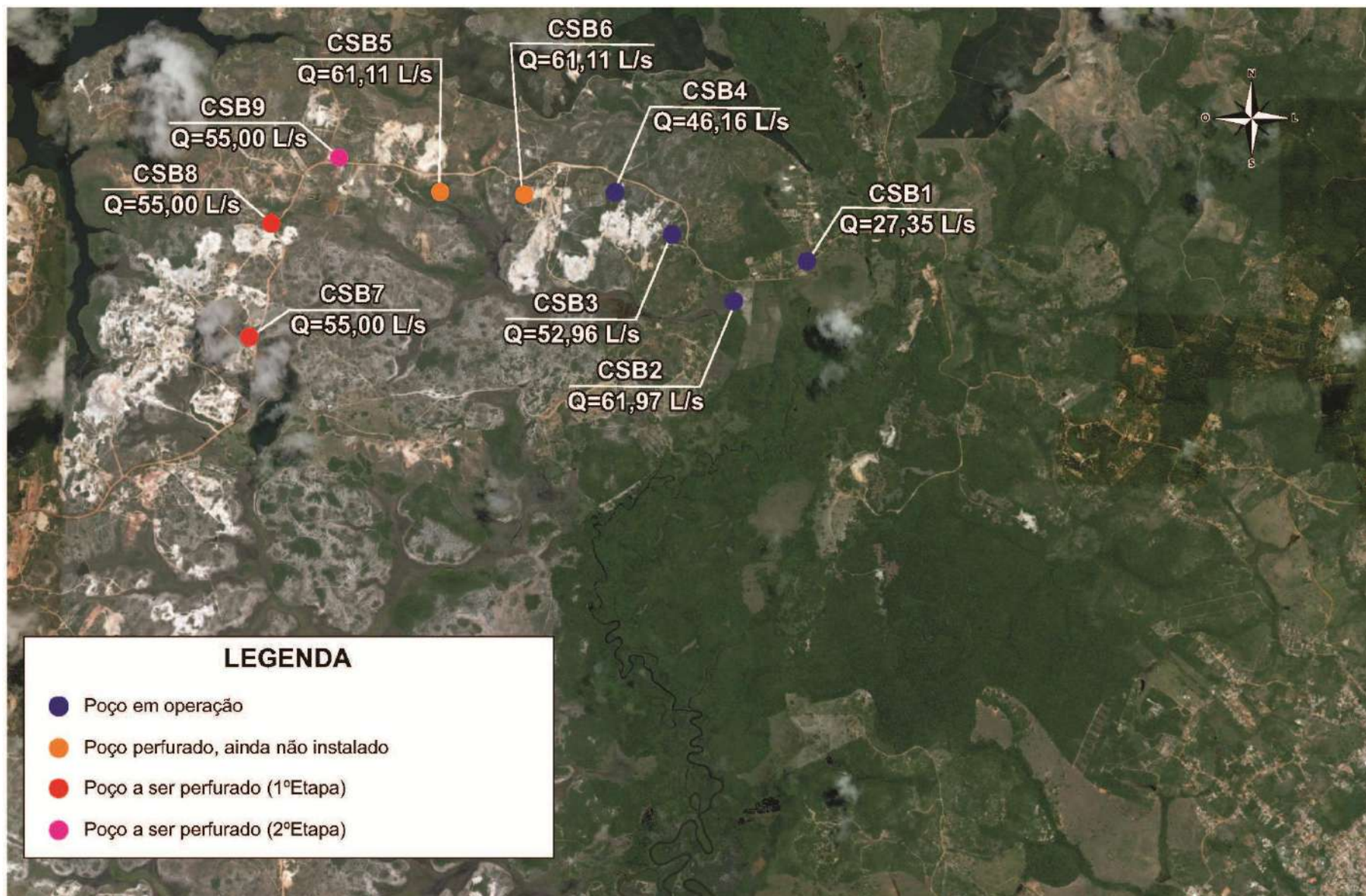


Figura 3. 11 – Localização dos poços do SIAA de Jordão

Fonte: GEOHIDRO, 2015

3.3.3.2 Estações Elevatórias e Adutoras de Água Bruta

Estações Elevatórias de Água Bruta

As Estações Elevatórias de Água Bruta do SIAA de Jordão serão constituídas pelos conjuntos elevatórios dos poços que abastecem o sistema, cujas principais características são descritas no **Quadro 3. 51**. Destaca-se que as captações existentes terão seus conjuntos elevatórios mantidos, visto que suas vazões e condições de recalque não serão alteradas.

Quadro 3. 51 - Características técnicas dos conjuntos elevatórios dos novos poços do SIAA de Jordão

POÇO	ELEVATÓRIA	VAZÃO (L/S)	ALTURA MANOMÉTRICA (m.c.a)	POTÊNCIA (CV)	ETAPA
CSB5	EEB5	61,11	44	60	Em implantação
CSB6	EEB6	61,11	44	60	Em implantação
CSB7	EEB7	55	58	75	1ª
CSB8	EEB8	55	44	60	1ª
CSB9	EEB9	55	44	60	2ª

Fonte: GEOHIDRO, 2015

Adutoras de Água Bruta

Conforme mencionado, o SIAA de Jordão deverá ser ampliado por meio da perfuração de mais três poços, que juntamente com os seis poços existentes, serão responsáveis pela captação e recalque de água bruta do sistema. Dos poços novos, a água bruta será encaminhada até a ETA existente através de uma nova adutora de água bruta, aqui denominada de AAB-7. As adutoras de água bruta que ligam os poços existentes até a ETA serão aproveitadas.

Segundo informações de campo, devido à perfuração recente dos poços CSB5 e CSB6, o sistema adutor de água bruta do SIAA de Jordão já está sofrendo intervenções, com destaque para a adutora do poço CSB4, que antes entroncava na adutora do poço CSB3, e agora terá o seu recalque direto para ETA, de modo que as adutoras dos poços novos, CSB5 e CSB6, se interligarão a adutora do poço CSB4, que conduzirá as águas captadas até a área da ETA.

As principais características técnicas das novas adutoras de água bruta são apresentadas no **Quadro 3. 52**.

Quadro 3. 52 – Características técnicas das adutoras de água bruta – SIAA de Jordão

ADUTORA	TRECHO DE ADUÇÃO	VAZÃO (L/s)	MATERIAL	DN (mm)	EXTENSÃO (m)	VELOCIDADE (m/s)	J (m/Km)	ETAPA
AAB-5	Poço CSB5 / Poço CSB6	61,11	PVC DEFoFo	300	950	0,81	1,94	Em implantação
	Poço CSB6 / Poço CSB4	122,22	PVC DEFoFo	300	850	1,62	7,43	
	Poço CSB4 / ETA existente	168,38	FoFo	400	2.900	1,27	3,59	
AAB-7	Poço CSB7 / Poço CSB8	55	PVC	250	900	1,10	4,54	1ª

ADUTORA	TRECHO DE ADUÇÃO	VAZÃO (L/s)	MATERIAL	DN (mm)	EXTENSÃO (m)	VELOCIDADE (m/s)	J (m/Km)	ETAPA
			DEFoFo					
	Poço CSB8 / Poço CSB9	110	PVC DEFoFo	300	900	1,46	6,05	1ª
	Poço CSB9 / ETA existente	165	FoFo	400	4.850	1,24	3,45	1ª

Fonte: EMBASA, 2015; GEOHIDRO, 2015

3.3.3.3 Estação de Tratamento

Considerando a histórica e notória qualidade da água subterrânea do aquífero São Sebastião-Marizal, o processo adotado para o tratamento da água do SIAA de Jordão continuará consistindo em simples desinfecção, fluoretação e correção do pH.

Assim, as unidades atuais da ETA de Jordão serão aproveitadas no novo sistema, sendo necessária a execução de obras objetivando a sua ampliação, considerando uma vazão nominal de 480,00 L/s. As intervenções propostas na estação são:

- Ampliação da Casa de Química;
- Implantação de um novo tanque de contato, com uma capacidade de 400 m³, reforçando o tanque existente;
- Ampliação das estações elevatórias de água tratada EEAT1 e 1A, aumentando a edificação e o número de equipamentos de bombeamento.

3.3.3.4 Estações Elevatórias e Adutoras de Água Tratada

Estações Elevatórias de Água Tratada

As Estações Elevatórias que atualmente atendem o SIAA de Jordão, EEAT1 e 1A e EEAT2, serão mantidas, no entanto, sua capacidade de bombeamento será ampliada, conforme é descrito na sequência.

A. Estações Elevatórias de Água Tratada 1 (EEAT1) e 1A (EEAT1A)

A EEAT1 e 1A serão responsáveis por recalcar uma vazão de 391,43 L/s, referente a demanda em fim de plano do SIAA de Jordão, da Estação de Tratamento de Água até o Centro de Reserva do sistema, em uma área distante cerca de 8 km da ETA existente.

Para conduzir a vazão de bombeamento, de 391,43 L/s, as tubulações das adutoras que atualmente atendem o sistema existente serão reaproveitadas no novo sistema, no entanto, será necessária a implantação de uma nova linha para reforço. Desse modo, foi considerado o funcionamento em paralelo de três tubulações, duas delas aproveitadas do sistema existente e a outra uma tubulação nova, a ser implantada ao lado das existentes.

Na determinação da tubulação da nova adutora, foram analisados os diâmetros de 350 mm, 400 mm e 500 mm, todas elas em FºFº, classe de pressão PN10.

O **Quadro 3. 53**, a seguir, apresenta o diâmetro equivalente de cada alternativa estudada, valor definido em memória de cálculo específica, considerando-se os coeficientes de rugosidade de 1,0 mm e 0,2 mm, respectivamente para as tubulações existentes e a nova.

Quadro 3. 53 - Diâmetro Equivalente da Adutora em Paralelo de Cada Alternativa Estudada

DN NOVO (mm)	DN EXISTENTE (mm) ⁽¹⁾	DN EQUIVALENTE (mm)
350	506	584
400	506	610
500	506	672

Nota: 1. Foi utilizado o valor equivalente à associação em paralelo e em série dos diâmetros existentes.

Fonte: GEOHIDRO, 2015

Com base nas equações apresentadas no **Capítulo 2** deste relatório e nos diâmetros equivalentes indicados anteriormente, foram definidos, através memória de cálculo específica, os custos das alternativas estudadas, conforme sintetizados no **Quadro 3. 54**, na sequência.

Quadro 3. 54 – Resumo dos Custos das Alternativas Estudadas

DN EQUIVALENTE	VELOCIDADE	PERDA CARGA UNITÁRIA	AMT TOTAL	CUSTO TOTAL EM VALOR PRESENTE (R\$)		
				Tubulação	Energia	Total
(mm)	(m/s)	(m/km)	(m)			
584	1,46	4,40	93,61	4.211.227,33	7.077.630,78	11.288.858,11
610	1,34	3,50	86,35	4.712.345,94	6.528.691,90	11.241.037,84
672	1,10	2,10	75,04	6.980.109,37	5.673.234,87	12.653.344,24

Fonte: GEOHIDRO, 2015

Analisando-se economicamente as alternativas estudadas, que consideram custos para implantação da adutora e gastos com energia elétrica durante a vida útil do sistema, a alternativa DN400 se apresenta como a mais vantajosa.

Como a alternativa DN400 apresenta também uma boa condição hidráulica, pois respeita os limites de velocidade e perda de carga unitária para adutoras e de altura manométrica para estações de bombeamento, que foram apresentados e justificados no **Capítulo 2** do presente relatório, resolveu-se adotar essa alternativa para a nova adutora.

Desse modo, a capacidade de bombeamento da EEAT1 e 1A será ampliada, sendo requerida a operação de três conjuntos em paralelo, ficando outro equipamento de reserva, totalizando quatro conjuntos motobombas.

As principais características do novo sistema de recalque da EEAT1 e 1A são apresentadas no **Quadro 3. 55**, a seguir.

Quadro 3. 55 - Características técnicas do novo sistema de recalque da EEAT1 e 1A – SIAA Jordão

ELEVATÓRIA	Nº DE CONJUNTOS	VAZÃO (L/s)	ALTURA MANOMÉTRICA (m.c.a)	POTÊNCIA INSTALADA (CV)	ETAPA
EEAT1 e 1A	3 + 1 (Reserva)	391,43	86,35	3 x 200	1ª

Fonte: GEOHIDRO, 2015

B. Estação Elevatória de Água Tratada 2

No sistema atual, a EEAT-2 tem a finalidade de recalcar, do RAD de 1.500 m³ para o RED de 150 m³, a vazão necessária para atender a Zona Alta de Monte Gordo. Considerando que o RED de 150 m³ não atende a flutuação horária da sua zona de atendimento, e que a cota do RED de 150 m³ é insuficiente para atender por gravidade toda a Zona Alta de Monte Gordo, propõe-se a implantação de um novo reservatório elevado com capacidade de 400 m³, reforçando o existente.

Conforme será descrito mais adiante, no sistema proposto, a Zona Alta de Monte Gordo foi dividida em duas zonas, sendo uma abastecida pelo RED existente de 150 m³ e outra pelo novo RED de 400 m³. Assim, considerando que a edificação da EEAT-2 possui espaço para ampliação, a mesma abrigará dois sistemas de recalque distintos.

O primeiro sistema de recalque continuará recalcando água tratada do RAD de 1.500 m³ para o RED de 150 m³, e será dotado de dois conjuntos motobombas, sendo um de reserva. Apesar da ampliação do sistema de reservação, o RED de 150 m³ não é capaz de atender a flutuação horária da sua nova zona de atendimento, que necessita de uma reservação da ordem de 200 m³ (ano 2040). Assim, na definição da vazão de bombeamento do primeiro sistema de recalque da EEAT2, foi adotado um coeficiente máximo horário reduzido, o qual leva em conta o desconto do reservatório existente, conforme equação apresentada a seguir.

$$K_2' = 1 + 0,50 \times (RT - RE) / RT, \text{ onde:}$$

RT = Reservação total necessária = 1/3 da demanda máxima diária (m³)

RE = Reservação existente (m³)

Para o bombeamento em estudo, chegou-se a um K_2' de 1,11 e, conseqüentemente, uma vazão de bombeamento de 7,46 L/s, conforme demonstrado no **Quadro 3. 56** abaixo.

Quadro 3. 56 – Vazão de bombeamento para o RED 150 m³ – SIAA Jordão

DEMANDA MÁXIMA DIÁRIA (L/s)	RESERVAÇÃO NECESSÁRIA (m³)	CAPACIDADE DO RESERVATÓRIO (m³)	COEF. MÁXIMO HORÁRIO - K2	VAZÃO DE BOMBEAMENTO (L/s)
6,71	193	150	1,11	7,46

Fonte: GEOHIDRO, 2015

O segundo sistema de recalque, por sua vez, será dotado de dois conjuntos motobombas, sendo um de reserva, e recalcará uma vazão de 12,39 L/s até o novo RED de 400 m³.

As principais características dos novos sistemas de recalque da EEAT-2 são apresentadas no **Quadro 3. 57**, a seguir.

Quadro 3. 57 - Características técnicas do novo sistema de recalque da EEAT-2 – SIAA Jordão

ELEVATÓRIA	SISTEMA DE RECALQUE	Nº DE CONJUNTOS	VAZÃO (L/s)	ALTURA MANOMÉTRICA (m.c.a)	POTÊNCIA INSTALADA (CV)	ETAPA
EEAT2	1	1 + 1 (Reserva)	7,46	21,28	4	1ª
	2	1 + 1 (Reserva)	12,39	25,07	7,5	1ª

Fonte: GEOHIDRO, 2015

Adutoras de Água Tratada

Para atender as demandas previstas para fim de plano, o sistema de adução de água tratada do SIAA de Jordão deverá ser ampliado, conforme é descrito na sequência:

Adutora de Água Tratada 1 (AAT-1): ETA ao Centro de Reservação do sistema

A AAT-1 terá como finalidade conduzir, por recalque, uma vazão de 391,43 L/s da Estação de Tratamento de Água até o centro de reservação do sistema.

Conforme mencionado, para AAT-1, foi considerado o funcionamento em paralelo de três tubulações, duas delas aproveitadas do sistema existente e a outra uma tubulação nova, a ser implantada ao lado das existentes.

A adutora de água tratada 1 possuirá ainda uma derivação para um reservatório elevado de 25 m³, que reservará o volume necessário para atender a demanda da localidade de Jordão.

Adutora de Água Tratada 2 (AAT-2): EEAT-2 até RED de 150 m³

A Adutora de Água Tratada 2 (AAT-2) terá a finalidade de conduzir a vazão de 7,46 L/s, recalçada pela EEAT-2, até o RED de 150 m³.

Tendo em vista que a adutora existente, com diâmetro DN100, de FºFº, se encontra em um bom estado de conservação e atende satisfatoriamente aos critérios de velocidade em fim plano, a mesma será aproveitada no novo sistema.

Adutora de Água Tratada 3 (AAT-3): EEAT2 até RED de 400 m³

A Adutora de Água Tratada 3 (AAT-3) terá a finalidade de conduzir a vazão de 12,39 L/s, recalçada pela EEAT-2, até o novo RED de 400 m³.

Considerando os critérios de velocidade e perdas de carga unitárias (J) em fim plano, a AAT-3 será composta por uma tubulação em PVC DEFºFº, com diâmetro 150 mm e extensão de 24 m.

As principais características do novo sistema de adução de água tratada do SIAA de Jordão são apresentadas no **Quadro 3. 58**, a seguir.

Quadro 3. 58 – Características do novo sistema de adução de água tratada – SIAA Jordão

ADUTORA	TRECHO DE ADUÇÃO	REGIME HIDRÁULICO	VAZÃO (l/s)	MATERIAL			DN (mm)			EXTENSÃO (m)	VELOCIDADE (m/s)	J (m/km)	ETAPA
				EXISTENTE		PROPOSTO	EXISTENTE		PROPOSTO				
AAT-1	ETA / Centro de Reservação existente (Monte Gordo)	Recalque	391,43	F°F°	F°F°	F°F°	300	450	400	3100	1,28	3,13	1ª
				F°F°	PRFV	F°F°	400	400	400	2400	1,25	2,90	1ª
				F°F°	PRFV	F°F°	350	400	400	2200	1,35	3,56	1ª
AAT-2	EEAT2 / RED de 150 m³	Recalque	7,46	F°F°		-	100		-	18	0,90	15,05	1ª
AAT-3	EEAT2 / RED de 400 m³	Recalque	12,39	-		PVC DEF°F°	-		150	24	0,64	2,93	1ª
Der. Jordão	AAT-1 / RED de 25 m³	Recalque	1,00	-		PVC PBA	-		50	100	0,43	5,08	1ª

Fonte: GEOHIDRO, 2015

3.3.3.5 Centro de Reservação

O **Quadro 3. 59** apresenta o volume de reservação requerido pelo SIAA de Jordão, considerando as demandas por setor de abastecimento, nos anos de 2028 e 2040.

Quadro 3. 59 – 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)	
		2028	2040	2028	2040	2028	2040
Monte Gordo (Zona Alta)	150	15,83	19,09	456	550	306	400
Monte Gordo (Zona Baixa) e demais localidades	3.000	308,70	372,34	8.891	10.723	5.891	7.723
TOTAL	3.150	324,53	391,43	9.346	11.273	6.197	8.123

Fonte: GEOHIDRO, 2015

Analisando-se o **Quadro 3. 59**, constata-se que o volume de reservação existente não é suficiente para atender a demanda de final de plano, sendo necessária a implantação de novas unidades de reservação.

Tendo em vista que nas áreas adjacentes ao centro de reservação existente há espaço disponível para uma possível ampliação, o PARMS propõe a implantação, em etapas, de três reservatórios apoiados e um elevado na referida área, conforme ilustrado na **Figura 3. 12**.



Figura 3. 12 – Área do Centro de Reservação em Monte Gordo, evidenciando a disponibilidade de área para implantação de novos reservatórios

Fonte: GEOHIDRO, 2015

Além dos reservatórios propostos, todos os reservatórios existentes, inclusive o RED 400 que atualmente está by-passado, serão aproveitados, perfazendo um total de oito unidades de reservação, sendo cinco apoiados e três elevados.

O novo sistema de reservação do SIAA de Jordão está descrito no **Quadro 3. 60**, a seguir.

Quadro 3. 60 – Características técnicas do novo sistema de reservação – SIAA de Jordão

RESERVATÓRIO	LOCALIZAÇÃO	TIPO	VOLUME (m³)	FORMATO	MATERIAL	FUNÇÕES	ETAPA
2 de RADs 1.500	Centro de Reservação existente (Monte Gordo)	Apoiado	2 x 1500	Circular	Concreto armado	- Abastecimento das localidades atendidas pelo sistema, exceto Itacimirim e a zona alta de Monte Gordo; - Poço de sucção da EEAT2 (RAD 1.500).	Existente
2 de RADs 3.000		Apoiado	2 x 3.000	Retangular			1ª
RAD 2.000			2.000				2ª
RED 150		Elevado	150	Circular		- Abastecimento da Zona Alta de Monte Gordo I.	Existente
RED 400		Elevado	400	Circular		- Abastecimento da Zona Alta de Monte Gordo II.	1ª
RED 400	Itacimirim	Elevado	400	Circular		- Abastecimento da localidade de Itacimirim;	Existente

Fonte: GEOHIDRO, 2015

Além dos reservatórios listados no **Quadro 3. 60**, o PARMS sugere a implantação de um reservatório elevado de 25 m³, destinado a armazenar o volume necessário para atender a demanda da localidade de Jordão. No sistema atual, a localidade de Jordão é alimentada por derivação direta de uma adutora por recalque, AAT-1, o que torna o controle de pressões praticamente impossível diante das grandes oscilações de pressão decorrentes de tal situação.

Assim, esse RED de 25 m³ irá a regularizar as variações entre as vazões de adução e de distribuição, e condicionar as pressões na rede de distribuição, permitindo um controle efetivo das perdas físicas do sistema.

3.3.3.6 Redes de Distribuição e Linhas Tronco

Conforme mencionado, linhas tronco desenvolvem-se a partir do Centro de Reservação em Monte Gordo com a finalidade de alimentar uma série de localidades e condomínios situados na faixa litorânea do município de Camaçari, entre a região de Barra de Jacuípe e Itacimirim, e a localidade de Monte Gordo. As redes de distribuição das localidades abastecidas pelo SIAA de Jordão são alimentadas através de derivações nessas linhas tronco.

Seguindo a mesma metodologia adotada no *Volume 4 - Capítulo 4 — Diagnóstico dos Sistemas de Abastecimento de Água – Reservatórios, Redes de Distribuição e Avaliação de Perdas Físicas e Eficiência Energética do Município de Camaçari*, as linhas tronco que partem do centro de reservação existente, bem como as redes principais das localidades contempladas pelo sistema, foram avaliadas de modo a verificar a necessidade de ampliação ou substituição de trechos que possam contribuir com a melhoria das condições de abastecimento.

A verificação hidráulica da rede de distribuição foi realizada com base na configuração operacional existente através do programa EPANET, software que emprega um sistema de equações lineares, resolvido por método iterativo, obedecendo aos critérios estabelecidos no **Capítulo 2** deste relatório.

Apresenta-se a seguir, as intervenções previstas para as linhas tronco e as redes de distribuição das localidades contempladas pelo sistema.

a) Linhas Tronco

As intervenções propostas para o sistema de linhas tronco consistem basicamente no aproveitamento das linhas existentes e reforço, com tubulações em paralelo, nos trechos que apresentaram perdas de cargas acima dos limites estabelecidos, e/ou para diminuir as perdas no intuito de elevar as pressões nos trechos que se encontram abaixo do limite.

No sistema proposto, as duas linhas existentes que partem do centro de reservação receberão o reforço de uma terceira tubulação, conduzindo a água até a caixa de derivação a ser implantada na BA 099, onde a vazão será repartida ao norte, ao sul, e em direção à orla para abastecimento de Guarajuba.

O **Quadro 3.61** apresenta uma síntese das principais características técnicas do novo sistema de distribuição do SIAA de Jordão.

Quadro 3.61 – Principais características técnicas do novo sistema de distribuição do SIAA de Jordão

TRECHO DE ADUÇÃO	VAZÃO (l/s)	MATERIAL			DN (mm)			EXTENSÃO	J
		EXISTENTE		PROPOSTO	EXISTENTE		PROPOSTO	(m)	(m/km)
Centro de Reservação (Monte Gordo) / Caixa de derivação na BA-	558,52	FøFø	FøFø	FøFø	350	450	500	565	3,6
		FøFø	FøFø	FøFø	400	450	500	877	3,14
	479,97	FøFø	FøFø	FøFø	400	450	500	1.500 // 1.700 //	2,42 // 2,14

TRECHO DE ADUÇÃO	VAZÃO (l/s)	MATERIAL			DN (mm)			EXTENSÃO	J
		EXISTENTE		PROPOSTO	EXISTENTE		PROPOSTO	(m)	(m/km)
099								1.500	
	457,87	FºFº	FºFº	FºFº	400	450	500	123	2,13
Caixa de derivação na BA-099 / Guarajuba	169,54	PVC DEFºFº		PVC DEFºFº	250		300	60	7,14
Caixa de derivação na BA-099 / Quinta das Lagoas	86,93	PVC DEFºFº	PVC DEFºFº	PVC DEFºFº	250		300	4.130	1,96
Quinta das Lagoas / Itacimirim	83,81	PVC DEFºFº	PVC DEFºFº	PVC DEFºFº	250		300	2.050	1,82
		PVC DEFºFº	PVC DEFºFº	FºFº	150		350	850	1,73
Caixa de derivação na BA-099 / Genipabu	201,42	FºFº	PRFV	FºFº	350	350	350	2.260	1,59
Genipabu / Canto do Sol e Parque das Árvores	194,49	FºFº	PRFV	FºFº	300	350	350	1.560	1,83
		PVC DEFºFº	PRFV	FºFº	250	350	350	1.165	2,13
Canto do Sol e Parque das Árvores / Sol Nascente	141,21	PVC DEFºFº	PVC DEFºFº	FºFº	250	250	350	1.765	1,92
Sol Nascente / Parque do Jacuípe	130,5	PVC DEFºFº	PVC DEFºFº	PVC DEFºFº	200	250	350	1.315	2,00
Parque do Jacuípe / Barra do Jacuípe	113,84	PVC DEFºFº	PVC DEFºFº	PVC DEFºFº	200	150	350	730	2,24

Fonte: GEOHIDRO, 2015

A respeito do dimensionamento hidráulico do sistema de linhas tronco proposto, tem-se as seguintes considerações:

- O dimensionamento hidráulico constatou a ocorrência de apenas um nó com pressão mínima abaixo do limite de 15 mca, no entanto, tal nó não apresenta distribuição, o que não compromete o abastecimento;
- Como alguns nós apresentaram uma pressão estática acima do limite de 50 mca, foi prevista a instalação de Válvula Redutora de Pressão (VRP) a montante dos mesmos, sendo necessárias duas VRP nos nós 5 e 14;
- As perdas de carga, em todos os trechos da rede, mantiveram-se dentro do limite admissível (8 m/km).

Em anexo estão apresentados de forma detalhada os resultados do cálculo, bem como os croquis esquemáticos, das linhas tronco do SIAA de Jordão (**ANEXO 2** e **ANEXO 3**).

As **Figura 3. 13** a **Figura 3. 15**, apresentadas a seguir, ilustram de forma esquemática o novo sistema de linhas tronco do SIAA de Jordão.



Figura 3. 13 – Croqui Esquemático do Novo Sistema de Linhas Tronco do SIAA Jordão (Parte 1/3)

Fonte: GEOHIDRO, 2015



Figura 3. 14 – Croqui Esquemático do Novo Sistema de Linhas Tronco do SIAA Jordão (Parte 2/3)

Fonte: GEOHIDRO, 2015

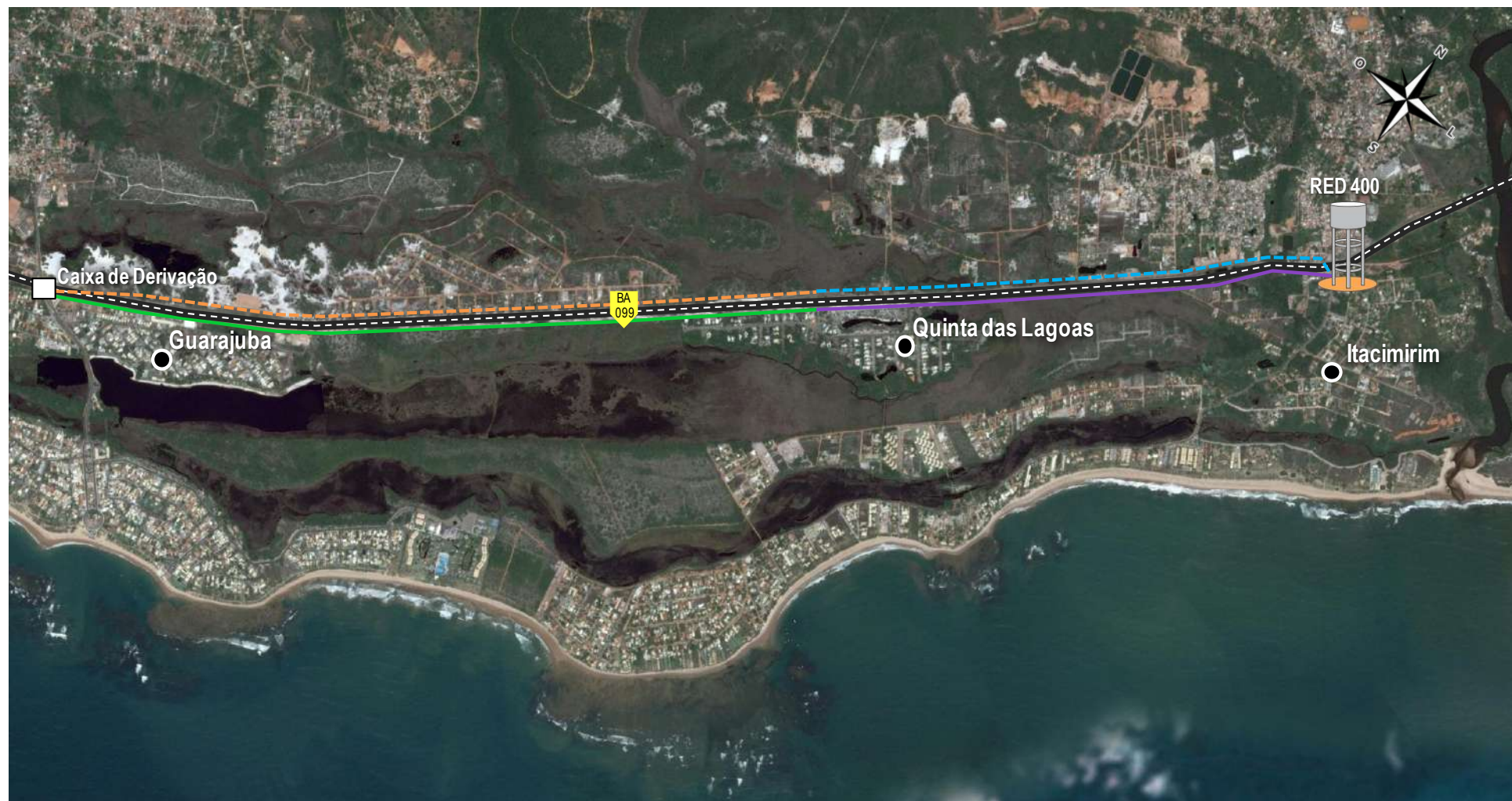


Figura 3. 15 – Croqui Esquemático do Novo Sistema de Linhas Tronco do SIAA Jordão (Parte 3/3)

Fonte: GEOHIDRO, 2015

b) Redes Principais

As intervenções propostas caracterizam-se pela implantação de tubulações de reforço visando o reestabelecimento das pressões na rede, a partir da redução da perda de carga nas tubulações, de modo que o sistema de distribuição opere satisfatoriamente durante o período avaliado (2015-2040).

Além disso, com a implantação do novo RED de 400 m³, a Zona Alta de Monte Gordo foi dividida em duas novas zonas, sendo cada uma abastecida por um reservatório elevado novo/existente.

As intervenções previstas para cada setor de abastecimento são descritas na sequência:

Monte Gordo

A rede de distribuição de água da localidade de Monte Gordo foi dividida em três zonas de abastecimento, a saber:

- Zona Alta 1: atendida através do RED existente de 150 m³;
- Zona Alta 2: atendida através do novo RED de 400 m³; e
- Zona Baixa: alimentada através de derivações nas linhas tronco que partem do centro de reservação em Monte Gordo.

O **Quadro 3.62**, a seguir, apresenta a vazão máxima horária utilizada no dimensionamento hidráulico de cada zona de abastecimento da localidade de Monte Gordo.

Quadro 3.62 – Vazão máxima horária por zona de Monte Gordo, em 2040

REDE	VAZÃO MÁXIMA HORÁRIA (L/s)
Zona Alta I	10,05
Zona Alta II	18,57
Zona Baixa	100,64
TOTAL	129,26

Fonte: GEOHIDRO, 2015

A respeito das redes de distribuição propostas para a localidade de Monte Gordo, o dimensionamento hidráulico constatou a ocorrência de nós com pressão mínima abaixo do limite de 15 mca e alguns nós com pressões acima do limite de 50 mca. As perdas de carga, em todos os trechos da rede, mantiveram-se dentro do limite admissível (8 m/km).

A seguir, serão apresentadas as especificidades de cada zona.

➤ Zona Alta I

Apenas dois nós apresentaram pressão mínima abaixo de 15 mca, no entanto, acima de 10 mca, estando, portanto, dentro das recomendações da Norma da ABNT NB-594/77 (Elaboração de Projetos Hidráulicos de Redes de Distribuição de Água Potável para Abastecimento Público), que estabelece o valor de 15 mca, aceitando-se, entretanto, pressões mínimas de 10 e 8 mca, respectivamente, em 10% e 5% da área da rede estudada.

No que se refere ao quesito pressão estática máxima, quatro nós apresentaram pressões superiores ao limite estabelecido de 50 mca. 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 mca, respectivamente. Desse modo, considerou-se que este aumento da pressão não trará implicações ao abastecimento.

➤ Zona Alta II

Apenas cinco nós apresentaram pressão mínima abaixo de 15 mca, no entanto, acima de 10 mca, estando, portanto, dentro das recomendações da NB-594/77, que estabelece o valor de 15 mca, aceitando-se, entretanto, pressões mínimas de 10 e 8 mca, respectivamente, em 10% e 5% da área da rede estudada.

O dimensionamento hidráulico constatou também a presença de 10 nós com uma pressão dinâmica acima de 50 mca, localizados em uma área onde as cotas topográficas variam de 7 m a 15 m. As pressões dinâmicas nestes nós atingem 57,87 mca, enquanto que a pressão estática máxima atingiu 68 mca. Caso fosse colocada uma VRP a montante, uma grande extensão de rede de distribuição à jusante destes trechos analisados apresentaria pressões muito baixas, necessitando da utilização de um booster. Assim, como esses nós não apresentam distribuição, pois são atendidos pela Zona Baixa, concluiu-se que este aumento da pressão não trará implicações ao abastecimento.

➤ Zona Baixa

O dimensionamento hidráulico da rede de distribuição da Zona Baixa constatou pressões abaixo do limite de 10 mca apenas na saída do centro de reservação, em função de sua altura, porém não influencia no sistema, pois tais trechos não apresentam distribuição. Nos demais nós da rede de distribuição não foram registradas pressões fora dos limites estabelecidos.

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 3.63**, a seguir, apresenta a vazão máxima horária utilizada no dimensionamento hidráulico de cada zona de abastecimento da localidade de Guarajuba.

Quadro 3.63 – Vazão máxima horária por zona de Guarajuba, em 2040

REDE	VAZÃO MÁXIMA HORÁRIA (L/s)
Zona I	44,04
Zona II	68,81
Zona III	56,69
TOTAL	169,54

Fonte: GEOHIDRO, 2015

Ressalta-se que o Empreendimento Vila Galé é abastecido pela Zona III, com vazão destinada pontualmente na rede.

A respeito das redes de distribuição propostas, os resultados do dimensionamento hidráulico foram satisfatórios para as três zonas da localidade de Guarajuba, tendo em vista as pressões dinâmicas encontradas, todas situadas entre os limites de 15 mca a 50 mca, e as perdas de carga, que, em todos os trechos da rede, mantiveram-se dentro do limite admissível (8 m/km).

Cabe mencionar que, no entanto, alguns nós apresentaram uma pressão estática acima do limite de 50 mca. Para solucionar tal problema, foi prevista a instalação de uma Válvula Redutora de Pressão (VRP) a montante do nó LT-3 da linha tronco que alimenta diretamente as três zonas de abastecimento. Com a introdução dessa válvula, todos os trechos a jusante desse nó terão sua pressão reduzida.

Barra do Jacuípe

A rede de distribuição de Barra do 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 3.64**, a seguir, apresenta a vazão máxima horária utilizada no dimensionamento hidráulico das duas áreas de abastecimento da localidade de Barra do Jacuípe.

Quadro 3.64 – Vazão máxima horária por área de abastecimento de Barra do Jacuípe, em 2040

REDE	VAZÃO MÁXIMA HORÁRIA (L/s)
Lado Direito	64,48
Lado Esquerdo	49,36
TOTAL	113,84

Fonte: GEOHIDRO, 2015

A respeito das redes de distribuição propostas, os resultados do dimensionamento hidráulico foram satisfatórios para as duas áreas de abastecimento da localidade de Barra do Jacuípe, tendo em vista as pressões dinâmicas encontradas, todas situadas entre os limites de 15 mca a 50 mca, e as perdas de carga, que, em todos os trechos da rede, mantiveram-se dentro do limite admissível (8 m/km).

Cabe mencionar que, no entanto, alguns nós apresentaram uma pressão estática acima do limite de 50 mca. Para solucionar tal problema, conforme já abordado, foi prevista a instalação de uma Válvula Redutora de Pressão a montante do nó 5 do sistema de linhas tronco que abastecem a localidade de Barra do Jacuípe. Com a introdução dessa válvula, todos os trechos a jusante desse nó terão sua pressão reduzida, o que inclui toda a rede de distribuição de Barra do Jacuípe.

Itacimirim

A rede de distribuição de Itacimirim será abastecida pelo reservatório elevado de 400 m³ (RED 400), que por sua vez é alimentado diretamente pelo sistema de linhas tronco que sai da área de reservação em Monte Gordo.

A respeito das redes de distribuição propostas, o dimensionamento hidráulico constatou que apenas os trechos finais da rede principal apresentaram pressão mínima abaixo de 15 mca, no entanto, acima de 10 mca, estando, portanto, dentro das recomendações da NB-594/77. As perdas de carga, em todos os trechos da rede, mantiveram-se dentro do limite admissível (8 m/km).

Em anexo estão apresentados de forma detalhada os resultados do cálculo, bem como os croquis esquemáticos, das redes principais das localidades abastecidas pelo SIAA de Jordão (**ANEXO 4** ao **ANEXO 21**).

c) Redes Secundárias

De acordo com os dados do COPAE, a extensão total da rede de distribuição do SIAA de Jordão corresponde a 185.849 m, subtraindo-se 18.675 m e 37.171 m das linhas tronco e redes principais avaliadas, respectivamente, têm-se 129.549 m de rede secundária.

Por conta do tempo de uso da rede existente, está se admitindo que 10% da rede secundária existente está comprometida, necessitando, portanto, de substituição de 13.000 m de tubulação. Com base em projetos similares, foi adotada a seguinte distribuição por diâmetros da referida extensão:

- 50% de extensão com DN 50;
- 35% de extensão com DN 75;
- 10% de extensão com DN 100;
- 5% de extensão com DN 150.

3.3.3.7 Ligações Domiciliares

A quantidade das novas ligações domiciliares foi obtida a partir do número atual de domicílios residenciais, descontando-se o total das economias residenciais (ativas faturadas medidas + inativas medidas), conforme informadas no COPAE da EMBASA. Com tal critério, chegou-se a um total de 1.305 novas ligações domiciliares.

A **Figura 3. 16**, a seguir, apresenta a concepção geral proposta para o SIAA de Jordão.

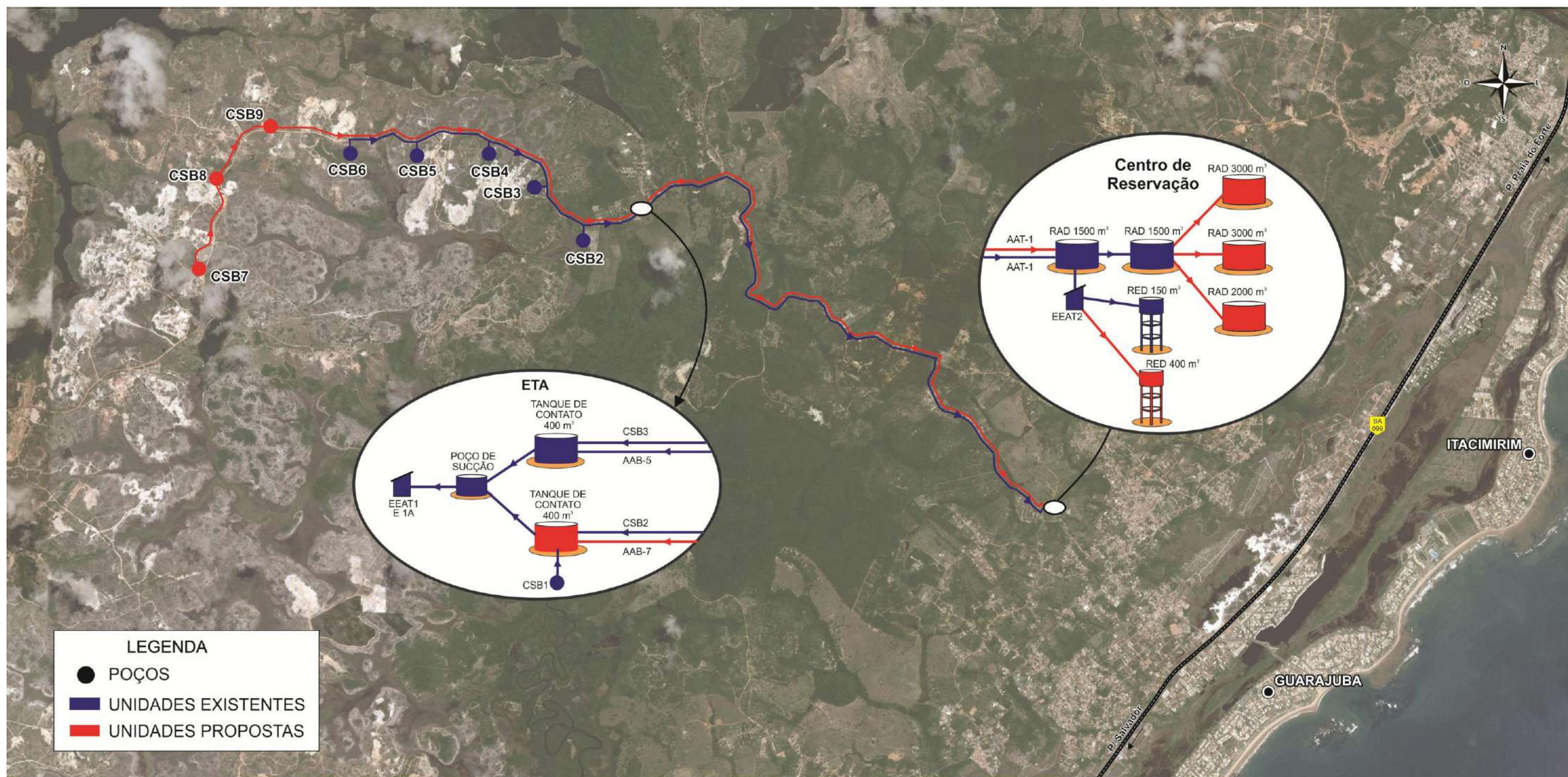


Figura 3. 16 – Concepção Proposta para o SIAA Jordão

Fonte: GEOHIDRO, 2015

3.3.4 Custo das Intervenções Propostas Para Ampliação do Sistema

Concluindo os estudos de concepção e viabilidade do SIAA de Jordão, fica claro a necessidade de algumas intervenções, conforme relacionadas a seguir.

3.3.4.1 Custo de Obras

a) Captação

- Perfuração, em etapas, de 03 poços tubulares, com 320 m de profundidade e uma vazão de 55,00 L/s cada. A vazão e profundidade dos novos poços foram estimadas a partir das vazões e profundidades médias dos poços existentes implantados mais recentemente;
- Melhorias e reparos nas áreas dos poços existentes.

b) Estações Elevatórias de Água Bruta

- Instalação, em etapas, de 03 conjuntos motobomba submersos para os poços CSB7, CSB8 e CSB9, com as seguintes características:

- EEB7: Q = 55,00 L/s, AMT = 58 m e Potência = 75 cv;
- EEB8: Q = 55,00 L/s, AMT = 44 m e Potência = 60 cv;
- EEB9: Q = 55,00 L/s, AMT = 44 m e Potência = 60 cv (2ª Etapa);

c) Adutoras de Água Bruta

- Implantação da linha adutora AAB-7, formado por três trechos distintos.
- Trecho 1: em PVC DEFºFº, com 900 m de extensão e diâmetro DN 250;
- Trecho 2: em PVC DEFºFº, com 900 m de extensão e diâmetro DN 300, e
- Trecho 3: em FºFº, com 4.850 m e um diâmetro DN 400;

d) Estação de Tratamento de Água

- Ampliação e reparos na Casa de Química, considerando uma vazão nominal de 480,00 L/s;
- Implantação de um novo tanque de contato, com uma capacidade de 400 m³, reforçando o existente.

e) Estações Elevatórias de Água Tratada

- Para o atendimento das condições impostas para o fim de plano é preciso realizar as seguintes ações na elevatórias EEAT1 e EEAT1A:

- Instalação de um novo conjunto motobomba, com características similares à dos conjuntos existentes, porém com motor elétrico de 200 cv;
- Substituição dos motores dos conjuntos existentes por outros com potência de 200 cv;
- Substituição dos rotores dos conjuntos existentes por outros que permitam a operação em condições iguais às dos novos conjuntos instalados.
- Ampliação da atual edificação, de modo a ser possível à unidade abrigar o novo conjunto elevatório.

- Ampliação da EEAT-2, que no sistema proposto abrigará dois sistemas de recalque, cujas principais características são:

- Sistema de Recalque 1: Q = 7,46 L/s, AMT = 21,28 m e Potência = 4 cv;
- Sistema de Recalque 2: Q = 12,39 L/s, AMT = 25,07 m e Potência = 7,5 cv.

f) Adutoras de Água Tratada

- Reforço da AAT-1: Implantação de uma tubulação nova, em FºFº, com 7.700 m de extensão e diâmetro DN 400, paralela às existentes;
- Implantação da AAT-3, em PVC DEFºFº, com 24 m de extensão e diâmetro DN 150;

- Implantação da linha adutora da derivação para Jordão, em PVC PBA CL 12; com uma extensão de 100 m e diâmetro DN 50.

g) Centro de Reservação

- Construção, em 1ª Etapa de 02 reservatórios apoiados de 3.000 m³ e um elevado de 400 m³;
- Construção, em uma 2ª Etapa, de 01 reservatório apoiado de 2.000 m³;
- Construção de um reservatório elevado de 25 m³ na localidade de Jordão.

h) Redes de Distribuição e Linhas Tronco

- Ampliação do sistema de linhas tronco, responsável pela alimentação das redes de distribuição das localidades contempladas pelo sistema que serão ampliadas, conforme **Quadro 3. 65**, a seguir.

Quadro 3. 65 – –Resumo das tubulações a serem implantadas no sistema de linhas tronco do SIAA Jordão

DN (mm)	MATERIAL	EXTENSÃO (m)
300	PVC DEFoFo	6.240,00
350	FoFo	9.645,00
500	FoFo	3.065,00
TOTAL		18.950,00

Fonte: GEOHIDRO, 2015

- Ampliação das redes principais das localidades atendidas pelo SIAA de Jordão, conforme **Quadro 3. 66**, a seguir.

Quadro 3. 66 – –Resumo das tubulações a serem implantadas nas redes principais das localidades – SIAA Jordão

DN (mm)	MATERIAL	EXTENSÃO (m)				
		MONTE GORDO	GUARAJUBA	BARRA DO JACUIPE	ITACIMIRIM	TOTAL
50	PVC PBA CL 12	250,00		466,00		716,00
75	PVC PBA CL 12	615,00				615,00
100	PVC PBA CL 12	2.139,00	826,00	109,00	1.111,00	4.185,00
150	PVC DEFºFº	10.816,00	1.617,00	127,00	957,00	13.517,00
200	PVC DEFºFº	3.479,00	2.070,00	1.941,00	2.365,00	9.855,00
250	PVC DEFºFº		339,00	196,00	486,00	1.021,00
300	PVC DEFºFº		865,00	20,00	592,00	1.477,00
TOTAL		17.299,00	5.717,00	2.859,00	5.511,00	31.386,00

Fonte: GEOHIDRO, 2015

- Ampliação das redes secundárias das localidades atendidas pelo SIAA de Jordão, conforme **Quadro 3. 67**, a seguir.

Quadro 3. 67 – –Resumo das tubulações a serem implantadas nas redes secundárias das localidades – SIAA Jordão

DN (mm)	MATERIAL	EXTENSÃO (m)
50	PVC PBA CL 12	6.500,00
75	PVC PBA CL 12	4.550,00
100	PVC PBA CL 12	1.300,00
150	PVC DEFºFº	650,00
TOTAL		13.000,00

Fonte: GEOHIDRO, 2015

i) Ligações Domiciliares

- Deverão ser implantadas cerca de 1.305 ligações domiciliares.

O valor previsto para a primeira etapa de implantação do SIAA proposto para Jordão é de aproximadamente R\$ 42,3 milhões, conforme demonstrado no **Quadro 3. 68** apresentado a seguir.

Quadro 3. 68 – Custos das Intervenções do SIAA Jordão– 1ª Etapa

ITEM	DESCRIÇÃO	UND	QUANT.	CUSTO (R\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
1	CANTEIRO E ADMINISTRAÇÃO DA OBRA				501.725,39
2	UNIDADES DO SISTEMA PROPOSTO				34.842.041,05
2.1	CAPTAÇÃO				1.311.449,52
	Perfuração de 2 Poços tubulares (CSB7 e CSB8) Profundidade de cada poço = 320 m	Ud	2	640.724,76	1.281.449,52
	Melhorias e reparos nas áreas dos poços	Vb	1	30.000,00	30.000,00
2.2	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA BRUTA				214.082,00
	Aquisição e instalação de 1 bomba submersa (EEB7) Potência Total - 75 cv	Ud	1	120.316,00	120.316,00
	Aquisição e instalação de 1 bomba submersa (EEB8) Potência Total - 60 cv	Ud	1	93.766,00	93.766,00
2.3	ADUTORA DE AGUA BRUTA				3.597.935,50
	Implantação do 1º trecho da Adutora AAB-5 - DN 250 - PVC DE FºFº	m	900	312,44	281.196,00
	Implantação do 2º trecho da Adutora AAB-5 - DN 300 - PVC DE FºFº	m	900	387,32	348.588,00
	Implantação do 3º trecho da Adutora AAB-5 - DN 400 - FºFº	m	4.850	611,99	2.968.151,50
2.4	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA				640.517,42
	Ampliação e reparos da Casa de Química	Vb	1	227.109,42	227.109,42
	Implantação de 01 Tanque de Contato de 400 m³	Ud	1	413.408,00	413.408,00
2.5	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA				684.295,88
	Ampliação da EEAT1 e EEAT1A - Potência 600 cv	Vb	1	640.570,64	640.570,64
	Ampliação da EEAT-2	Vb	1	43.725,24	43.725,24
2.6	ADUTORA DE ÁGUA TRATADA				4.723.779,52
	Reforço da AAT-1 - DN 400 - FºFº	m	7.700	611,99	4.712.323,00
	Implantação da AAT-3 - DN 150 - PVC DEFºFº	m	24	180,23	4.325,52

ITEM	DESCRIÇÃO	UND	QUANT.	CUSTO (R\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
	Implantação da Der. Jordão - DN 50 - PVC PBA CL 12 - DN 50	m	100	71,31	7.131
2.7	RESERVAÇÃO				3.788.894,00
	Reservatório Apoiado - 3.000 m³	Ud	2	1.531.902,00	3.063.804,00
	Reservatório Elevado (Fuste=15 m) - 400 m³	Ud	1	725.090,00	725.090,00
	Reservatório Elevado (Fuste=12 m) - 25 m³	Ud	1	108.763,00	108.763,00
2.8	LINHAS TRONCO				10.470.276,90
	PVC DE F°F° - DN 300	m	6.240,00	387,32	2.416.876,80
	F°F° - DN 350	m	9.645,00	546,91	5.274.946,95
	F°F° - DN 500	m	3.065,00	906,51	2.778.453,15
2.9	REDES DE DISTRIBUIÇÃO	m			8.910.547,31
	Rede principal - PVC PBA CL 12 - DN 50	m	716	84,86	60.759,76
	Rede principal - PVC PBA CL 12 - DN 75	m	615	99,42	61.143,30
	Rede principal - PVC PBA CL 12 - DN 100	m	4.185	111,64	467.213,40
	Rede principal - PVC DE F°F° - DN 150	m	13.517	204,43	2.763.280,31
	Rede principal - PVC DE F°F° - DN 200	m	9.855	288,41	2.842.280,55
	Rede principal - PVC DE F°F° - DN 250	m	1.021	366,06	373.747,26
	Rede principal - PVC DE F°F° - DN 300	m	1.477	458,45	677.130,65
	Rede Secundária - PVC PBA CL 12 - DN 50	m	6.500	84,86	551.602,73
	Rede Secundária - PVC PBA CL 12 - DN 75	m	4.550	99,42	452.371,44
	Rede Secundária - PVC PBA CL 12 - DN 100	m	1.300	111,64	145.135,35
	Rede Secundária - PVC DE F°F° - DN 150	m	650	204,43	132.882,57
	VRP – DN 250	Ud	2	37.000,00	74.000,00
	VRP – DN 300	Ud	2	54.000,00	108.000,00
	VRP – DN 350	Ud	3	67.000,00	201.000,00
2.10	LIGAÇÕES PREDIAIS				391.500,00
	Ligações domiciliares	Ud	1.305	300,00	391.500,00
3	EVENTUAIS (20% dos itens 2)				6.961.340,45
CUSTO TOTAL (R\$)					42.312.174,66

Fonte: GEOHIDRO, 2015

O **Quadro 3. 69**, na sequência, apresenta os custos das intervenções previstas para a segunda etapa (2028), cujo custo, em valor presente, é de aproximadamente R\$ 507,50 mil.

Quadro 3. 69 – Custos das Intervenções do SIAA Jordão – 2ª Etapa

ITEM	DESCRIÇÃO	UND	QUANT.	CUSTO (R\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
1	CANTEIRO E ADMINISTRAÇÃO DA OBRA				26.257,00
2	UNIDADES DO SISTEMA PROPOSTO				1.823.402,76
2.1	CAPTAÇÃO				640.724,76

ITEM	DESCRIÇÃO	UND	QUANT.	CUSTO (R\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
	Perfuração de 1 Poço tubular (CSB9) - Profundidade = 320 m	Ud	1	640.724,76	640.724,76
2.2	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA BRUTA				93.766,00
	Aquisição e instalação de 1 bomba submersa (EEB9) Potência Total - 60 cv	Ud	1	93.766,00	93.766,00
2.3	RESERVAÇÃO				1.088.912,00
	Reservatório Apoiado - 2.000 m³	Ud	1	1.088.912,00	1.088.912,00
3	EVENTUAIS (20% dos itens 2)				364.680,55
CUSTO TOTAL (R\$)					2.214.340,31
CUSTO TOTAL A VALOR PRESENTE (R\$)					507.469,65

Fonte: GEOHIDRO, 2015

3.3.4.2 Custo dos Planos e Ações Ambientais

No **APÊNDICE 1** deste relatório está inserido um trabalho denominado *Estudo Ambiental Expedito*, no qual estão indicados os planos e programas ambientais referentes à implantação do SIAA proposto para a Jordão. De acordo com o mencionado relatório, o custo total para planos e programas ambientais é de R\$ 600.000,00, conforme discriminado no **Quadro 3. 70**, a seguir:

Quadro 3. 70 – Planos e Programas Ambientais – SIAA Jordão

PLANOS E PROGRAMAS	ESPECIFICAÇÕES	ESTIMATIVA DE CUSTO (R\$)	CUSTO TOTAL (R\$)*
Programa de Comunicação Social (PCS)	Equipe Técnica (Assistente social/pedagogo, jornalista/comunicólogo/publicitário)	20.000,00	50.000,00
	Serviços gráficos (Fotocópia, plotagem e encadernação)	8.000,00	
	Serviços de terceiros	12.000,00	
	Despesas gerais (Equipamentos)	10.000,00	
Programa de Educação Ambiental (PEA)	Equipe Técnica (Assistente social/pedagogo/sociólogo, jornalista/comunicólogo/publicitário e técnico em meio ambiente)	50.000,00	100.000,00
	Serviços gráficos (Fotocópia, plotagem e encadernação)	16.000,00	
	Serviços de terceiros	24.000,00	
	Despesas gerais (Equipamentos)	10.000,00	
Programa de Monitoramento da Qualidade de Água (PMQA)	Equipe Técnica (Eng. ambiental, biólogo, geólogo, eng. químico e/ou químico)	20.000,00	50.000,00
	Despesas dos serviços e gerais (Atividades previstas)	30.000,00	
Plano de Controle Ambiental das Obras (PCAO)	Equipe Técnica (Eng. civil, eng. sanitária e ambiental, eng. ambiental, biólogo, geólogo, eng. químico e/ou químico)	70.000,00	220.000,00
	Despesas dos serviços e gerais (Atividades previstas)	150.000,00	

PLANOS E PROGRAMAS	ESPECIFICAÇÕES	ESTIMATIVA DE CUSTO (R\$)	CUSTO TOTAL (R\$)*
Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS)	Equipe Técnica (Eng. sanitaria e ambiental/eng. ambiental e técnico em meio ambiente)	70.000,00	180.000,00
	Serviços de terceiros	75.000,00	
	Despesa gerais (Equipamentos)	35.000,00	
TOTAL			600.000,00

Fonte: GEOHIDRO, 2015

* Custos diretos

3.3.4.3 Custo com Desapropriações

A implantação do SIAA proposto para Jordão exigirá as seguintes desapropriações:

- Desapropriação de cerca de 300 m², valor que corresponde às três áreas dos poços tubulares, cada uma com 100 m², a um preço unitário de desapropriação de R\$ 10,00/m²;
- Desapropriação de cerca de 3.500 m² para a ampliação do Centro de Reserva existente², a um preço unitário de desapropriação de R\$ 50,00/m²;
- Desapropriação de cerca de 30 m² para a implantação do RED de 25 m³ na localidade de Jordão, a um preço unitário de desapropriação de R\$ 10,00/m²;

Assim, foi previsto um custo de R\$ 178.300,00 de desapropriação, para a implantação das unidades supracitadas.

3.3.4.4 Resumo dos Custos

O **Quadro 3. 71**, a seguir, sintetiza os custos apresentados anteriormente para a ampliação do SIAA Jordão.

Quadro 3. 71 – Resumo dos Custos das Intervenções Propostas – SIAA Jordão

ITEM	DESCRIÇÃO	CUSTO (R\$)
1	CUSTO DE OBRAS	42.819.644,30
2	CUSTO DOS PLANOS E PROGRAMAS AMBIENTAIS	600.000,00
3	CUSTO COM DESAPROPRIAÇÕES	178.300,00
CUSTO TOTAL (R\$)		43.597.944,30

Fonte: GEOHIDRO, 2015

3.4 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.

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 3. 17**.

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.

Desse modo, 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.

A **Figura 3. 18** ilustra a distribuição das localidades atendidas pelo SIAA de Barra do Pojuca, que abrangem territórios dos municípios de Camaçari e Mata de São, juntamente com as demandas máximas diárias em final de plano (ano 2040), previstas pelo PARMS.

CROQUIS ESQUEMÁTICO DO SIAA BARRA DO POJUCA

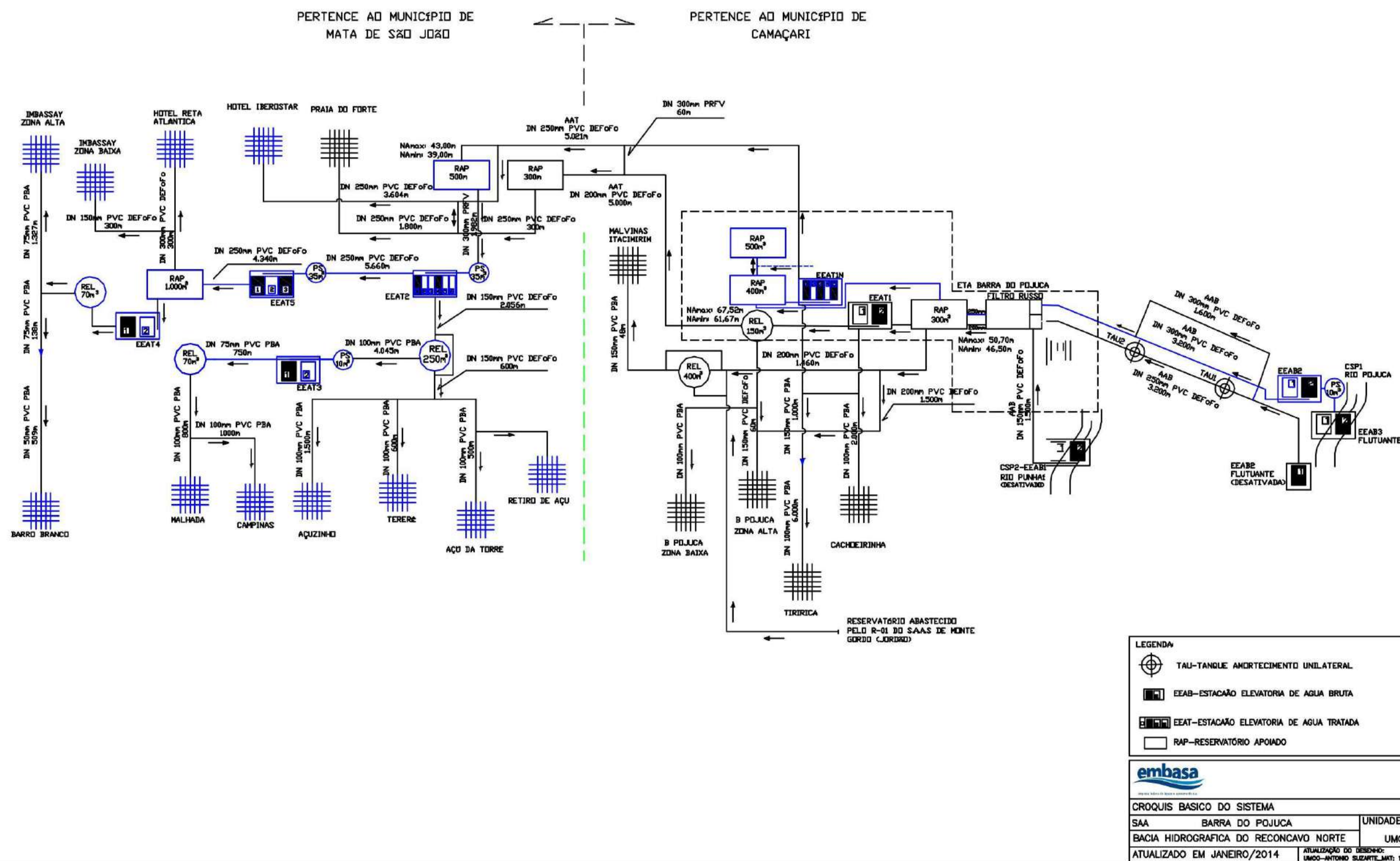


Figura 3. 17 – Croqui Esquemático do SIAA de Barra do Pojuca

Fonte: Adaptado de EMBASA, 2014

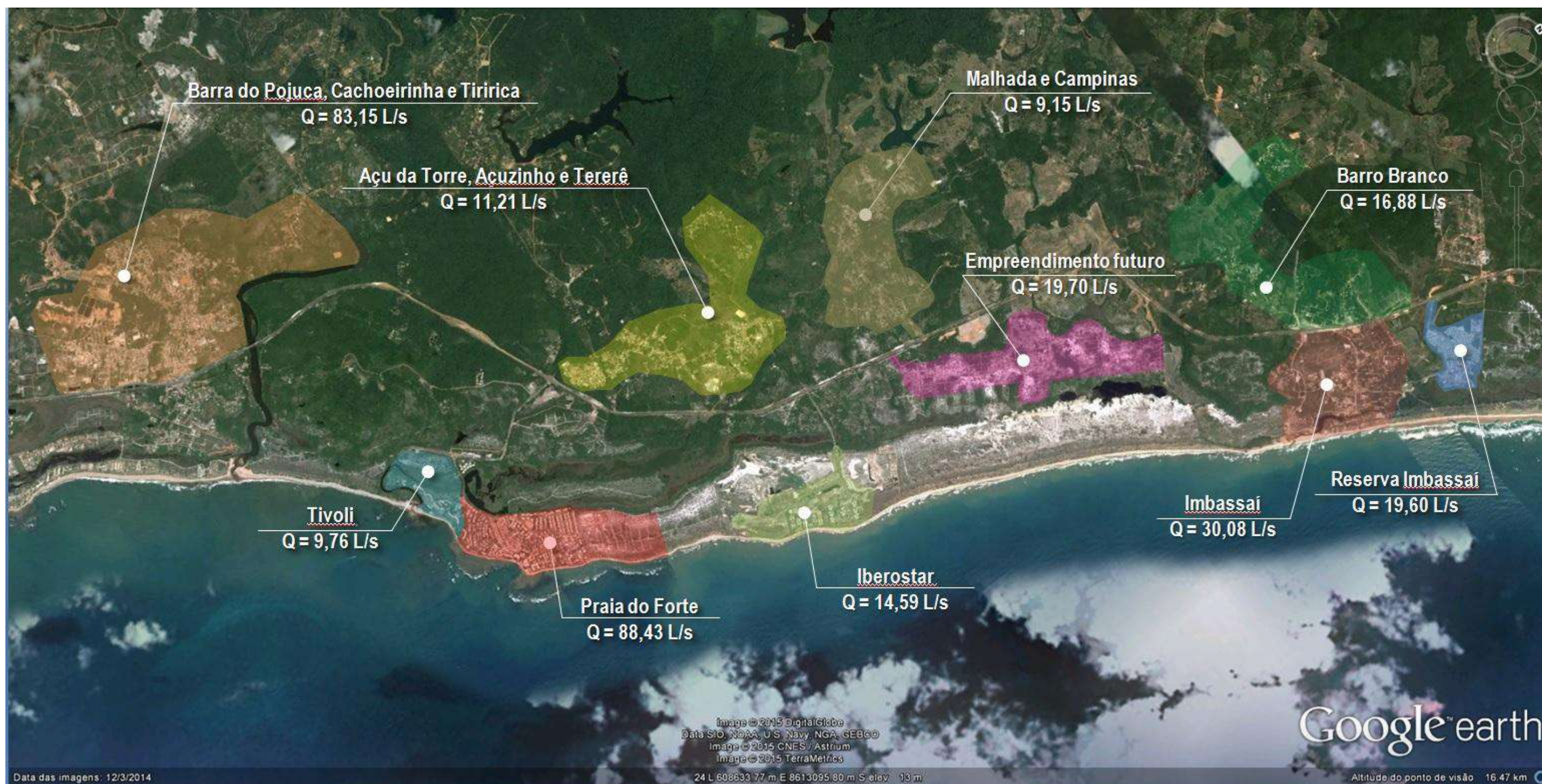


Figura 3. 18 – Distribuição das localidades atendidas pelo SIAA de Barra do Pójuca e as demandas máximas diárias em final de plano

Fonte: GEOHIDRO, 2015

3.4.1 Descrição e Diagnóstico do Sistema Existente

3.4.1.1 Manancial

O SIAA de Barra de Pojuca é suprido pelo manancial de superfície, rio Pojuca. O rio Pojuca situa-se na Região de Planejamento e Gestão das Águas (RPGA) do Recôncavo Norte e Inhambupe, localizada na região nordeste da Bahia. Com área de aproximadamente 18.000 km², esta RPGA representa 3% do território baiano, e integra 46 municípios, com um total de 3.742.632 habitantes (INEMA, 2013).

Em relação à qualidade da água do rio Pojuca, a partir dos resultados de análises de amostras coletadas no atual ponto de captação do sistema, pode-se inferir que a qualidade é boa, tendo em vista que os resultados de praticamente todos os parâmetros estavam em conformidade com os limites preconizados pela legislação ambiental vigente para a Classe 2 de águas doces. No entanto, destaca-se uma sensível alteração da cor real durante a ocorrência do período de chuvas intensas (maio a agosto).

Segundo o estudo hidrológico desenvolvido pelo PARMS, considerando um cenário pessimista, a vazão disponível no ponto de captação do sistema é de 870,86 L/s. Desse modo, a vazão disponível no rio Pojuca atende a demanda prevista pelo PARMS de 302,55 L/s em 2040.

3.4.1.2 Captação

Como já citado, o SIAA de Barra do Pojuca é suprido por manancial de superfície, o rio Pojuca, nas coordenadas 603.558 e 8610428 (UTM SAD 69). Atualmente, a captação nesse curso d'água é realizada por meio de plataforma flutuante, dotada de dois conjuntos motobomba de eixo vertical, e uma bomba submersa, que compõem a EEAB3.

A área da captação encontra-se em local afastado da zona urbana, sem focos de contaminação nas suas proximidades, no entanto, observa-se que nesse trecho, ao entorno da captação, o manancial encontra-se assoreado.

Em relação às estruturas componentes da captação, são observadas condições insatisfatórias de conservação - tubulações com vazamentos aparentes, mangotes deformados e vazamento na caixa de registro – além da ausência de algumas estruturas - medidor de vazão, pontes rolantes e automação do sistema.

3.4.1.3 Estações Elevatórias e Adutoras de Água Bruta

Estações Elevatórias de Água Bruta

O sistema de recalque de água bruta do SIAA de Barra do Pojuca é atendido pelos conjuntos elevatórios da captação (EEAB3), e por uma Estação Elevatória de Água Bruta intermediária (EEAB2), instalada na mesma área da captação do sistema, nas coordenadas 603.558 e 8.610.428 (UTM SAD 69).

A EEAB3, elevatória responsável pela captação no rio Pojuca, é dotada de plataforma flutuante, constituída de dois conjuntos motobomba de eixo vertical, e uma bomba submersa, dotada de crivos. A EEAB2, por sua vez, é dotada de duas bombas centrífugas de eixo horizontal, responsáveis pelo recalque da vazão total captada no rio Pojuca até a Estação de Tratamento de Água (ETA) do sistema, a qual se situa em uma área elevada na zona urbana de Barra do Pojuca.

Originalmente, os conjuntos elevatórios da EEAB2 eram alimentados a partir de um pequeno reservatório, com capacidade de 10 m³, que recebia a água bruta captada no rio Pojuca, funcionando, portanto, como poço de sucção. Entretanto, atualmente, esse reservatório encontra-se desativado, estando a adutora de água bruta interligada diretamente com os barriletes de sucção das bombas da EEAB2, que passaram a funcionar como “boosters”.

Adutoras de Água Bruta

O sistema adutor de água bruta é formado por uma única adutora, composta por três trechos distintos que têm como finalidade veicular a vazão captada no rio Pojuca até a ETA. O primeiro trecho é constituído por mangotes de borracha que veiculam a água bruta até a Estação Elevatória de Água Bruta intermediária (EEAB2), a partir da qual a água bruta é então aduzida até a área da ETA.

3.4.1.4 Estação de Tratamento

O SIAA de Barra do Pojuca é dotado de uma Estação de Tratamento de Água (ETA), com capacidade nominal atual de 173,61 L/s, localizada na área urbana de Barra do Pojuca, nas coordenadas 602.956 e 8.607.995 (UTM SAD 69). Atualmente, a área destinada à ETA é constituída pelas seguintes unidades:

- Torre e canal de chegada de água bruta;
- Unidade de mistura rápida (Calha Parshall);
- 01 floculador de chicanas verticais;
- 01 decantador de alta taxa;
- 06 filtros de fluxo ascendente de seção quadrada em concreto armado;
- 03 filtros de fluxo ascendente de seção circular em aço carbono;
- 03 Reservatórios Apoiados com capacidades de 300, 400 e 500 m³;
- 01 Reservatório Elevado com capacidade de 150 m³;
- 02 Estações Elevatórias de Água Tratada;
- Casa de química e cloração;
- 01 tanque de sulfato líquido com capacidade de 20 m³ e estação elevatória adjunta;
- Baías para guarda de materiais

Além das unidades supracitadas, a área da ETA abriga ainda um outro conjunto de unidades que compõe o Sistema de Reaproveitamento da Água de Lavagem dos Filtros e Adensamento e Desidratação do Lodo produzido no processo de tratamento.

No que se refere à qualidade da água, ao avaliar os resultados das análises na saída do tratamento, disponibilizados pela EMBASA no ano de 2013, constata-se que a qualidade da água distribuída pelo SIAA de Barra do Pojuca é satisfatória, registrando-se poucos desvios dos padrões de potabilidade vigentes.

Quanto à capacidade de tratamento da ETA de Barra do Pojuca, verifica-se que o sistema já trabalha no limite máximo nos períodos de maiores consumo, entre dezembro e janeiro. Desse modo, deverá ser prevista uma ampliação da capacidade de tratamento a fim de atender as demandas futuras do sistema.

3.4.1.5 Estações Elevatórias e Adutoras de Água Tratada

Estações Elevatórias de Água Tratada

Atualmente, o SIAA de Barra do Pojuca é dotado de seis estações elevatórias de água tratada, que serão descritas na sequência.

A. Estação Elevatória de Água Tratada 1N (EEAT1N)

A EEAT1N encontra-se implantada na área da ETA de Barra do Pojuca, em posição adjacente ao Reservatório Apoiado (RAP) de 400 m³. Esta elevatória abriga dois sistemas de recalque distintos,

perfazendo um total de cinco conjuntos elevatórios, dotados de bombas centrífugas de eixo horizontal que succionam do referido reservatório.

O primeiro sistema de recalque é composto por três conjuntos motobombas, sendo um de reserva, e é responsável pela alimentação da área de reserva 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 segundo sistema de recalque, por sua vez, é dotado de dois conjuntos motobombas, sendo um de reserva, foi originalmente previsto para promover a lavagem dos Filtros, todavia, os mesmos encontram-se fora de operação, uma vez que a operação de lavagem dos Filtros encontra-se atualmente sendo realizada através Reservatório Elevado (REL) de 150 m³.

B. Estação Elevatória de Água Tratada 1 (EEAT1)

Assim como a EEAT1N, a EEAT1 está localizada na área da ETA de Barra do Pojuca, em posição adjacente ao Reservatório Apoiado (RAP) de 300 m³. Esta Elevatória abriga duas bombas centrífugas de eixo horizontal, sendo uma de reserva, responsáveis pelo recalque da água tratada do referido RAP de 300 m³ até o Reservatório Elevado (REL) de 150 m³, que abastece a Zona Alta de Barra do Pojuca, a localidade de Praia do Forte, além de promover a lavagem dos filtros da ETA.

C. Estação Elevatória de Água Tratada 2 (EEAT2)

A EEAT2 está localizada nas proximidades de Praia do Forte, mais precisamente nas imediações da entrada para a localidade de Açuzinho, nas coordenadas 607.247 e 8.611.209 (UTM SAD 69). Inicialmente, essa elevatória abrigava dois sistemas de recalque distintos, perfazendo um total de seis conjuntos elevatórios, dotados de bombas centrífugas de eixo horizontal que se encontravam interligadas a um poço de sucção de 35 m³, implantado em posição adjacente à casa de bombas.

Atualmente, o referido poço de sucção encontra-se “by passado”, estando a Adutora de Água Tratada interligada diretamente com os barriletes de sucção das bombas, que passaram a funcionar como “boosters”. Segundo EMBASA (2013), o “by pass” do poço de sucção da EEAT2 foi realizado no final de 2010, permitindo a desativação da Estação Elevatória de Água Tratada 5 (EEAT5), bem como dos conjuntos elevatórios secundários da EEAT2.

Destaca-se que, antes dessa intervenção, o primeiro sistema de recalque era responsável pela alimentação do poço de sucção da EEAT5, a partir do qual era novamente recalçada pelos conjuntos elevatórios da EEAT5 para a área de reserva de Imbassaí. Entretanto, atualmente, esse recalque é realizado de forma direta e a EEAT5 encontra-se também “by passada” pela adutora de água tratada que interliga a EEAT2 à área de reserva de Imbassaí.

Além disso, originalmente, os conjuntos secundários da EEAT2 eram os responsáveis pelo recalque de água tratada para um Reservatório Elevado (REL) de 250 m³, localizado na localidade de Tererê, porém, atualmente, esse recalque também é realizado pelos conjuntos principais da EEAT2.

D. Estação Elevatória de Água Tratada 3 (EEAT3)

A EEAT3 encontra-se implantada na localidade de Malhada, nas coordenadas, 607.397 e 8.615.737 (UTM SAD 69), e é equipada com dois conjuntos elevatórios, sendo um de reserva, dotados de bombas centrífugas de eixo horizontal que se encontram interligadas a um poço de sucção de 10 m³, implantado em posição adjacente à casa de bombas.

Esta elevatória é alimentada pelo Reservatório Elevado de 250 m³ (REL de 250 m³), localizado na localidade de Tererê, e promove o recalque da água tratada do seu poço de sucção até o REL de 70 m³, também

implantado em Malhada, a cerca de 750 m de distância, o qual é responsável pelo abastecimento das localidades de Malhada e Campinas.

E. Estação Elevatória de Água Tratada 4 (EEAT4)

A EEAT4 está localizada na área de reservação de Imbassaí, situada nas coordenadas 612.500 e 8.618.977 (UTM SAD 69), e em posição adjacente aos dois reservatórios de distribuição (RAP de 1.000 m³ e REL de 70 m³). A casa de bombas é equipada com dois conjuntos elevatórios, sendo um de reserva, dotados de bombas centrífugas de eixo horizontal que succionam a água tratada do RAP de 1.000 m³ e promovem o seu recalque para o REL de 70 m³, o qual é responsável pelo atendimento da Zona Alta de Imbassaí e da localidade de Barro Branco.

F. Estação Elevatória de Água Tratada 5 (EEAT5)

A EEAT5 está localizada nas proximidades da entrada de Imbassaí, e é equipada com três conjuntos elevatórios, sendo um de reserva, dotados de bombas centrífugas de eixo horizontal que succionam a água tratada de um poço de sucção de 35 m³, implantado em posição adjacente à casa de bombas, e promovem o seu recalque até o RAP de 1000m³, situado na área de reservação de Imbassaí.

Conforme mencionado, esta elevatória, que era alimentada a partir da EEAT2, atualmente encontra-se fora de operação, uma vez que, com a conversão dos conjuntos elevatórios da EEAT2 em “boosters”, o recalque de água tratada para o RAP de 1.000 m³ de Imbassaí passou a ser realizado diretamente pelos conjuntos principais da EEAT2, sendo a EEAT5 “by passada” pela adutora de água tratada que interliga a EEAT2 ao RAP de 1.000 m³.

Adutoras de Água Tratada

O atual sistema adutor de água tratada do SIAA de Barra do Pojuca possui uma extensão total de aproximadamente 29 km composta por tubulações em PRFV, PVC DEF^oF^o, F^oF^o e PVC PBA, com diâmetros variando entre 75 mm e 300 mm, sendo responsável por encaminhar a água tratada para os reservatórios do sistema, para em seguida ser distribuída para as diversas localidades atendidas pelo SIAA de Barra do Pojuca.

3.4.1.6 Centro de Reservação

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.

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.

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 605.834 e 8.609.816 (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.

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 Açú e Açú da Torre. Cabe mencionar que, em função do abastecimento da localidade de Retiro de Açú, 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.

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.

3.4.1.7 Redes de Distribuição e Linhas Tronco

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.

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).

3.4.2 Estudo de Alternativas

As intervenções propostas para o SIAA de Barra do Pojuca serão avaliadas como Alternativa Única, a qual contempla a utilização de um manancial superficial, mais especificamente o rio Pojuca, tendo em vista os seguintes aspectos:

- A existência de um “*Projeto Básico de Ampliação do Sistema Integrado de Abastecimento de Barra do Pojuca*” (EMBASA, 2013), o qual foi amplamente discutido com as equipes de Projeto, Operação e Meio Ambiente da EMBASA;
- O manancial atual, o rio Pojuca, possui plenas condições, tanto em termos qualitativos como quantitativos, de atender o SIAA de Barra do Pojuca, tendo em conta que as demandas previstas para o ano 2040, no valor de 302,55 L/s, são inferiores ao potencial desse manancial, que é de 870,86 L/s, conforme os resultados da avaliação hidrológica do rio Pojuca, apresentados no *Volume 2 – Capítulo 2 – Diagnóstico dos Sistemas de Abastecimento de Água – Mananciais, Barragens e Captações do Município de Camaçari*;
- O sistema atual já é atendido por manancial superficial, o rio Pojuca, portanto com todas as estruturas hidráulicas compatíveis com as águas desse manancial, minimizando os impactos no meio físico e biótico pelo menor volume de obras necessárias;
- Apesar do abastecimento a partir de uma manancial subterrâneo usualmente apresentar custos (implantação, operação e manutenção) inferiores àqueles com captação em mananciais superficiais, a área de abrangência do SIAA de Barra do Pojuca é carente de recursos hídricos subterrâneos, não comportando, portanto, a demanda requerida para o abastecimento de água desse sistema. Ademais, Barra do Pojuca já foi abastecida por manancial subterrâneo, ocasião em que ocorria corriqueiramente diversos problemas operacionais, em especial de quantidade e qualidade da água.

3.4.3 Alternativa Selecionada

Conforme mencionado, em 2013 foi elaborado o “*Projeto de Ampliação do Sistema Integrado de Abastecimento de Água de Machadinho*” (EMBASA, 2013). De acordo com o referido projeto, as unidades do SIAA de Barra do Pojuca passarão basicamente pelas seguintes intervenções:

- Modificação do atual local utilizado para captação de água bruta no rio Pojuca para um ponto mais a montante do mesmo manancial;
- Desativação da ETA convencional existente na área urbana da localidade de Barra de Pojuca, e implantação de uma nova ETA do tipo convencional;
- Implantação de duas Estações Elevatórias de Água Bruta (EEAB) em série, sendo a primeira responsável pela captação de água bruta no rio Pojuca e outra responsável pelo recalque para a ETA projetada;
- Implantação de seis Estações Elevatórias de Água Tratada (EEAT) projetadas, e o aproveitamento de duas EEAT existentes, tendo o sistema projetado um total de oito elevatórias;
- Desativação de sete elevatórias, sendo duas elevatórias de água bruta e cinco elevatórias de água tratada;
- Interligação das unidades projetadas com as existentes;

- Aproveitamento das Adutoras de Água Tratada existentes, e interligação destas com as novas linhas de reforço projetadas;
- Implantação de três Chaminés de Equilíbrio;
- Implantação de onze novos reservatórios e aproveitamento dos doze reservatórios existentes;
- Ampliação, melhoria e setorização da rede de distribuição de água das localidades de Barra do Pojuca, Praia do Forte, Imbassaí, Tererê, Açuzinho, Açú da Torre, Retiro do Açú, Malhada, Campinas e Barro Branco;

Embora a ampliação do sistema se encontre em processo de licitação, ainda não existe uma programação para o início das obras previstas no projeto da EMBASA/2013. Esse aspecto é de suma importância, tendo em vista 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.

Desse modo, nesta fase, o PARMS está reavaliando as unidades previstas no projeto de 2013, adequando-as às demandas do PARMS, justamente pela possibilidade de economizar investimentos.

3.4.3.1 Captação

Conforme mencionado no **Item 2.1**, para o dimensionamento da unidade de captação em manancial superficial foi previsto o acréscimo de 5% na demanda requerida pelo sistema, tendo em vista as perdas nas lavagens da ETA. Assim, considerando esse critério, as vazões máximas diárias do SIAA de Barra do Pojuca foram revistas, resultando em 246,99 L/s e 317,68 L/s em 2028 e 2040, respectivamente.

Na ampliação do sistema, o local atualmente utilizado para captação de água bruta no Rio Pojuca será modificado para um ponto mais a montante do mesmo manancial, em local definido pelo Projeto de Ampliação, nas coordenadas 603.857 e 8.610.804 (UTM SAD 69).

Em virtude da variação no nível de água do rio, a captação de água bruta será realizada a partir de uma estrutura flutuante, constituída de três conjuntos motobomba, sendo um de reserva/rodízio, de onde será recalçada a vazão máxima diária, de 317,68 L/s, para a nova Estação de Tratamento de Água (ETA). As principais características técnicas da nova elevatória estão descritas no **Quadro 3. 72**.

Quadro 3. 72 - Características técnicas da captação (EEAB-1) – SIAA de Barra do Pojuca

Nº DE CONJUNTOS	VAZÃO (L/s)	ALTURA MANOMÉTRICA (m.c.a)	POTÊNCIA INSTALADA (CV)
2+1R	317,68	30,65	2 x 100

Fonte: GEOHIDRO, 2015

3.4.3.2 Estações Elevatórias e Adutoras de Água Bruta

Estações Elevatórias de Água Bruta

Além da elevatória da captação, a EEAB-1, cujas intervenções foram descritas no **Item 3.4.2.2**, o sistema contará com uma segunda Estação Elevatória de Água Bruta, denominada de EEAB-2.

A EEAB-2 será implantada nas coordenadas 603.989 e 8.610.741 (UTM SAD 69), local definido pelo Projeto de Ampliação, e será responsável pelo recalque de água bruta até a nova Estação de Tratamento de Água do sistema. Com a modificação do atual local utilizado para captação de água bruta no rio Pojuca para um ponto mais a montante do mesmo manancial, as elevatórias de água bruta existentes serão desativadas.

Assim como na captação, sugere-se a adoção da vazão total do sistema considerando 5% de perda no tratamento, desta forma, a unidade terá capacidade para bombear 317,68 L/s. Para veicular essa vazão de bombeamento, foram pesquisados diâmetros de 500 mm, 600 mm e 700 mm para a nova adutora por recalque, todas elas em FºFº, classe de pressão PN10.

Com base nas equações apresentadas no **Capítulo 2** deste relatório e nas características físicas do sistema de recalque, foram definidos, através memória de cálculo específica, os custos das alternativas estudadas, conforme sintetizados no **Quadro 3. 73**, na sequência.

Quadro 3. 73 – Resumo dos Custos das Alternativas Estudadas

DN	VELOCIDADE	PERDA CARGA UNITÁRIA	AMT TOTAL	CUSTO TOTAL EM VALOR PRESENTE (R\$)		
(mm)	(m/s)	(m/km)	(m)	Tubulação	Energia	Total
500	1,54	3,98	38,62	1.482.248,89	2.181.641,70	3.663.890,59
600	1,07	1,56	34,47	1.863.726,77	1.947.166,94	3.810.893,71
700	0,79	0,72	33,01	2.525.952,73	1.864.993,26	4.390.945,98

Fonte: GEOHIDRO, 2015

Analisando-se economicamente as alternativas estudadas, a alternativa DN500 se apresenta como a mais vantajosa. Em relação às Alternativas DN600 e DN700, a alternativa DN500 apresenta economias de 4,01% e 19,84%, respectivamente.

Como a alternativa DN500 apresenta também uma boa condição hidráulica, pois respeita os limites de velocidade e perda de carga unitária para adutoras e de altura manométrica para estações de bombeamento, que foram apresentados e justificados no **Capítulo 2** do presente relatório, resolveu-se adotar essa alternativa para a nova adutora por recalque.

As principais características técnicas da EEAB-2 estão descritas no **Quadro 3. 74**.

Quadro 3. 74 - Características técnicas da EEAB-2 – SIAA de Barra do Pojuca

Nº DE CONJUNTOS	VAZÃO (L/s)	ALTURA MANOMÉTRICA (m.c.a)	POTÊNCIA INSTALADA (CV)
2+1R	317,68	38,62	2 X 125

Fonte: GEOHIDRO, 2015

Adutoras de Água Bruta

O novo SIAA de Barra do Pojuca será dotado de apenas uma adutora de água bruta, a ser implantada em etapa única, que será composta de dois trechos distintos: o primeiro trecho entre a captação (EEAB-1) e a EEAB-2, e o segundo trecho entre a EEAB-2 e a nova ETA do sistema.

As principais características técnicas das novas adutoras de água tratada são apresentadas no **Quadro 3. 75**.

Quadro 3. 75 – Características técnicas da nova adutora de água bruta – SIAA Barra do Pojuca

ADUTORA	TRECHO DE ADUÇÃO	REGIME HIDRÁULICO	VAZÃO (L/s)	MATERIAL	DN (mm)	EXTENSÃO (m)	VELOCIDADE (m/s)	J (m/Km)
AAB	Captação (EEAB 01) / EEAB 02	Recalque	317,68	FºFº	500	155	1,54	3,98
	EEAB 02 / ETA	Recalque	317,68	FºFº	500	1.635	1,54	3,98

Fonte: GEOHIDRO, 2015

3.4.3.3 Estação de Tratamento

Para o tratamento da água bruta captada no Rio Pojuca, será implantada uma ETA Convencional com capacidade para tratar uma vazão de 320 L/s, já considerando a demanda do sistema, bem como as perdas da ETA.

A ETA será implantada nas proximidades do Rio Pojuca, em uma nova área definida pelo Projeto de Ampliação, situada na localidade de Sapiranga, sendo necessário desapropriar uma área de aproximadamente 0,9 ha para a instalação das unidades previstas na ETA.

A Estação de Tratamento de Água será contemplada com as seguintes unidades:

- Câmara de Chegada de Água Bruta;
- Calha Parshall;
- Floculadores;
- Decantadores;
- Filtros Rápidos por Gravidade;
- Reservatório Apoiado de 600 m³;
- Estação Elevatória de Água Tratada;
- Reservatório Elevado de Retrolavagem dos Filtros da ETA;
- Estação de Tratamento dos Efluentes;
- Casa de Cloração;
- Casa de Química.

3.4.3.4 Estações Elevatórias e Adutoras de Água Tratada**Estações Elevatórias de Água Tratada**

O sistema proposto será composto por oito estações elevatórias de água tratada, sendo três existentes, que serão integralmente aproveitadas, e cinco projetadas. Assim, em função das modificações previstas para a

ampliação do sistema, as elevatórias existentes EEAT1N (Barra do Pojuca) e EEAT2 (Praia do Forte) serão desativadas.

Cabe mencionar que no Projeto de Ampliação do SIAA de Barra de Pojuca foi prevista uma elevatória, a ser implantada em uma 2ª Etapa, para atender uma área de expansão próxima a localidade de Açú da Torre, no entanto, o PARMS está admitindo que a implantação dessa elevatória pode ser postergada, uma vez que as áreas de expansão urbana previstas pelo projeto estão com pouquíssima ou nenhuma ocupação. Além disso, o projeto de 2013 previa também a desativação da EEAT3 (Malhada), todavia, o PARMS julga necessário o aproveitamento dela para atender o sistema proposto.

A. Estação Elevatória de Água Tratada 1 (EEAT-1)

A Estação Elevatória de Água Tratada 1 (EEAT-1) será localizada na área da nova ETA, e abrigará dois sistemas de recalque distintos.

O primeiro sistema de recalque será dotado de três conjuntos motobomba, sendo um de reserva/rodízio, recalcando a vazão máxima diária em fim de plano, de 302,55 L/s, para a Chaminé de Equilíbrio 01. Para veicular essa vazão, foram pesquisados tubulações com diâmetros de 500 mm, 600 mm e 700 mm, todas elas em FºFº, classe de pressão PN10.

Com base nas equações apresentadas no **Capítulo 2** deste relatório e nas características físicas do sistema de recalque, foram definidos, através memória de cálculo específica, os custos das alternativas estudadas, conforme sintetizados no **Quadro 3. 76**, na sequência.

Quadro 3. 76 – Resumo dos Custos das Alternativas Estudadas

DN	VELOCIDADE	PERDA CARGA UNITÁRIA	AMT TOTAL	CUSTO TOTAL EM VALOR PRESENTE (R\$)		
(mm)	(m/s)	(m/km)	(m)	Tubulação	Energia	Total
500	1,46	3,62	21,70	1.484.524,22	1.167.588,95	2.652.113,17
600	1,02	1,42	17,93	1.866.587,69	964.480,19	2.831.067,89
700	0,75	0,65	16,60	2.529.830,20	893.269,69	3.423.099,89

Fonte: GEOHIDRO, 2015

Analisando-se economicamente as alternativas estudadas, a alternativa DN500 se apresenta como a mais vantajosa. Em relação às Alternativas DN600 e DN700, a referida alternativa apresenta economias de 6,75% e 29,07%, respectivamente.

Como a alternativa DN500 apresenta também uma boa condição hidráulica, pois respeita os limites de velocidade e perda de carga unitária para adutoras e de altura manométrica para estações de bombeamento, que foram apresentados e justificados no Capítulo 2 do presente relatório, resolveu-se adotar essa alternativa para a adutora por recalque.

Em relação ao segundo sistema de recalque, o mesmo será dotado de dois conjuntos motobombas, sendo um de reserva, e recalcará uma vazão de 80 l/s até o reservatório elevado de retrolavagem – RED de 300 m³, situado na área da ETA.

A configuração prevista para a EEAT-1, que utilizará um reservatório apoiado de 1000 m³ como poço de sucção, é apresentada no **Quadro 3. 77**.

Quadro 3. 77 - Características técnicas dos conjuntos elevatórios da EEAT-1 – SIAA de Barra do Pojuca

ELEVATÓRIA	SISTEMA DE RECALQUE	Nº DE CONJUNTOS	VAZÃO (L/s)	ALTURA MANOMÉTRICA (m.c.a)	POTÊNCIA INSTALADA (CV)
EEAT-1	1	2+1R	302,55	21,70	2 x 75
	2	1+1R	80	18,36	30

Fonte: EMBASA, 2013; GEOHIDRO, 2015

B. Estação Elevatória de Água Tratada 2 (EEAT-2)

A Estação Elevatória de Água Tratada 2 (EEAT-2) corresponde a elevatória existente EEAT-3, implantada na localidade de Malhada, nas coordenadas, 607.397 e 8.615.737 (UTM SAD 69). Essa elevatória será responsável por recalcar a vazão de 9,15 l/s, referente à demanda em fim de plano da localidade Malhada e Campinas, do seu poço de sucção até o centro de reservação dessas localidades.

Como os conjuntos motobomba existentes não atendem ao ponto de trabalho do sistema proposto, os mesmos não serão aproveitados, sendo necessário substituí-los por novos conjuntos, cujas principais características técnicas são descritas no **Quadro 3. 78**.

Quadro 3. 78 - Características técnicas dos conjuntos elevatórios da EEAT-2 – SIAA de Barra do Pojuca

ELEVATÓRIA	Nº DE CONJUNTOS	VAZÃO (L/s)	ALTURA MANOMÉTRICA (m.c.a)	POTÊNCIA INSTALADA (CV)
EEAT-2	1+1R	9,15	26,15	5

Fonte: GEOHIDRO, 2015

C. Estação Elevatória de Água Tratada 3 (EEAT-3)

A Estação Elevatória de Água Tratada 3 (EEAT-3) será implantada no centro de reservação das localidades de Malhadas e Campinas, sendo composta por dois conjuntos motobombas, sendo um de reserva/rodízio, e terá seu recalque direcionado do novo RAD de 300 m³ até o RED existente de 70m³.

Tendo em vista que o RED de 70 m³ não atende a flutuação horária da sua zona de atendimento, que necessita de uma reservação da ordem de 264 m³ (ano 2040), na definição da vazão de bombeamento da EEAT-3, foi adotado um coeficiente máximo horário reduzido, o qual leva em conta o desconto do reservatório existente, conforme equação apresentada a seguir.

$$K_2' = 1 + 0,50 \times (RT - RE) / RT, \text{ onde:}$$

RT = Reservação total necessária = 1/3 da demanda máxima diária (m³)

RE = Reservação existente (m³)

Para o bombeamento em estudo, chegou-se a um K_2' de 1,37 e, conseqüentemente, uma vazão de bombeamento de 12,52 L/s, conforme demonstrado no **Quadro 3. 79** abaixo.

Quadro 3. 79 – Vazão de bombeamento para o RED 70 m³ – SIAA Barra do Pojuca

DEMANDA MÁXIMA DIÁRIA (L/s)	RESERVAÇÃO NECESSÁRIA (m³)	CAPACIDADE DO RESERVATÓRIO (m³)	COEF. MÁXIMO HORÁRIO - K2	VAZÃO DE BOMBEAMENTO (L/s)
9,15	264	70	1,37	12,52

Fonte: GEOHIDRO, 2015

As principais características técnicas da EEAT-3 estão descritas no **Quadro 3. 80**.

Quadro 3. 80 - Características técnicas dos conjuntos elevatórios da EEAT-3 – SIAA de Barra do Pojuca

ELEVATÓRIA	Nº DE CONJUNTOS	VAZÃO (L/s)	ALTURA MANOMÉTRICA (m.c.a)	POTÊNCIA INSTALADA (CV)
EEAT-3	1+1R	12,52	16,02	4,0

Fonte: GEOHIDRO, 2015

D. Estação Elevatória de Água Tratada 4 (EEAT-4)

A Estação Elevatória de Água Tratada 4 (EEAT-4) será implantada no centro de reservação de Praia do Forte, sendo responsável por recalcar a vazão máxima diária das localidades de Barra do Pojuca, Cachoeirinha e Tiririca, de 83,15 L/s até o centro de reservação de Barra do Pojuca, situado na área da ETA existente.

Para conduzir essa vazão de bombeamento, de 83,15 L/s, as tubulações das adutoras que atualmente atendem o sistema existente, com diâmetros DN200 e DN250, de PVC DEF^oF^o, serão totalmente aproveitadas no novo sistema, entretanto, seu funcionamento será invertido, passando a ser uma adutora por recalque e terá a função de alimentar os reservatórios de Barra do Pojuca.

A EEAT-4 será dotada de dois conjuntos motobomba, sendo um de reserva, cujas principais características técnicas estão descritas no **Quadro 3. 81**.

Quadro 3. 81 - Características técnicas da EEAT-4 – SIAA Barra do Pojuca

ELEVATÓRIA	Nº DE CONJUNTOS	VAZÃO (L/s)	ALTURA MANOMÉTRICA (m.c.a)	POTÊNCIA INSTALADA (CV)
EEAT-4	1+1R	83,15	46,65	75

Fonte: GEOHIDRO, 2015

E. Estação Elevatória de Água Tratada 5 (EEAT-5)

A Estação Elevatória de Água Tratada 5 (EEAT-5) corresponde a elevatória existente EEAT1, implantada na área da atual ETA.

No sistema atual, a EEAT-5 tem a finalidade de recalcar, do RAD de 300 m³ para o RED de 150 m³, a vazão necessária para atender a Zona Alta de Barra do Pojuca. Considerando que o RED de 150 m³ não atende a flutuação horária da sua zona de atendimento, e que a cota do RED de 150 m³ é insuficiente para atender por gravidade toda a Zona Alta de Barra do Pojuca, propõe-se a implantação de um novo reservatório elevado com capacidade de 500 m³, reforçando o existente.

Assim, conforme será descrito mais adiante, no sistema proposto, a Zona Alta de Barra do Pojuca foi dividida em duas novas zonas, sendo uma abastecida pelo RED existente de 150 m³ e outra pelo novo RED de 500 m, e a EEAT-5 abrigará dois sistemas de recalque distintos.

O primeiro sistema de recalque continuará recalcando água tratada do RAD de 300 m³ para o RED de 150 m³, e será dotado de dois conjuntos motobombas, sendo um de reserva/rodízio. Apesar da ampliação do sistema de reservação, o RED de 150 m³ não é capaz de atender a flutuação horária da sua nova zona de atendimento, que necessita de uma reservação da ordem de 476 m³ (ano 2040). Assim, na definição da vazão de bombeamento do primeiro sistema de recalque da EEAT-5, foi adotado um coeficiente máximo horário reduzido, o qual leva em conta o desconto do reservatório existente, conforme equação apresentada a seguir.

$$K_2' = 1 + 0,50 \times (RT - RE) / RT, \text{ onde:}$$

RT = Reservação total necessária = 1/3 da demanda máxima diária (m^3)

RE = Reservação existente (m^3)

Para o bombeamento em estudo, chegou-se a um K_2' de 1,34 e, conseqüentemente, uma vazão de bombeamento de 22,19 L/s, conforme demonstrado no **Quadro 3. 56** abaixo.

Quadro 3. 82 – Vazão de bombeamento para o RED 150 m^3 – SIAA Barra do Pojuca

SISTEMA DE RECALQUE	DEMANDA MÁXIMA DIÁRIA (L/s)	RESERVAÇÃO NECESSÁRIA (m^3)	CAPACIDADE DO RESERVATÓRIO (m^3)	COEF. MÁXIMO HORÁRIO - K2	VAZÃO DE BOMBEAMENTO (L/s)
1	16,53	476	150	1,34	22,19

Fonte: GEOHIDRO, 2015

O segundo sistema de recalque, por sua vez, será dotado de dois conjuntos motobombas, sendo um de reserva, e recalcará uma vazão de 18,13 L/s até o novo RED de 500 m^3 .

As principais características dos novos sistemas de recalque da EEAT-5 são apresentadas no **Quadro 3. 83**, a seguir.

Quadro 3. 83 – Características técnicas do novo sistema de recalque da EEAT-5 – SIAA Barra do Pojuca

ELEVATÓRIA	SISTEMA DE RECALQUE	Nº DE CONJUNTOS	VAZÃO (L/s)	ALTURA MANOMÉTRICA (m.c.a)	POTÊNCIA INSTALADA (CV)
EEAT-5	1	1 + 1 (Reserva)	22,19	21,04	10
	2	1 + 1 (Reserva)	18,13	27,24	12,5

Fonte: GEOHIDRO, 2015

F. Estação Elevatória de Água Tratada 6 (EEAT-6)

A Estação Elevatória de Água Tratada 6 (EEAT-6) será implantada nas coordenadas 607.280 e 8.611.200 (UTM SAD 69), em local definido pelo Projeto de Ampliação, e será responsável pelo recalque de água tratada até a Chaminé de Equilíbrio 2, recalcando a vazão máxima diária das localidades de Imbassaí e Barro Branco, do empreendimento Reserva Imbassaí e de outro a ser implantado em uma área situada entre as localidades de Praia do Forte e Imbassaí, conforme foi ilustrado anteriormente na **Figura 3. 18**.

A EEAT-6 será dotada de dois conjuntos motobomba, sendo um de reserva, cujas principais características técnicas estão descritas no **Quadro 3. 84**.

Quadro 3. 84 – Características técnicas da EEAT-6 – SIAA Barra do Pojuca

ELEVATÓRIA	Nº DE CONJUNTOS	VAZÃO (L/s)	ALTURA MANOMÉTRICA (m.c.a)	POTÊNCIA INSTALADA (CV)
EEAT-6	1+1R	86,26	57,93	100

Fonte: GEOHIDRO, 2015

G. Estação Elevatória de Água Tratada 7 (EEAT-7)

A Estação Elevatória de Água Tratada 7 (EEAT-7) corresponde a elevatória existente EEAT4, implantada no centro de reservação de Imbassaí, sendo composta por dois conjuntos motobomba, sendo um de reserva. Essa elevatória continuará tendo seu recalque direcionado do reservatório apoiado de 1000 m^3 até o RED existente de 70 m^3 , responsável por alimentar a rede de distribuição da zona alta de Imbassaí.

Assim como na EEAT-3 e EEAT-5, na definição da vazão de bombeamento da EEAT-7, foi adotado um coeficiente máximo horário reduzido, o qual leva em conta o desconto do reservatório existente, tendo em vista que o RED de 70 m³ não atende a flutuação horária da sua zona de atendimento, que necessita de uma reservação da ordem de 209 m³ (ano 2040). Desse modo, para o bombeamento em estudo, chegou-se a um K₂' de 1,33 e, conseqüentemente, uma vazão de bombeamento de 9,69 L/s, conforme demonstrado no **Quadro 3. 85** abaixo.

Quadro 3. 85 – Vazão de bombeamento para o RED 70 m³ – SIAA Barra do Pojuca

DEMANDA MÁXIMA DIÁRIA (L/s)	RESERVAÇÃO NECESSÁRIA (m ³)	CAPACIDADE DO RESERVATÓRIO (m ³)	COEF. MÁXIMO HORÁRIO - K2 -	VAZÃO DE BOMBEAMENTO (L/s)
7,27	209	70	1,33	9,69

Fonte: GEOHIDRO, 2015

Como os conjuntos motobomba existentes não atendem ao ponto de trabalho do sistema proposto, os mesmos não serão aproveitados, sendo necessário substituí-los por novos conjuntos, cujas principais características técnicas estão descritas no **Quadro 3. 86**.

Quadro 3. 86 - Características técnicas da EEAT-7 – SIAA Barra do Pojuca

ELEVATÓRIA	Nº DE CONJUNTOS	VAZÃO (L/s)	ALTURA MANOMÉTRICA (m.c.a)	POTÊNCIA INSTALADA (CV)
EEAT-7	1+1R	9,69	16,73	4,0

Fonte: GEOHIDRO, 2015

H. Estação Elevatória de Água Tratada 8 (EEAT-8)

A Estação Elevatória de Água Tratada 8 (EEAT-8) será implantada nas coordenadas 611.828 e 8.618.711 (UTM SAD 69), em local definido pelo Projeto de Ampliação, e abrigará dois sistemas de recalque distintos, responsáveis por abastecer a localidade de Barro Branco.

O primeiro sistema de recalque será responsável por recalcar a demanda da Zona 1 de Barro Branco até o reservatório elevado de 50 m³ existente, enquanto que o segundo sistema recalcará a demanda da Zona 2, da mesma localidade, até outro reservatório elevado de 50 m³ existente.

Como os REDs de 50 m³ não atendem a flutuação horária de suas zonas, na definição da vazão de bombeamento desse sistema de recalque, foi adotado um coeficiente máximo horário reduzido, o qual leva em conta o desconto do reservatório existente, conforme é apresentado no **Quadro 3. 87** abaixo.

Quadro 3. 87 – Vazão de bombeamento para os REDs 50 m³ – SIAA Barra do Pojuca

SISTEMA DE RECALQUE	DEMANDA MÁXIMA DIÁRIA (L/s)	RESERVAÇÃO NECESSÁRIA (m ³)	CAPACIDADE DO RESERVATÓRIO (m ³)	COEF. MÁXIMO HORÁRIO - K2 -	VAZÃO DE BOMBEAMENTO (L/s)
1	7,57	218	50	1,39	10,49
2	9,30	268	50	1,41	13,09

Fonte: GEOHIDRO, 2015

Para veicular as vazões de bombeamento dos dois sistemas de recalque, foram pesquisados diâmetros de 100 mm, 150 mm e 200 mm para as novas adutoras, todas elas em PVC DEF^oF^o, classe de pressão PN10.

Com base nas equações apresentadas no **Capítulo 2** deste relatório e nas características físicas do sistema de recalque, foram definidos, através memória de cálculo específica, os custos das alternativas estudadas, conforme sintetizados nos **Quadro 3. 88** e **Quadro 3. 89**, na sequência.

Quadro 3. 88 – Resumo dos Custos das Alternativas Estudadas – Sistema de Recalque 1

DN	VELOCIDADE	PERDA CARGA UNITÁRIA	AMT TOTAL	CUSTO TOTAL EM VALOR PRESENTE (R\$)		
(mm)	(m/s)	(m/km)	(m)	Tubulação	Energia	Total
100	1,14	13,75	83,79	138.026,19	163.414,14	301.440,33
150	0,55	2,14	67,15	246.008,11	130.951,67	376.959,78
200	0,32	0,56	64,89	335.041,36	126.549,19	461.590,55

Fonte: GEOHIDRO, 2015

Quadro 3. 89 – Resumo dos Custos das Alternativas Estudadas – Sistema de Recalque 2

DN	VELOCIDADE	PERDA CARGA UNITÁRIA	AMT TOTAL	CUSTO TOTAL EM VALOR PRESENTE (R\$)		
(mm)	(m/s)	(m/km)	(m)	Tubulação	Energia	Total
100	1,42	21,12	89,24	144.295,51	207.702,61	351.998,12
150	0,68	3,26	62,48	257.182,10	152.028,59	409.210,69
200	0,40	0,85	58,88	350.259,36	143.264,68	493.524,04

Fonte: GEOHIDRO, 2015

Analisando-se economicamente as alternativas estudadas, conclui-se que, para os dois sistemas de recalque, a alternativa DN100 se apresenta como a mais vantajosa.

Em relação às condições hidráulicas, embora a alternativa DN100 apresente valores de perda de carga unitária superiores ao limite máximo comumente aplicado, de $J = 10$ m/km, segundo sugere Porto (2006), os valores de velocidade estão dentro do limite estabelecido. Assim, como a alternativa DN100 apresenta também uma boa condição hidráulica, pois respeita os limites de velocidade para adutoras e de altura manométrica para estações de bombeamento, resolveu-se adotar essa alternativa para as adutora por recalque.

As principais características técnicas dos sistemas de recalque da EEAT-8 estão descritas no **Quadro 3. 90**.

Quadro 3. 90 - Características técnicas da EEAT-8 – SIAA Barra do Pojuca

SISTEMA DE RECALQUE	Nº DE CONJUNTOS	VAZÃO (L/s)	ALTURA MANOMÉTRICA (m.c.a)	POTÊNCIA INSTALADA (CV)
1	1+1R	10,49	83,79	20
2	1+1R	13,09	89,25	25

Fonte: GEOHIDRO, 2015

Adutoras de Água Tratada

O novo SIAA de Barra do Pojuca terá dez adutoras de água tratada, que deverão ser implantadas margeando, sempre que possível, as rodovias estaduais ou municipais que interligam as localidades em questão dentro da faixa de domínio público ou na faixa de servidão das adutoras existentes.

Os principais trechos das adutoras de água tratada do SIAA de Barra do Pojuca são descritos a seguir:

AAT-01: ETA (EEAT-1) a caixa de derivação 1

A Adutora de Água Tratada 1 (AAT-1) será composta de dois trechos distintos: o primeiro trecho entre a EEAT-1 e a Chaminé de Equilíbrio 1 e o segundo trecho entre a Chaminé de Equilíbrio 1 e a caixa de derivação 1. No primeiro trecho o regime hidráulico é por recalque, enquanto que o segundo trecho é por gravidade.

A AAT-1 possui uma extensão total de 3.096 m e será responsável por veicular a vazão máxima recalçada pelo primeiro sistema de recalque da EEAT-1 em final de plano (302,55 L/s).

AAT-02: caixa de derivação 1 ao centro de reservação de Malhada e Campinas

A adutora de água tratada 2 (AAT-2) terá a função aduzir a vazão máxima diária das localidades de Açú da Torre, Açuzinho, Tererê, Malhada e Campinas.

A AAT-2 será composta de três trechos distintos: o primeiro trecho entre a caixa de derivação 01 e a derivação para o reservatório de 250m³ existente, o segundo trecho entre o RED250 e a estação elevatória de água tratada 2 e o terceiro trecho entre a EEAT-2 e o centro de reservação de Malhada e Campinas. Nos dois primeiros trechos o regime hidráulico é por gravidade, enquanto que o terceiro trecho é por recalque.

A partir do RED250, paralelamente a adutora existente (DN100), uma nova tubulação em PVC DEF^oF^o, DN100 será implantada, aproveitando assim, a faixa de servidão da mesma. Desse modo, para atendimento das demandas em fim de plano, está sendo prevista a implantação de uma nova adutora em PVC DEF^oF^o, DN100 paralela a existente, reforçando o sistema adutor que alimenta as localidades de Malhada e Campinas.

AAT-03: caixa de derivação 1 a caixa de derivação 2

A adutora de água tratada 3 (AAT-3) será composta por um único trecho, por gravidade, com uma extensão total de 726,70 m, e uma tubulação com diâmetro DN500, de F^oF^o. Essa adutora terá a função aduzir a vazão máxima diária (282,18 l/s) de todas as localidades e empreendimentos contemplados pelo sistema, exceto Açú da Torre, Açuzinho, Tererê, Malhada e Campinas.

AAT-04: caixa de derivação 2 ao centro de reservação de Praia do Forte

A adutora de água tratada 4 (AAT-4) será composta por um único trecho com regime hidráulico por gravidade. Essa adutora, que possui uma extensão total de 1.846,67 m, terá a função aduzir a vazão máxima diária (195,92 L/s) das localidades de Praia do Forte, Barra do Pojuca, Cachoeirinha e Tiririca, além dos empreendimentos Tivoli e Iberostar.

Paralelamente a adutora existente (DN300), uma nova tubulação em PVC DEF^oF^o, de DN300, será implantada, aproveitando assim, a faixa de servidão da mesma. Em função do bom estado de conservação, a adutora existente deverá ser aproveitada, reforçando o sistema de adução. Destaca-se que neste caso seu funcionamento será invertido, passando a alimentar os reservatórios de Praia do Forte.

AAT-05: centro de reservação de Praia do Forte (EEAT-4) ao centro de reservação de Barra do Pojuca

A adutora de água tratada 5 (AAT-5) é existente e será totalmente aproveitada, tendo em vista o bom estado de conservação das suas unidades. No sistema proposto seu funcionamento será invertido, passando a ser uma adutora por recalque e terá a função de alimentar os reservatórios de Barra do Pojuca. Assim, foi realizada a verificação hidráulica da adutora, considerando a veiculação da vazão recalçada pela EEAT-4, de 83,15 L/s.

AAT-06: caixa de derivação 2 a caixa de derivação 3

O dimensionamento da adutora de água tratada 6 (AAT-6) será composta de quatro trechos distintos: o primeiro trecho entre a caixa de derivação 02 e a EEAT-6, o segundo e o terceiro trecho entre a EEAT-6 e a Chaminé de Equilíbrio 2 (CHE 2) e o último trecho entre a CHE 2 e a caixa de derivação 3. No primeiro trecho, o regime hidráulico é por gravidade, no segundo e terceiro trechos é por recalque, enquanto o último voltam a ser por gravidade.

A AAT-06 será implantada paralelamente a adutora existente até a localidade de Imbassaí, aproveitando assim, a faixa de servidão da mesma. A adutora existente, em função do bom estado de conservação, deverá ser aproveitada, reforçando o sistema adutor que alimenta as localidades de Imbassaí e Barro Branco, bem como os empreendimentos turísticos e residenciais que encontram-se ao longo da adutora.

A adutora de água tratada 6 possuirá ainda duas derivações, a saber:

- Derivação 01: AAT-6 para o reservatório apoiado de 300 m³ de Barro Branco;

O primeiro ramal será interligado a adutora existente que alimenta o sistema de Imbassaí.

- Derivação 02: AAT-6 para o centro de reservação de Imbassaí;

O segundo ramal de derivação será interligado ao novo reservatório de 300 m³, que reservará o volume necessário para atender a demanda do povoado de Barro Branco.

AAT-07: EEAT-8 (CMB-1) ao reservatório elevado de 50 m³ existente em Barro Branco (Zona I)

A adutora de água tratada 7 possui uma extensão total de 1.365 m e será responsável por veicular a vazão máxima recalçada pelo primeiro sistema de recalque da EEAT-8, de 10,49 L/s, até o reservatório elevado existente de 50 m³, ambos localizados na localidade de Barro Branco.

AAT 08: EEAT-8 (CMB-2) ao reservatório elevado de 50 m³ existente em Barro Branco (Zona II)

A adutora de água tratada 8 possui uma extensão total de 1.427 m e será responsável por veicular a vazão máxima recalçada pelo segundo sistema de recalque da EEAT-8, de 13,09 L/s, até o reservatório elevado existente de 50 m³, ambos localizados na localidade de Barro Branco.

AAT 9: caixa de derivação 2 ao reservatório do empreendimento Ibero Star (Existente)

A adutora de água tratada 9 é existente e será totalmente aproveitada, tendo em vista o bom estado de conservação. Desta forma, a AAT-9 passará a veicular, em final de plano, uma vazão de 14,59 L/s.

As principais características técnicas das novas adutoras de água tratada são apresentadas no **Quadro 3. 91**.

Quadro 3. 91 – Características técnicas das novas adutoras de água tratada – SIAA de Barra do Pojuca

ADUTORA	TRECHO DE ADUÇÃO	REGIME HIDRÁULICO	VAZÃO (L/s)	MATERIAL		DN (mm)		EXTENSÃO (m)	VELOCIDADE (m/s)	J (m/Km)
				NOVO	EXISTENTE	NOVO	EXISTENTE			
AAT-1	ETA (EEAT-1)) / CHE 1	Recalque	302,55	FºFº	-	500	-	1.638	1,46	3,62
	CHE 1 / CXD 1	Gravidade	302,55	FºFº	-	600	-	1.458	1,02	1,42
AAT-2	CXD 1 / RED 250	Gravidade	20,36	PVC DE FºFº	-	200	-	760	0,62	1,96
	RED 250 / EEAT-2	Gravidade	9,15	PVC DE FºFº	PVC PBA	100	100	4.070	0,62	3,84
	EEAT-2 / Reservação de Malhada e Campinas	Recalque	9,15	PVC DE FºFº	PVC PBA	100	100	670	0,62	3,84
AAT-3	CXD 1 / CXD 2	Gravidade	282,18	FºFº	-	500	-	726,7	1,37	3,05
AAT-4	CXD 2 / Reservação de Praia do Forte	Gravidade	195,92	PVC DE FºFº	PRFV	300	300	1.846,67	1,59	5,72
AAT-5	EEAT-4 / Reservação de Barra do Pojuca	Recalque	83,15	-	PVC DE FºFº	-	250 // 200	5416	1,15	5,25
AAT-6	CXD 2 / EEAT-6	Gravidade	86,26	-	PVC DE FºFº	-	300	460	1,22	4,92
	EEAT-6 / DER. 1 ⁽¹⁾	Recalque	86,26	PVC DE FºFº	PVC DE FºFº	200	250	5.640	1,19	6,75
	DER. 1 / CHE 2	Recalque	66,55	PVC DE FºFº	PVC DE FºFº	200	250	1.305	0,92	4,04
	CHE 2 / CXD 3	Gravidade	66,55	PVC DE FºFº	PVC DE FºFº	150	250	2.535	1,08	4,43
AAT-7	EEAT-8 / RED 50 (Zona I)	Recalque	10,49	PVC DE FºFº	-	100	-	1.365,00	1,14	13,75
AAT-8	EEAT-8 / RED 50 (Zona II)	Recalque	13,09	PVC DE FºFº	-	100	-	1.427,00	1,42	21,12
AAT-9	CXD 2 / Ibero Star	Gravidade	13,09	-	PVC DE FºFº	-	250	3.604	0,29	0,28
Der. 01	AAT-6 / Barro Branco	Gravidade	16,88	PVC DE FºFº	-	150	-	171,00	0,88	5,30
Der. 02	AAT-6 / Imbassaí	Gravidade	49,68	-	PVC DE FºFº	--	250	967,22	1,00	4,09

Nota: 1. DER. 1 – Derivação para o Empreendimento Futuro.

Fonte: GEOHIDRO, 2015

3.4.3.5 Centro de Reservação

O **Quadro 3. 92** apresenta os volumes de reservação requeridos pelo SIAA de Barra do Pojuca em 2028 e 2040, considerando as demandas máximas diárias previstas para os setores atendidos pelo sistema.

Quadro 3. 92 – Volumes de reservação requeridos para o SIAA de Barra do Pojuca

SETOR	RESERVAÇÃO EXISTENTE (m³)	DEMANDA MÁXIMA DIÁRIA (L/s)		RESERVAÇÃO REQUERIDA (m³)		DÉFICIT DE RESERVAÇÃO (m³)	
		2028	2040	2028	2040	2028	2040
Barra do Pojuca	1.350	64,65	83,15	1.862	2.395	512	1.045
Praia do Forte	800	77,03	98,18	2.218	2.828	1.418	2.028
Imbassaí	1.070	38,62	49,68	1.112	1.431	42	361
Açu da Torre	250	8,90	11,21	256	323	6	73
Malhada	70	7,12	9,15	205	264	135	194
Barro Branco	100	13,12	16,88	378	486	278	386
TOTAL	3.640	209,44	268,25⁽¹⁾	6.032	7.726	2.392	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 3. 92**, verifica-se que a atual capacidade de reservação do sistema (3.640 m³) não é suficiente para atender a demanda em final de plano (7.726 m³), sendo necessária, portanto, a implantação de novas unidades de reservação.

O Projeto Básico de Ampliação do SIAA de Barra de Pojuca prevê o reaproveitamento das unidades existentes de reservação e a implantação de novos reservatórios para reforço do sistema, conforme **Quadro 3. 93**, a seguir.

Quadro 3. 93– Sistema de reservação previsto no Projeto de Ampliação do SIAA de Barra de Pojuca

CENTRO DE RESERVAÇÃO	LOCALIDADES A SEREM ATENDIDAS	RESERVATÓRIOS	
		EXISTENTES	PROJETADOS
Barra do Pojuca (ETA)	Barra do Pojuca, Tiririca e Cachoeirinha	RAP's 500, 400 e 300 e REL 150	2 RAD's de 1.000 m³
Praia do Forte	Praia do Forte e empreendimentos locados nos limites circunvizinhos da localidade	RAP's 300 e 500	RAD's de 3.000 m³ e 2.000 m³
Imbassaí	Imbassaí e empreendimentos locados nos limites circunvizinhos da localidade	RAP 1.000 e REL 70	-
Açu da Torre	Açu da Torre, Açuzinho, Tererê, Retiro do Açu, Sapiranga e Tapera	REL 250	RAD de 1.000 m³
Malhada	Malhada e Campinas	REL 70	RAD's de 300 m³ e 1.000 m³

CENTRO DE RESERVAÇÃO	LOCALIDADES A SEREM ATENDIDAS	RESERVATÓRIOS	
		EXISTENTES	PROJETADOS
Barro Branco	Barro Branco	2 REL's 50	1 RAD de 300 m³ e 2 RAD's de 1.000 m³
RESERVAÇÃO TOTAL		15.240 m³	

Fonte: EMBASA, 2013

Conforme mencionado, os estudos ora apresentados no PARMS indicam uma necessidade de reservação, em final de plano, de apenas 7.726 m³, valor bem inferior ao previsto no projeto da EMBASA/2013, de 15.240m³. No intuito de aproveitar as unidades previstas no Projeto de Ampliação, e, ao mesmo tempo, economizar investimentos, o PARMS propõe que o sistema de reservação do SIAA de Barra do Pojuca seja ampliado, segundo a concepção apresentada no **Quadro 3. 94**.

Quadro 3. 94 – Características técnicas dos reservatórios – SIAA de Barra do Pojuca

SETOR	RESERVATÓRIO	TIPO	VOLUME (m³)	FUNÇÕES	SITUAÇÃO
Barra do Pojuca	RAD 500	Apoiado	500	- Abastecimento da zona baixa de Barra de Pojuca; - Poço de Sucção da EEAT-5 (RAD 300).	Existente
	RAD 400		400		1ª Etapa
	RAD 300		300		
	RAD 1.000		1.000		
	RED 150	Elevado	150	- Abastecimento da zona alta de Barra de Pojuca.	Existente
	RED 500		500		1ª Etapa
Praia do Forte	RAD 300	Apoiado	300	- Abastecimento da localidade de Praia do Forte e empreendimentos circunvizinhos; - Poço de sucção da EEAT-4 (RAD 2.000).	Existente
	RAD 500		500		1ª Etapa (Projeto)
	RAD 2.000		2.000		
Imbassaí	RAD 1.000	Apoiado	1.000	- Abastecimento da zona baixa de Imbassaí e empreendimentos circunvizinhos. - Poço de sucção da EEAT-7 (RAD 1.000).	Existente
	RAD 400		400		1ª Etapa
	RED 70	Elevado	70	- Abastecimento da zona alta de Imbassaí.	Existente
Açu da Torre	RED 250	Elevado	250	- Abastecimento das localidades de Açuzinho, Tererê e Açu da Torre.	Existente
Malhada	RED 70	Elevado	70	- Abastecimento das localidades de Malhada e Campinas; - Poço de sucção da EEAT-3.	Existente
	RAD 300	Apoiado	300		1ª Etapa (Projeto)
Barro Branco	RED 50	Elevado	50	- Abastecimento da Zona I de Barra Branco.	Existente
	RED 50	Elevado	50	- Abastecimento da Zona II de Barra Branco.	Existente
	RAD 300	Apoiado	300	- Reservação e poço de sucção da EEAT-8.	1ª Etapa (Projeto)

Fonte: GEOHIDRO, 2015

Assim, conclui-se que a concepção prevista pelo PARMS considera o aproveitamento de três reservatórios previstos no Projeto de Ampliação, além de propor a implantação de um reservatório apoiado para atender a localidade de Imbassaí e os empreendimentos locados nos limites circunvizinhos dessa localidade, e um reservatório elevado para atender uma parcela da Zona Alta de Barra do Pojuca. Destaca-se que o PARMS está admitindo que os demais reservatórios previstos no projeto de 2013 não serão implantados, justamente pela possibilidade de economizar investimentos.

Além desses reservatórios de distribuição, assim como o Projeto de Ampliação, o PARMS prevê a implantação de dois reservatórios, um apoiado de 600 m³ e outro elevado de 300 m³, na área da nova ETA. O RAD de 600 m³ tem as funções de tanque de contato e poço de sucção da EEAT-1, projetada também na área da ETA, enquanto que o RED de 300 m³ será responsável pela lavagem dos filtros.

3.4.3.6 Redes de Distribuição e Linhas Tronco

Seguindo a mesma metodologia adotada no *Volume 4 - Capítulo 4 — Diagnóstico dos Sistemas de Abastecimento de Água – Reservatórios, Redes de Distribuição e Avaliação de Perdas Físicas e Eficiência Energética do Município de Camaçari*, as redes principais das localidades contempladas pelo sistema foram avaliadas de modo a verificar a necessidade de ampliação ou substituição de trechos que possam contribuir com a melhoria das condições de abastecimento.

Destaca-se que, 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. 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.

A verificação hidráulica da rede de distribuição foi realizada com base na configuração operacional existente através do programa EPANET, software que emprega um sistema de equações lineares, resolvido por método iterativo, obedecendo aos critérios estabelecidos no **Capítulo 2** deste relatório.

De um modo geral, as intervenções propostas para as redes principais consistem basicamente no aproveitamento das linhas existentes e reforço, com tubulações em paralelo, nos trechos que apresentaram perdas de cargas acima dos limites estabelecidos, e/ou para diminuir as perdas no intuito de elevar as pressões nos trechos que se encontram abaixo do limite.

Além disso, com a implantação do novo RED de 500 m³, a Zona Alta de Barra do Pojuca foi dividida em duas novas zonas, sendo cada uma abastecida por um reservatório elevado novo/existente.

As intervenções previstas para cada setor de abastecimento são descritas na sequência:

a) Barra do Pojuca

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

- Zona Alta 1: alimentada pelo RED existente de 150 m³;
- Zona Alta 2: atendida através do novo RED de 500 m³; e
- Zona Baixa: alimentada pelos reservatórios apoiados situados na área da ETA existente, que se encontram interligados entre si, funcionando como vasos comunicantes.

O **Quadro 3.62**, a seguir, apresenta a vazão máxima horária utilizada no dimensionamento hidráulico de cada zona de abastecimento do setor de Barra do Pojuca.

Quadro 3.95 – Vazão máxima horária por zona de Barra do Pojuca, em 2040

REDE	VAZÃO MÁXIMA HORÁRIA (L/s)
Zona Alta I	24,79
Zona Alta II	27,20
Zona Baixa	72,74
TOTAL	124,73

Fonte: GEOHIDRO, 2015

A respeito das redes de distribuição propostas para o setor de Barra do Pojuca, o dimensionamento hidráulico constatou a ocorrência de nós com pressão mínima abaixo do limite de 15 mca e alguns nós com pressões acima do limite de 50 mca. As perdas de carga, em todos os trechos da rede, mantiveram-se dentro do limite admissível (8 m/km).

A seguir, serão apresentadas as especificidades de cada zona.

➤ Zona Alta I

O dimensionamento hidráulico constatou a ocorrência de cinco nós com pressão mínima abaixo do limite de 15 mca, no entanto, tais nós não apresentam distribuição e são atendidos pela Zona Alta II.

Para os dois nós da rede de distribuição que apresentaram pressões superiores ao limite estabelecido de 50 mca, foi prevista a instalação de Válvula Redutora de Pressão (VRP) a montante dos mesmos, sendo necessária uma VRP no Nó 25. Com a introdução dessa válvula, todos os trechos a jusante desse nó terão sua pressão reduzida.

➤ Zona Alta II

Apenas um nó apresentou pressão mínima abaixo de 15 mca, no entanto, acima de 10 mca, estando, portanto, dentro das recomendações da NB-594/77, que estabelece o valor de 15 mca, aceitando-se, entretanto, pressões mínimas de 10 e 8 mca, respectivamente, em 10% e 5% da área da rede estudada.

O dimensionamento hidráulico constatou também a presença de dois nós com uma pressão dinâmica acima de 50 mca. Caso fosse colocada uma VRP a montante, uma grande extensão de rede de distribuição à jusante destes nós analisados apresentaria pressões muito baixas, necessitando da utilização de um booster. Assim, como esses nós não apresentam distribuição, pois são abastecidos pela Zona Alta I, concluiu-se que este aumento da pressão não trará implicações ao abastecimento.

➤ Zona Baixa

Por conta da cota do reservatório, os nós situados na saída do centro de reserva apresentaram pressão mínima abaixo de 15 mca, no entanto, tais nós não apresentam distribuição e são atendidos pela Zona Alta II. Nos demais trechos da rede de distribuição não foram registradas pressões fora dos limites estabelecidos.

b) Praia do Forte

Atualmente, a rede de distribuição da localidade de Praia do Forte é alimentada a partir da área de reserva de Praia do Forte - RADs de 500 m³ e 300 m³. No sistema proposto, a rede passará a ser atendida também pelo novo reservatório apoiado de 2.000 m³.

A respeito da rede de distribuição proposta para esse setor, o dimensionamento hidráulico constatou pressões abaixo do limite de 15 mca apenas na saída do centro de reserva, em função de sua altura, porém não influencia no sistema, pois não há distribuição nesse nó. Nos demais nós da rede de distribuição não foram registradas pressões fora dos limites estabelecidos.

As perdas de carga, em todos os trechos da rede, mantiveram-se dentro do limite admissível (8 m/km).

Ressalta-se que o Empreendimento Tivoli é abastecido pela rede distribuição de Praia do Forte, com vazão destinada pontualmente na rede.

c) Açú da Torre e Outros

A rede de distribuição das localidades de Açú da Torre, Açuzinho e Tererê será abastecida pelo reservatório elevado existente de 250 m³.

Por conta da cota do reservatório, os nós situados na saída do centro de reservação apresentaram pressão mínima abaixo de 15 mca, no entanto, considerando que tais nós representam menos de 2% da área estudada, concluiu-se que essas pressões baixas não trarão implicações ao abastecimento.

As perdas de carga, em todos os trechos da rede, mantiveram-se dentro do limite admissível (8 m/km).

d) Malhada e Campinas

A rede de distribuição de água das localidades de Malhada e Campinas é alimentada a partir do reservatório elevado existente de 70 m³.

A respeito da rede de distribuição proposta para esse setor, o dimensionamento hidráulico constatou pressões abaixo do limite de 15 mca apenas na saída do centro de reservação, em função de sua altura, porém não influencia no sistema, pois não há distribuição nesse trecho.

No que se refere ao quesito pressão estática máxima, quatro nós apresentaram pressões superiores ao limite estabelecido de 50 mca. Para solucionar tal problema, foi prevista a instalação de uma Válvula Redutora de Pressão (VRP) a montante do nó 11. Com a introdução dessa válvula, todos os trechos a jusante desse nó terão sua pressão reduzida.

As perdas de carga, em todos os trechos da rede, mantiveram-se dentro do limite admissível (8 m/km).

e) Imbassaí

Atualmente, a rede de distribuição de Imbassaí está dividida em duas zonas: uma alimentada pelo reservatório apoiado de 1000 m³ (Zona Baixa) e outra pelo reservatório elevado de 70 m³ (Zona Alta). No sistema proposto, a configuração desse setor será mantida, entretanto, a rede da Zona Baixa passará a ser atendida também pelo novo reservatório apoiado de 400 m³.

O **Quadro 3.96**, a seguir, apresenta a vazão máxima horária utilizada no dimensionamento hidráulico de cada zona de abastecimento de Imbassaí.

Quadro 3.96 – Vazão máxima horária por zona de Imbassaí, em 2040

REDE	VAZÃO MÁXIMA HORÁRIA (L/s)
Zona Alta	10,91
Zona Baixa	34,22
TOTAL	45,13

Fonte: GEOHIDRO, 2015

A respeito das redes de distribuição propostas para as zonas de Imbassaí, o dimensionamento hidráulico constatou a ocorrência de nós com pressão mínima abaixo do limite de 15 mca apenas na saída do centro de reservação, e pressões abaixo de 10 mca em nós da Zona Baixa, no entanto, tais nós não apresentam distribuição, pois são atendidos pela Zona Alta. As perdas de carga, em todos os trechos da rede, mantiveram-se dentro do limite admissível (8 m/km).

f) Barro Branco

A localidade de Barro Branco foi dividida em duas zonas de abastecimento, por conta da sua grande variação de cotas topográficas e da existência de dois reservatórios elevados de 50 m³, um situado na Zona 1 e outro na Zona 2.

O **Quadro 3.97**, a seguir, apresenta a vazão máxima horária utilizada no dimensionamento hidráulico de cada zona de abastecimento de Barro Branco.

Quadro 3.97 – Vazão máxima horária por zona de Barro Branco, em 2040

REDE	VAZÃO MÁXIMA HORÁRIA (L/s)
Zona I	11,36
Zona II	13,96
TOTAL	25,32

Fonte: GEOHIDRO, 2015

A respeito das redes de distribuição propostas para as zonas de Barro Branco, o dimensionamento hidráulico constatou a ocorrência de nós com pressão mínima abaixo do limite de 15 mca na saída dos reservatórios, no entanto, acima de 10 mca. As perdas de carga, em todos os trechos da rede, mantiveram-se dentro do limite admissível (8 m/km).

Em anexo estão apresentados de forma detalhada os resultados do cálculo, bem como os croquis esquemáticos, das redes principais das localidades abastecidas pelo SIAA de Barra do Pojuca (**ANEXO 22** ao **ANEXO 41**).

g) Redes Secundárias

Para efeito de orçamento, faz-se necessário contabilizar também as redes secundárias. De acordo com os dados do COPAE, a extensão total da rede de distribuição do SIAA de Barra do Pojuca corresponde a 86.475 m, subtraindo-se 28.544 m das redes principais avaliadas têm-se 57.931 m de rede secundária.

Por conta do tempo de uso da rede existente, está se admitindo que 10% da rede secundária existente está comprometida, necessitando, portanto, de substituição de 5.793 m de tubulação. Com base em projetos similares, foi adotada a seguinte distribuição por diâmetros da referida extensão:

Para as localidades de Barra do Pojuca, Praia do Forte, Barro Branco e Imbassai:

- 50% de extensão com DN 50;
- 35% de extensão com DN 75;
- 10% de extensão com DN 100;
- 5% de extensão com DN 150.

Para as localidades de Açú da Torre, Açuzinho, Tererê, Malhada e Campinas:

- 80% de extensão com DN 50;
- 20% de extensão com DN 75.

3.4.3.7 Ligações Domiciliares

A quantidade das novas ligações domiciliares foi obtida a partir do número atual de domicílios residenciais, descontando-se o total das economias residenciais (ativas faturadas medidas + inativas medidas), conforme informadas no COPAE da EMBASA. Com tal critério, chegou-se a um total de 2.767 novas ligações domiciliares.

A **Figura 3. 19**, a seguir, apresenta a concepção geral proposta para o SIAA de Barra do Pojuca.

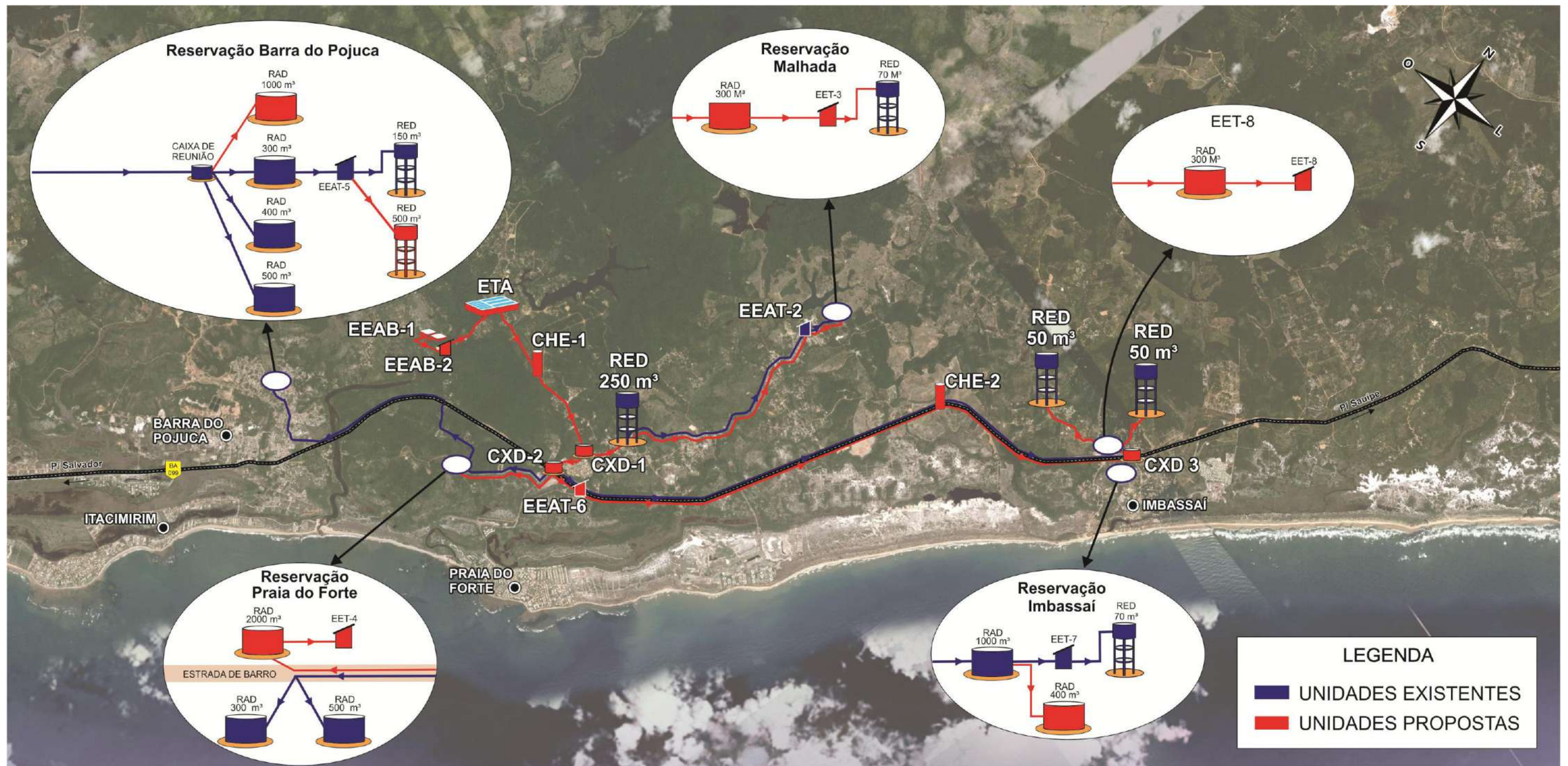


Figura 3. 19 – Concepção Proposta para o SIAA Barra do Pojuca

Fonte: GEOHIDRO, 2015

3.4.4 Custo das Intervenções Propostas Para Ampliação do Sistema

Concluindo os estudos de concepção e viabilidade do SIAA de Barra do Pojuca, fica claro a necessidade de algumas intervenções, conforme relacionadas a seguir.

3.4.4.1 Custo de Obras

a) Captação

- Modificação do local atualmente utilizado para captação de água bruta no Rio Pojuca para um ponto mais a montante do mesmo manancial.
- Implantação de uma estrutura flutuante, para a captação de água bruta, com as seguintes características: $Q = 317,68 \text{ L/s}$, $AMT = 30,65 \text{ m}$ e $Potência = 200 \text{ cv}$;
- Implantação de mangote para a captação flutuante, com 60 m de extensão, PEAD CL. $10,0 \text{ kgf/cm}^2$ DE 315.

b) Estações Elevatórias de Água Bruta

- Implantação da elevatória EEAB-2, cujas principais características são: $Q = 317,68 \text{ L/s}$, $AMT = 38,62 \text{ m}$ e $Potência = 250 \text{ cv}$.

c) Adutoras de Água Bruta

- Implantação da linha adutora AAB, em FºFº; com uma extensão de 1.790 m e diâmetro DN 500.

d) Estação de Tratamento de Água

- Construção de uma ETA Convencional com capacidade para tratar uma vazão de 320 L/s;
- Construção de uma Estação de Tratamento de Lodo, considerando uma vazão de 320 L/s.

e) Estações Elevatórias de Água Tratada

- Implantação da elevatória EEAT-1, situada na área da ETA, cujas principais características são:
 - Sistema de Recalque 1: $Q = 302,55 \text{ L/s}$, $AMT = 21,70 \text{ m}$ e $Potência = 150 \text{ cv}$;
 - Sistema de Recalque 2: $Q = 80 \text{ L/s}$, $AMT = 18,36 \text{ m}$ e $Potência = 30 \text{ cv}$.
- Substituição dos conjuntos elevatórios da EEAT-2, que corresponde a elevatória existente EEAT-3, para adequação ao novo “ponto de trabalho” do sistema proposto. Assim, deverão ser instalados dois conjuntos conjuntos motobomba na EEAT-2 com as seguintes características: $Q = 9,15 \text{ L/s}$, $AMT = 26,15 \text{ m}$ e $Potência = 5 \text{ cv}$;
- Implantação da elevatória EEAT-3, cujas principais características são: $Q = 12,52 \text{ L/s}$, $AMT = 16,02 \text{ m}$ e $Potência = 4 \text{ cv}$;
- Implantação da elevatória EEAT-4, cujas principais características são: $Q = 83,15 \text{ L/s}$, $AMT = 46,65 \text{ m}$ e $Potência = 75 \text{ cv}$;
- Ampliação da EEAT-5, que corresponde à elevatória existente EEAT-1, cujas principais características são:
 - Sistema de Recalque 1: $Q = 22,19 \text{ L/s}$, $AMT = 21,04 \text{ m}$ e $Potência = 10 \text{ cv}$;
 - Sistema de Recalque 2: $Q = 18,13 \text{ L/s}$, $AMT = 27,24 \text{ m}$ e $Potência = 12,5 \text{ cv}$.
- Implantação da elevatória EEAT-6, cujas principais características são: $Q = 86,26 \text{ L/s}$, $AMT = 57,93 \text{ m}$ e $Potência = 100 \text{ cv}$;
- Substituição dos conjuntos elevatórios da EEAT-7, que corresponde a elevatória existente EEAT-4, para adequação ao novo “ponto de trabalho” do sistema proposto. Assim, deverão ser instalados dois conjuntos

conjuntos motobomba na EEAT-7 com as seguintes características: Q = 9,69 L/s, AMT = 16,73 m e Potência = 4 cv;

- Implantação da elevatória EEAT-8, cujas principais características são:

- Sistema de Recalque 1: Q = 10,49 L/s, AMT = 83,79 m e Potência = 20 cv;
- Sistema de Recalque 2: Q = 13,09 L/s, AMT = 89,25 m e Potência = 25 cv.

f) Adutoras de Água Tratada

- Implantação da linha adutora AAT-1, com as seguintes características:

- Trecho 1: em FºFº, com 1.638 m de extensão e diâmetro DN 500;
- Trecho 2: em DEFºFº, com 1.458 m de extensão e diâmetro DN 600.

- Reforço da linha adutora AAT-2 através de implantação de tubulações novas, paralelas as existentes, com as seguintes características:

- Trecho 1: em PVC DEFºFº, com 760 m de extensão e diâmetro DN 200;
- Trecho 2: em PVC DEFºFº, com 4.070 m de extensão e diâmetro DN 100, e
- Trecho 3: em PVC DEFºFº, com 670 m de extensão e diâmetro DN 100.

- Implantação da linha adutora AAT-3, em FºFº; com uma extensão de 727 m e diâmetro DN 500;

- Reforço da linha adutora AAT-4 através de implantação de uma tubulação nova, paralela a existente, em PVC DEFºFº, com 1.847 m de extensão e diâmetro DN 300;

- Reforço da linha adutora AAT-6 através de implantação de tubulações novas, paralelas as existentes, com as seguintes características:

- Trecho 1: em PVC DEFºFº, com 5.640 m de extensão e diâmetro DN 200;
- Trecho 2: em PVC DEFºFº, com 1.305 m de extensão e diâmetro DN 200, e
- Trecho 3: em PVC DEFºFº, com 2.535 m de extensão e diâmetro DN 150.

- Implantação da linha adutora AAT-7, em PVC DEFºFº; com uma extensão de 1.365 m e diâmetro DN 100;

- Implantação da linha adutora AAT-8, em PVC DEFºFº; com uma extensão de 1.427 m e diâmetro DN 100;

- Implantação da linha adutora da derivação 01, em PVC DEFºFº; com uma extensão de 171 m e diâmetro DN 150;

g) Centro de Reservação

- Construção de reservatórios apoiados de 1.000 m³, 2.000 m³, 400 m³, 600 m³ e 2 de 300 m³;

- Construção de um reservatório elevado de 500 m³ e outro de 300 m³.

h) Redes de Distribuição e Linhas Tronco

- Ampliação das redes principais das localidades atendidas pelo SIAA de Barra do Pojuca, conforme **Quadro 3. 98**, a seguir.

Quadro 3. 98 – –Resumo das tubulações a serem implantadas nas redes principais das localidades – SIAA Barra do Pojuca

DN (mm)	MATERIAL	EXTENSÃO (m)						
		BARRA DO POJUCA	PRAIA DO FORTE	AÇU DA TORRE	MALHADA / CAMPINAS	IMBASSAÍ	BARRO BRANCO	TOTAL
50	PVC PBA CL 12	-	893,00	515,00	118,00	218,00	80,00	1.824,00

DN (mm)	MATERIAL	EXTENSÃO (m)						
		BARRA DO POJUCA	PRAIA DO FORTE	AÇU DA TORRE	MALHADA / CAMPINAS	IMBASSAÍ	BARRO BRANCO	TOTAL
75	PVC PBA CL 12	323,00	953,00	645,00	193,00	336,00	-	2.450,00
100	PVC PBA CL 12	1.162,00	684,00	1.164,00	1.059,00	1.711,00	615,00	6.395,00
150	PVC DEFºFº	3.332,00	45,00	-	982,00	24,00	2.812,00	7.195,00
200	PVC DEFºFº	2.072,00	552,00	-	403,00	-	-	3.027,00
250	PVC DEFºFº	112,00	501,00	-	-	-	-	613,00
300	PVC DEFºFº	-	103,00	-	-	-	-	103,00
350	FºFº	-	1.785,00	-	-	-	-	1.785,00
TOTAL		7.001,00	5.516,00	2.324,00	2.755,00	2.289,00	3.507,00	23.392,00

Fonte: GEOHIDRO, 2015

- Ampliação das redes secundárias das localidades atendidas pelo SIAA de Barra do Pojuca, conforme **Quadro 3. 67**, a seguir.

Quadro 3. 99 – –Resumo das tubulações a serem implantadas nas redes secundárias das localidades – SIAA Barra do Pojuca

DN (mm)	MATERIAL	EXTENSÃO (m)						
		BARRA DO POJUCA	PRAIA DO FORTE	AÇU DA TORRE	MALHADA / CAMPINAS	BARRO BRANCO	IMBASSAÍ	TOTAL
50	PVC PBA CL 12	800,00	560,00	545,00	447,00	438,00	479,00	3.269,00
75	PVC PBA CL 12	560,00	392,00	136,00	112,00	306,00	335,00	1.841,00
100	PVC PBA CL 12	160,00	112,00	-	-	88,00	96,00	455,00
150	PVC DEFºFº	80,00	56,00	-	-	44,00	48,00	228,00
TOTAL		1.600,00	1.119,00	682,00	559,00	875,00	958,00	5.793,00

Fonte: GEOHIDRO, 2015

i) Ligações Domiciliares

- Deverão ser implantadas cerca de 2.767 ligações domiciliares.

O valor previsto para a implantação, em etapa única, do SIAA proposto para Barra do Pojuca é de aproximadamente R\$ 41,2 milhões, conforme demonstrado no **Quadro 3. 100** apresentado a seguir.

Quadro 3. 100 – Custos das Intervenções do SIAA Barra do Pojuca

ITEM	DESCRIÇÃO	UND	QUANT.	CUSTO (R\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
1	CANTEIRO E ADMINISTRAÇÃO DA OBRA				488.037,14
2	UNIDADES DO SISTEMA PROPOSTO				33.891.468,23

ITEM	DESCRIÇÃO	UND	QUANT.	CUSTO (R\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
2.1	CAPTAÇÃO				1.248.459,60
	Estrutura flutuante Potencial Total = 200 cv	Ud	1	1.224.855,00	1.224.855,00
	Mangote - PEAD CL. 10,0 kgf/cm² DE 315	m	60	393,41	23.604,60
2.2	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA BRUTA				960.092,13
	Implantação da EEAB-2 Potência Total - 250 cv	Ud	1	960.092,13	960.092,13
2.3	ADUTORA DE AGUA BRUTA				1.622.652,90
	Implantação da AAB - DN 500 - F°F°	m	1.790	906,51	1.622.652,90
2.4	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA				9.183.742,12
	ETA Convencional Capacidade nominal - 320 L/s	Ud	1	7.998.545,92	7.998.545,92
	Estação de Tratamento de Lodo Capacidade nominal - 320 L/s	Ud	1	1.185.196,20	1.185.196,20
2.5	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA				1.806.635,28
	Implantação da EEAT-1 - Potências 150 cv e 30 cv	Ud	1	719.045,07	719.045,07
	EEAT-2 - Substituição dos conjuntos motobomba - Potência 5 cv	Vb	1	8.338,07	8.338,07
	Implantação da EEAT-3 - Potência 4 cv	Ud	1	22.578,35	22.578,35
	Implantação da EEAT-4 - Potência 75 cv	Ud	1	346.129,20	346.129,20
	Ampliação da EEAT-5 - Potências 10 cv e 12,5 cv	Vb	1	86.445,68	86.445,68
	Implantação da EEAT-6 - Potência 100 cv	Ud	1	452.474,05	452.474,05
	EEAT7 - Substituição dos conjuntos motobomba - Potência 4 cv	Vb	1	6.773,50	6.773,50
	Implantação da EEAT-8 - Potências 20 cv e 25 cv	Ud	1	164.851,36	164.851,36
2.6	ADUTORA DE ÁGUA TRATADA				7.661.649,64
	Implantação da Adutora AAT-1 - DN 500 - F°F°	m	1.638	906,51	1.484.863,38
	Implantação da Adutora AAT-1 - DN 600 - F°F°	m	1.458	1.139,81	1.661.842,98
	Reforço da AAT-2 - DN 200 - PVC DEF°F°	m	760	245,45	186.542,00
	Reforço da AAT-2 - DN 100 - PVC DEF°F°	m	4.740	101,12	479.308,80
	Implantação da Adutora AAT-3 - DN 500 - F°F°	m	727	906,51	659.032,77
	Reforço da AAT-4 - DN 300 - PVC DEF°F°	m	1.847	387,32	715.380,04
	Reforço da AAT-6 - DN 200 - PVC DEF°F°	m	6.945	245,45	1.704.650,25
	Reforço da AAT-6 - DN 150 - PVC DEF°F°	m	2.535	180,23	456.883,05
	Implantação da Adutora AAT-7 - DN 100 - PVC DEF°F°	m	1.365	101,12	138.028,80
	Implantação da Adutora AAT-8 - DN 100 - PVC DEF°F°	m	1.427	101,12	144.298,24
	Implantação da Der. 01 - DN 150 - PVC DEF°F°	m	171	180,23	30.819,33
2.7	RESERVAÇÃO				4.877.318,42

ITEM	DESCRIÇÃO	UND	QUANT.	CUSTO (R\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
	Reservatório Apoiado - 2.000 m³	Ud	1	1.088.912,00	1.088.912,00
	Reservatório Apoiado - 1.000 m³	Ud	1	661.922,00	661.922,00
	Reservatório Apoiado - 600 m³	Ud	1	495.606,00	495.606,00
	Reservatório Apoiado - 400 m³	Ud	1	413.408,00	413.408,00
	Reservatório Apoiado - 300 m³	Ud	2	350.386,21	700.772,42
	Reservatório Elevado (Fuste=15 m) - 300 m³	Ud	1	626.803,00	626.803,00
	Reservatório Elevado (Fuste=20 m) - 500 m³	Ud	1	889.895,00	889.895,00
2.9	REDES DE DISTRIBUIÇÃO				5.700.818,14
	Rede principal - PVC PBA CL 12 - DN 50	m	1.824	84,86	154.784,64
	Rede principal - PVC PBA CL 12 - DN 75	m	3.155	99,42	313.670,10
	Rede principal - PVC PBA CL 12 - DN 100	m	6.418	111,64	716.505,52
	Rede principal - PVC DE F°F° - DN 150	m	6.954	204,43	1.421.606,22
	Rede principal - PVC DE F°F° - DN 200	m	3.523	288,41	1.016.068,43
	Rede principal - PVC DE F°F° - DN 250	m	698	366,06	255.509,88
	Rede principal - PVC DE F°F° - DN 300	m	103	458,45	47.220,35
	Rede principal - F°F° - DN 350	m	1.785	659,73	1.177.618,05
	Rede Secundária - PVC PBA CL 12 - DN 50	m	3.198	84,86	271.361,07
	Rede Secundária - PVC PBA CL 12 - DN 75	m	1.815	99,42	180.448,29
	Rede Secundária - PVC PBA CL 12 - DN 100	m	451	111,64	50.389,83
	Rede Secundária - PVC DE F°F° - DN 150	m	226	204,43	46.135,76
	VRP – DN 50	Ud	2	8.000,00	16.000,00
	VRP – DN 75	Ud	2	10.000,00	20.000,00
	VRP – DN 100	Ud	1	13.500,00	13.500,00
2.10	LIGAÇÕES PREDIAIS				830.100,00
	Ligações domiciliares	Ud	2.767	300,00	830.100,00
3	EVENTUAIS (20% dos itens 2)				6.778.293,65
CUSTO TOTAL (R\$)					41.157.799,02

Fonte: GEOHIDRO, 2015

3.4.4.2 Custo dos Planos e Ações Ambientais

No **APÊNDICE 1** deste relatório está inserido um trabalho denominado *Estudo Ambiental Expedito*, no qual estão indicados os planos e programas ambientais referentes à implantação do SIAA proposto para a Barra do Pojuca. De acordo com o mencionado relatório, o custo total para planos e programas ambientais é de R\$ 1.400.000,00, conforme discriminado no **Quadro 3. 101**, a seguir:

Quadro 3. 101 – Planos e Programas Ambientais – SIAA Barra do Pojuca

PROGRAMA	ESPECIFICAÇÕES	ESTIMATIVA DE CUSTOS (R\$)	CUSTO TOTAL* (R\$)
Programa de Comunicação Social (PCS)	Equipe Técnica (assistente social/pedagogo, jornalista/comunicólogo/publicitário)	30.000,00	110.000,00
	Serviços gráficos (fotocópia, plotagem e encadernação)	20.000,00	
	Serviços de terceiros	35.000,00	
	Despesas gerais (equipamentos)	25.000,00	
Programa de Educação Ambiental (PEA)	Equipe Técnica (assistente social/pedagogo/sociólogo, jornalista/comunicólogo/publicitário e técnico em meio ambiente)	50.000,00	160.000,00
	Serviços gráficos (fotocópia, plotagem e encadernação)	35.000,00	
	Serviços de terceiros	45.000,00	
	Despesas gerais (equipamentos)	30.000,00	
Programa de Monitoramento da Qualidade de Água (PMQA)	Equipe Técnica (Engº ambiental, biólogo, geólogo, engº químico e/ou químico)	30.000,00	80.000,00
	Despesas dos serviços e gerais (atividades previstas)	50.000,00	
Plano de Controle Ambiental das Obras (PCAO)	Equipe Técnica (Engº. civil, engº. sanitarista e ambiental, engº. Ambiental, biólogo, geólogo, engº. químico e/ou químico)	120.000,00	350.000,00
	Despesas dos serviços e gerais (atividades previstas)	230.000,00	
Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD)	Equipe Técnica (eng. ambiental, eng. florestal, eng. agrônomo e/ou biólogo, geólogo)	150.000,00	400.000,00
	Despesas dos serviços e gerais (atividades previstas)	250.000,00	
Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS)	Equipe Técnica (Eng. sanitarista e ambiental/eng. ambiental e técnico em meio ambiente)	80.000,00	300.000,00
	Serviços de terceiros	150.000,00	
	Despesa gerais (Equipamentos)	70.000,00	
TOTAL			1.400.000,00

Fonte: GEOHIDRO, 2015

* Custos diretos

3.4.4.3 Custo com Desapropriações

A implantação do SIAA proposto para Barra do Pojuca exigirá as seguintes desapropriações:

- Área Rural
 - Desapropriação de cerca de 2.000 m² para a implantação da EEAB-2;
 - Desapropriação de cerca de 9.000 m² para a implantação da nova Estação de Tratamento de Água; e
 - Desapropriação de cerca de 900 m² para a ampliação do centro de reserva existente em Malhada e implantação da EEAT-3.

Considerando o preço unitário de desapropriação praticado na região, de R\$ 10,00/m², conforme previsto no **Capítulo 2** do presente relatório, chegou-se a um custo total de R\$ 119.000,00.

- Área Urbana

- Desapropriação de cerca de 1.200 m² para a implantação da EEAT-6;
- Desapropriação de cerca de 3.000 m² para a ampliação do centro de reservação existente em Praia do Forte e implantação da EEAT-4;
- Desapropriação de cerca de 1.000 m² para a implantação da EEAT-8; e
- Desapropriação de cerca de 500 m² para a ampliação do centro de reservação existente em Imbassaí.

Considerando o preço unitário de desapropriação praticado na região, de R\$ 50,00/m², conforme previsto no **Capítulo 2** do presente relatório, chegou-se a um custo total de R\$ 285.000,00.

3.4.4.4 Resumo dos Custos

O **Quadro 3. 102**, a seguir, sintetiza os custos apresentados anteriormente para a ampliação do SIAA Barra do Pojuca.

Quadro 3. 102 – Resumo dos Custos das Intervenções Propostas – SIAA Barra do Pojuca

ITEM	DESCRIÇÃO	CUSTO (R\$)
1	CUSTO DE OBRAS	41.157.799,02
2	CUSTO DOS PLANOS E PROGRAMAS AMBIENTAIS	1.400.000,00
3	CUSTO COM DESAPROPRIAÇÕES	285.000,00
CUSTO TOTAL (R\$)		42.842.799,02

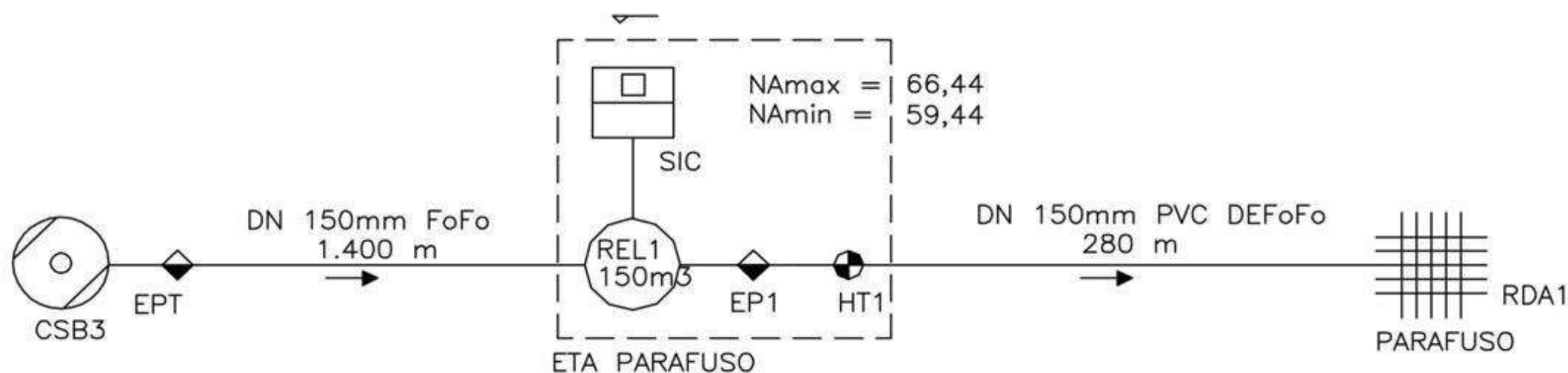
Fonte: GEOHIDRO, 2015

3.5 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, através de um poço tubular, tratamento, através de simples desinfecção, reservação, com capacidade de 150 m³, e distribuição. A **Figura 3. 20** 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

empresa baiana de águas e saneamento s.a.

CROQUIS BÁSICO DO SISTEMA

S.A.A PARAFUSO	UNIDADE: UMC
BACIA HIDROGRÁFICA DO RECONCAVO NORTE	
ATUALIZADO EM JANEIRO/2014	ATUALIZAÇÃO DO DESENHO: UMCO—ANTONIO SUZARTE_MAT: 12964—A

Figura 3. 20 – Croqui Esquemático do SAA de Parafuso

Fonte: Adaptado de EMBASA, 2014

3.5.1 Descrição e Diagnóstico do Sistema EXISTENTE

3.5.1.1 Manancial

A água de abastecimento do SAA de Parafuso é proveniente de apenas um poço tubular perfurado no aquífero São Sebastião, manancial que ocorre extensivamente em boa parte da Bacia Sedimentar do Recôncavo, sendo o principal manancial subterrâneo desta bacia, principalmente devido a sua extensa área de recarga.

Em relação à qualidade da água produzida pelo poço, a partir dos resultados das análises de água bruta disponibilizadas pela EMBASA, no ano de 2013, pode-se inferir que a qualidade encontra-se em conformidade com o Valor Máximo Permitido (VMP) na Resolução CONAMA n° 396 de 2008, que dentre outros aspectos, *“dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas”*.

3.5.1.2 Captação

A captação no SAA de Parafuso é realizada por meio de um conjunto motobomba do tipo submerso, instalado no único poço do sistema (CSB3).

O poço CSB3 está localizado dentro da zona urbana da localidade de Parafuso, próximo a uma via de acesso movimentada, moradias e comércio local. Apesar disto, não foi evidenciado focos de poluição como destinação inadequada de resíduos ou lançamento de efluentes líquidos na área de interesse do sistema.

Durante a visita de campo, observou-se que o barrilete encontra-se em razoável estado de conservação, sem vazamentos aparentes e sem avaria de suas estruturas.

Comparando a capacidade atual de produção do poço existente e as demandas máximas diárias previstas no Estudo Populacional e de Demanda para a localidade de Parafuso, conclui-se que não existe folga no sistema atual, sendo necessária a perfuração de um novo poço para atender o sistema em final de plano.

3.5.1.3 Estações Elevatórias e Adutoras de Água Bruta

Estações Elevatórias de Água Bruta

O SAA de Parafuso possui uma Estação Elevatória de Água Bruta (EEB3) responsável pela captação de água bruta no único poço do sistema (CSB3), conforme descritos no **Item 3.5.1.2**.

Adutoras de Água Bruta

O sistema adutor de água bruta é composto por uma única adutora, com uma extensão de 1.400 m, e que tem como finalidade veicular a vazão captada no poço CSB3 até o reservatório elevado (REL1), com capacidade de 150 m³, situado na área da ETA.

3.5.1.4 Estação de Tratamento

O SAA Parafuso é dotado de uma Estação de Tratamento de Água (ETA) do tipo compacta, localizada na área urbana do distrito de Parafuso, nas coordenadas 572560 e 8588103 (UTM SAD 69). A área onde está instalada a ETA de Parafuso abriga o REL de 150 m³; e casa de química (sala de dosagem dos produtos químicos, sala dos operadores e laboratório).

O processo de tratamento da água distribuída pelo SAA Parafuso consiste em simples desinfecção, realizada por meio da aplicação de dicloro, além do processo de fluoretação com a utilização do ácido fluossilícico. Os produtos químicos mencionados são aplicados diretamente na tubulação adutora.

Para subsidiar a dosagem de produtos químicos usados no processo de tratamento da água bruta, bem como verificar a qualidade da água tratada produzida, a ETA conta com um laboratório instalado na casa de química, equipado para realizar as seguintes análises físico-químicas: cloro residual; pH; turbidez; cor; e flúor, com uma periodicidade de duas horas. Enquanto que as análises bacteriológicas são realizadas na Unidade do Laboratório Central, em Salvador.

No que se refere à qualidade da água, ao avaliar os resultados das análises na saída do tratamento, disponibilizados pela EMBASA no ano de 2013, constata-se que a qualidade da água distribuída pelo SAA de Parafuso pode ser considerada satisfatória, registrando-se poucos desvios dos padrões de potabilidade vigentes. Destaca-se que o parâmetro pH apresentou valores abaixo do limite recomendado durante todo o ano, como uma média em torno de 5,81. Este fato está associado, principalmente, à não execução da etapa de correção do pH que tem seu valor diminuído ainda por conta da etapa de cloração.

Deste modo, considerando os resultados apresentados, sugere-se a tomada de medidas corretivas e preventivas no que diz respeito ao tipo de tratamento utilizado, incluindo a etapa de correção do pH, sempre levando em consideração o estabelecido em legislação (Portaria nº2914/11).

3.5.1.5 Centro de Reservação

O SAA de Parafuso é dotado de um único reservatório de distribuição (REL 150), situado na mesma área da ETA. 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.

De uma maneira geral o REL 150 encontra-se em bom estado de conservação, não apresentando vazamentos.

No que diz respeito à reservação necessária para atender às variações de consumo do sistema, e considerando as demandas máximas diárias previstas no Estudo Populacional e de Demanda para a área de abrangência do SAA de Parafuso, verifica-se que a atual capacidade de reservação do sistema (150 m³) é inferior à necessária para atender as demandas atuais e futuras.

3.5.1.6 Redes de Distribuição e Linhas Tronco

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.

3.5.2 Intervenções Propostas Para Ampliação do Sistema

3.5.2.1 Manancial

O SAA de Parafuso continuará a ser integralmente suprido por manancial subterrâneo, o aquífero São Sebastião.

3.5.2.2 Captação

Conforme já mencionado, atualmente, a área de abrangência do SAA de Parafuso é abastecida por apenas um poço tubular, denominado CSB3. O **Quadro 3. 103** apresenta a capacidade de produção do poço atual, e as vazões máximas diárias do SAA de Parafuso, considerando um funcionamento diário dos poços de 20 horas.

Quadro 3. 103 – Capacidade de produção atual dos poços e vazões máximas diárias do SAA de Parafuso

CAPACIDADE DE PRODUÇÃO TOTAL DOS POÇOS (L/s)	VAZÕES MÁXIMAS DIÁRIAS (L/s)		DÉFICIT	
	2028	2040	2028	2040
7,11	11,09	12,48	3,98	5,37

Fonte: GEOHIDRO, 2015

Tendo em vista o déficit de abastecimento do sistema existente, conclui-se que a captação do SAA de Parafuso deverá ser ampliada por meio de perfuração de mais um poço tubular. Desse modo, adotando-se uma vazão média de 7 L/s para o poço novo, a capacidade de produção do sistema ampliará para 14,11 L/s, atendendo, portanto, a demanda em fim de plano.

A **Figura 3. 21**, na sequência, apresenta a localização do poço em operação e do poço proposto pelo PARMS. Evidentemente, por conta do caráter do estudo, que consiste de um Plano de Abastecimento de Água, a locação prevista para o poço novo deverá ser revista na fase do projeto executivo.

Cabe mencionar que a área de locação prevista para o poço novo se encontram ou deverá atingir o aquífero São Sebastião, pertencente ao Grupo Geológico Massacarã da sequência sedimentar da bacia do Recôncavo, constituído de arenito com intercalações de siltito, argilito e folhelho, sendo este o melhor aquífero da bacia do Recôncavo.

No **APÊNDICE 2** do presente relatório está inserido um trabalho, intitulado “*Estudo Hidrogeológico de Alternativas de Implantação de Poços Tubulares para o Plano de Abastecimento de Água da Região Metropolitana de Salvador, Estado da Bahia*”, que analisa com detalhes as características do Aquífero São Sebastião.

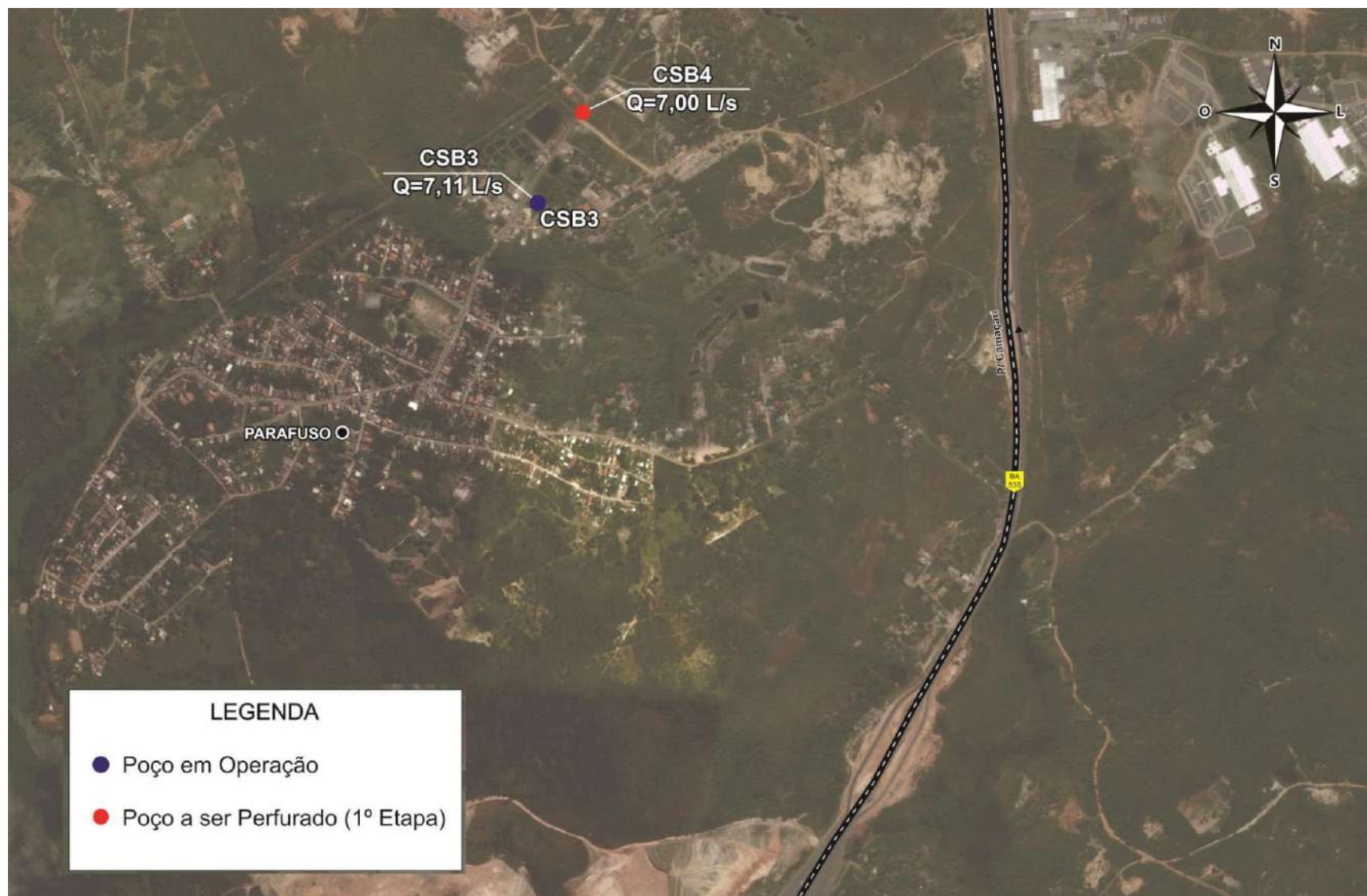


Figura 3. 21 – Localização dos poços do SAA de Parafuso

Fonte: GEOHIDRO, 2015

3.5.2.3 Estações Elevatórias e Adutoras de Água Bruta

Estações Elevatórias de Água Bruta

As Estações Elevatórias de Água Bruta do SAA de Parafuso serão constituídas pelos conjuntos elevatórios dos poços do sistema.

O poço novo, aqui denominado de CSB4, será equipado com um conjunto motobomba similar ao do poço existente, cujas principais características são: vazão 7,00 L/s, altura manométrica 85,00 m e potência instalada de 20 cv.

Adutoras de Água Bruta

Conforme mencionado, o SAA de Parafuso deverá ser ampliado por meio da perfuração de mais um poço, que juntamente com o poço existente, será responsável pela captação e recalque de água bruta do sistema. Com a perfuração de mais um poço, o sistema adutor de água bruta do SAA de Parafuso deverá sofrer a seguinte intervenção: a adutora do poço novo (CSB4) entroncará na adutora do poço CSB3, que conduzirá as águas captadas até a área da ETA.

As principais características técnicas das novas adutoras de água bruta são apresentadas no **Quadro 3. 104**.

Quadro 3. 104 – Características técnicas do novo sistema adutor de água bruta – SAA de Parafuso

ADUTORA	TRECHO DE ADUÇÃO	VAZÃO (L/s)	MATERIAL	DN (mm)	EXTENSÃO (m)	VELOCIDADE (m/s)	J (m/Km)	ETAPA
AAB-1	Poço CSB4 / Poço CSB3	7,00	PVC DEF°F°	100	200	0,76	6,32	1ª
	Poço CSB3 / ETA	14,11	PVC DEF°F°	150	1.400	0,75	5,24	Existente

Fonte: GEOHIDRO, 2015

3.5.2.4 Estação de Tratamento

Considerando a histórica e notória qualidade da água subterrânea do aquífero São Sebastião-Marizal, o processo adotado para o tratamento da água consistirá apenas em uma simples desinfecção, através do processo de cloração e fluoretação. Contudo, tendo em vista que o parâmetro pH apresentou não conformidade em todos os meses do ano de 2013, deverá ser inserida ao processo de tratamento uma etapa para a correção do pH.

Assim, as unidades atuais da ETA de Parafuso serão aproveitadas no novo sistema, sendo necessário realizar somente alguns reparos na Casa de Química.

3.5.2.5 Estações Elevatórias e Adutoras de Água Tratada

Estações Elevatórias de Água Tratada

O SAA de Parafuso será atendido por uma Estação Elevatória de Água Tratada, denominada EEAT-1, que deverá ser implantada na área da ETA existente. A EEAT-1 será dotada de dois conjuntos motobombas, sendo um de reserva/rodízio, e terá o seu recalque direcionado do novo RAD de 300 m³ até o RED existente de 150 m³.

Tendo em vista que o RED de 150 m³ não atende a flutuação horária da localidade de Parafuso, que necessita de uma reserva da ordem de 300 m³ (ano 2040), na definição da vazão de bombeamento da EEAT-1, foi adotado um coeficiente máximo horário reduzido, o qual leva em conta o desconto do reservatório existente, conforme equação apresentada a seguir.

$$K_2' = 1 + 0,50 \times (RT - RE) / RT, \text{ onde:}$$

RT = Reservação total necessária = 1/3 da demanda máxima diária (m³)

RE = Reservação existente (m³)

Para o bombeamento em estudo, chegou-se a um K_2' de 1,25 e, conseqüentemente, uma vazão de bombeamento de 13,00 L/s, conforme demonstrado no **Quadro 3. 105** abaixo.

Quadro 3. 105 – Vazão de bombeamento para o RED 150 m³

DEMANDA MÁXIMA DIÁRIA (L/s)	RESERVAÇÃO NECESSÁRIA (m³)	CAPACIDADE DO RESERVATÓRIO (m³)	COEF. MÁXIMO HORÁRIO - K2	VAZÃO DE BOMBEAMENTO (L/s)
10,40	300	150	1,25	13,00

Fonte: GEOHIDRO, 2015

As principais características técnicas das novas elevatórias estão descritas no **Quadro 3. 106**.

Quadro 3. 106 - Características técnicas da Estação Elevatória de Água Tratada 1 – SAA Parafuso

ESTAÇÃO ELEVATÓRIA	Nº DE CONJUNTOS	VAZÃO (L/S)	ALTURA MANOMÉTRICA (m.c.a)	POTÊNCIA INSTALADA (CV)
EEAT-1	1 + 1 (Reserva)	13,00	18,06	5

Fonte: GEOHIDRO, 2015

Adutoras de Água Tratada

Para conduzir a vazão recalçada pela EEAT-1 até o RED existente de 150 m³, será necessária a implantação de uma linha adutora, cujas principais características são apresentadas no **Quadro 3. 107**, a seguir.

Quadro 3. 107 – Características técnicas da nova adutora de água tratada – SAA Parafuso

ADUTORA	TRECHO DE ADUÇÃO	VAZÃO (L/s)	MATERIAL	DN (mm)	EXTENSÃO (m)	VELOCIDADE (m/s)	J (m/Km)
AAT-1	RAD 300 / RED 150	13	PVC DEFoFo	150	18,00	0,68	3,21

Fonte: GEOHIDRO, 2015

3.5.2.6 Centro de Reservação

O **Quadro 3. 108** apresenta os volumes de reservação requeridos pelo SAA de Parafuso em 2028 e 2040.

Quadro 3. 108 – Volumes de reservação requeridos para o SAA de Parafuso

RESERVAÇÃO EXISTENTE (m³)	DEMANDA MÁXIMA DIÁRIA (L/s)		RESERVAÇÃO REQUERIDA (m³)		DÉFICIT	
	2028	2040	2028	2040	2028	2040
150	9,24	10,4	266	300	116	150

Fonte: GEOHIDRO, 2015

Analisando-se o **Quadro 3. 108**, verifica-se que a atual capacidade de reservação do sistema (150 m³) é inferior à necessária para atender as demandas em fim de plano. Desse modo, para equacionar o problema da reservação, o PARMS propõe a ampliação do centro de reservação existente, por meio da implantação de

um reservatório do tipo apoiado, com capacidade de 250 m³. O RAD proposto, de 250 m³, acumulará também as funções de tanque de contato e poço de sucção da EEAT-1, situada também na área da ETA.

3.5.2.7 Redes de Distribuição e Linhas Tronco

Seguindo a mesma metodologia adotada no *Volume 4 - Capítulo 4 — Diagnóstico dos Sistemas de Abastecimento de Água – Reservatórios, Redes de Distribuição e Avaliação de Perdas Físicas e Eficiência Energética do Município de Camaçari*, as redes principais da localidade de Parafuso foram avaliadas de modo a verificar a necessidade de ampliação ou substituição de trechos que possam contribuir com a melhoria das condições de abastecimento.

A verificação hidráulica da rede de distribuição foi realizada, com base na configuração operacional existente para o sistema, através do programa EPANET, software que emprega um sistema de equações lineares, resolvido por método iterativo, obedecendo aos critérios estabelecidos no **Capítulo 2** deste relatório.

As intervenções propostas para as redes principais consistem basicamente no aproveitamento das linhas existentes e reforço, com tubulações em paralelo, nos trechos que apresentaram perdas de cargas acima dos limites estabelecidos, e/ou para diminuir as perdas no intuito de elevar as pressões nos trechos que se encontram abaixo do limite.

Os resultados do dimensionamento hidráulico para as redes de distribuição propostas foram satisfatórios, tendo em vista as pressões dinâmicas encontradas, todas situadas entre os limites de 15 mca a 50 mca, e as perdas de carga que, em todos os trechos da rede, mantiveram-se dentro do limite admissível (8 m/km).

Em anexo estão apresentados de forma detalhada os resultados do cálculo, bem como os croquis esquemáticos da rede principal do SAA de Parafuso (**ANEXO 42 e ANEXO 43**).

Para efeito de orçamento, faz-se necessário contabilizar também as redes secundárias. De acordo com os dados do COPAE, a extensão total da rede de distribuição do SAA Parafuso corresponde a 14.313 m, subtraindo-se 1.284 m da rede principal avaliada, têm-se 13.029 m de rede secundária.

Por conta do tempo de uso da rede existente, está se admitindo que 10% da rede secundária existente está comprometida, necessitando, portanto, de substituição de 1.303 m de tubulação. Com base em projetos similares, foi adotada a seguinte distribuição por diâmetros da referida extensão:

- 80% de extensão com DN 50;
- 20% de extensão com DN 75.

3.5.2.8 Ligações Domiciliares

Considerando o total das economias residenciais (ativas faturadas medidas + inativas medidas) e o número atual de domicílios residenciais, concluiu-se que não será necessária a implantação de novas ligações domiciliares, uma vez que praticamente todos os domicílios são hidrometrados.

A **Figura 3. 22**, na sequência, apresenta a concepção geral proposta para o SAA de Parafuso.

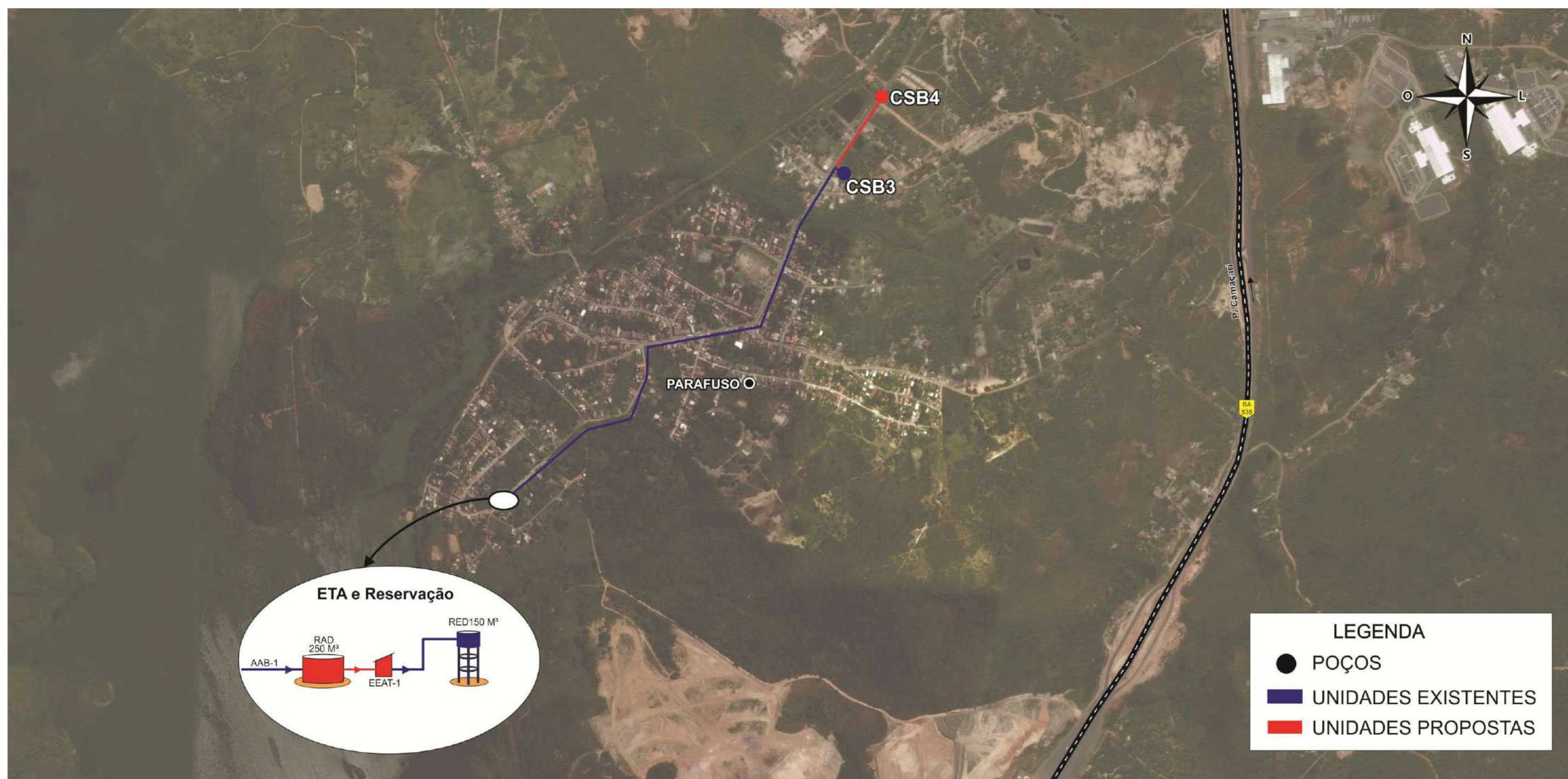


Figura 3. 22 – Concepção Proposta para o SAA Parafuso
Fonte: GEOHIDRO, 2015

3.5.3 Custo das Intervenções Propostas Para Ampliação do Sistema

Concluindo os estudos de concepção e viabilidade do SAA de Parafuso, fica claro a necessidade de algumas intervenções, conforme relacionadas a seguir.

3.5.3.1 Custo de Obras

a) Captação

- Perfuração de 01 poço tubular, com 240 m de profundidade e uma vazão de 7,00 L/s.

b) Estações Elevatórias de Água Bruta

- Instalação de 01 conjunto motobomba submerso para o poço CSB4, com as seguintes características: Q = 7,00 L/s, AMT = 85 m e Potência = 20 cv;

c) Adutoras de Água Bruta

- Implantação do primeiro trecho da linha adutora AAB-1, em PVC DEFºFº, com 200 m de extensão e diâmetro DN 100.

d) Estação de Tratamento de Água

- Reparos na Casa de Química.

e) Estações Elevatórias de Água Tratada

- Implantação da elevatória EEAT-1, cujas principais características são: Q = 13,00 L/s, AMT = 18,06 m e Potência = 5 cv.

f) Adutoras de Água Tratada

- Implantação da AAT-1, em PVC DEFºFº, com 18,00 m de extensão e diâmetro DN 150.

g) Centro de Reserva

- Construção de 01 Reservatório Apoiado de 250 m³.

h) Redes de Distribuição e Linhas Tronco,

- Ampliação das redes principais e secundárias, conforme **Quadro 3. 109**, a seguir.

Quadro 3. 109 – –Resumo das tubulações a serem implantadas – SAA Parafuso

DN (mm)	MATERIAL	EXTENSÃO (m)		
		REDE PRINCIPAL	REDES SECUNDÁRIAS	TOTAL
50	PVC PBA CL 12	-	1.042	1.042
75	PVC PBA CL 12	380	261	641
100	PVC PBA CL 12	782	-	782
TOTAL		1.162	1.303	2.465

Fonte: GEOHIDRO, 2015

O valor previsto para a implantação, em etapa única, do SAA proposto para Parafuso é de aproximadamente R\$ 1 milhão, conforme demonstrado no **Quadro 3. 110** apresentado a seguir.

Quadro 3. 110 – Custos das Intervenções do SAA Parafuso

ITEM	DESCRIÇÃO	UND	QUANT.	CUSTO (R\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
1	CANTEIRO E ADMINISTRAÇÃO DA OBRA				14.422,65
2	UNIDADES DO SISTEMA PROPOSTO				1.001.572,72
2.1	CAPTAÇÃO				400.566,04
	Perfuração de Poço tubular (CSB4) - Profundidade de 240 m	Ud	1	400.566,04	400.566,04
2.2	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA BRUTA				22.966,00
	Aquisição e instalação de bomba submersa (EEB4) Potência Total - 20 cv	Ud	1	22.966,00	22.966,00
2.3	ADUTORA DE AGUA BRUTA				20.224,00
	1º Trecho da AAB-1 - DN 100 - PVC DE FºFº	m	200	101,12	20.224,00
2.4	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA				19.817,46
	Reparos na Casa de Química	Vb	1	19.817,46	19.817,46
2.5	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA				27.793,58
	Implantação da EEAT-1 - Potência 5 cv	Vb	1	27.793,58	27.793,58
2.6	ADUTORA DE ÁGUA TRATADA				3.244,14
	Implantação da Adutora AAT-1 - DN 100 - PVC DEFºFº	m	18	180,23	3.244,14
2.7	RESERVAÇÃO				267.506,68
	Reservatório Apoiado - 250 m³	Ud	1	267.506,68	267.506,68
2.8	REDES DE DISTRIBUIÇÃO				239.454,82
	Rede principal - PVC PBA CL 12 - DN 75	m	380	99,42	37.779,60
	Rede principal - PVC PBA CL 12 - DN 100	m	782	111,64	87.302,48
	Rede Secundária - PVC PBA CL 12 - DN 50	m	1.042	84,86	88.424,12
	Rede Secundária - PVC PBA CL 12 - DN 75	m	261	99,42	25.948,62
3	EVENTUAIS (20% dos itens 2)				200.314,54
CUSTO TOTAL (R\$)					1.216.309,90

Fonte: GEOHIDRO, 2015

3.5.3.2 Custo dos Planos e Ações Ambientais

No **APÊNDICE 1** deste relatório está inserido um trabalho denominado *Estudo Ambiental Expedito*, no qual estão indicados os planos e programas ambientais referentes à implantação do SAA proposto para Parafuso. De acordo com o mencionado relatório, o custo total para planos e programas ambientais é de R\$ 130.000,00, conforme discriminado no **Quadro 3. 111**, a seguir:

Quadro 3. 111 – Planos e Programas Ambientais – SAA Parafuso

PLANOS E PROGRAMAS	ESPECIFICAÇÕES	ESTIMATIVA DE CUSTO (R\$)	CUSTO TOTAL (R\$)*
Plano de Controle Ambiental das Obras (PCAO)	Equipe Técnica (Eng. civil, eng. sanitaria e ambiental, eng. ambiental, biólogo, geólogo, eng. químico e/ou químico)	10.000,00	50.000,00
	Despesas dos serviços e gerais (Atividades previstas)	40.000,00	
Programa de Monitoramento da Qualidade de Água (PMQA)	Equipe Técnica (Eng. ambiental, biólogo, geólogo, eng. químico e/ou químico)	10.000,00	30.000,00
	Despesas dos serviços e gerais (Atividades previstas)	20.000,00	
Programa de Comunicação Social (PCS)	Equipe Técnica (Assistente social/pedagogo, jornalista/comunicólogo/publicitário)	20.000,00	50.000,00
	Serviços gráficos (Fotocópia, plotagem e encadernação)	8.000,00	
	Serviços de terceiros	12.000,00	
	Despesas gerais (Equipamentos)	10.000,00	
TOTAL			130.000,00

Fonte: GEOHIDRO, 2015

3.5.3.3 Custo com Desapropriações

Para implantação do Poço CSB4, a única unidade que exigirá desapropriação, foi previsto um custo de R\$ 5.000,00, valor obtido a partir de uma área de 100 m², para implantação da referida unidade, e do custo médio de R\$ 50,00/m², conforme descrito no **Capítulo 2** do presente relatório.

3.5.3.4 Resumo dos Custos

O **Quadro 3. 15**, a seguir, sintetiza os custos apresentados anteriormente para a ampliação do SAA Sede Municipal de Camaçari.

Quadro 3. 112 – Resumo dos Custos das Intervenções Propostas – SAA Sede de Camaçari

ITEM	DESCRIÇÃO	CUSTO (R\$)
1	CUSTO DE OBRAS	1.216.309,90
2	CUSTO DOS PLANOS E PROGRAMAS AMBIENTAIS	130.000,00
3	CUSTO COM DESAPROPRIAÇÕES	5.000,00
CUSTO TOTAL (R\$)		1.351.309,90

Fonte: GEOHIDRO, 2015

4. OUTROS SISTEMAS

De acordo com as informações cedidas pela Prefeitura Municipal, dentre as localidades rurais existentes no município de Camaçari destacam-se as seguintes: Açú da Capivara, Estiva, Piabas, Sucupira, Morcego, Pau Grande, Cachoeirinha, Tiririca, Vila Camaçari e Itapeçerica.

Analisando a população rural deste município, constatam-se taxas negativas de crescimento, provavelmente, devido às migrações internas e esvaziamento do campo provocado pelas precárias condições de infraestrutura e serviços, incluindo o abastecimento de água e esgotamento sanitário aos quais, habitualmente, a população está sujeita. Neste estudo (PAARMS e Recôncavo), adotou-se para a Zona Rural uma taxa anual de crescimento de -1,00% até o ano 2040. Assim, a evolução da população de toda a Zona Rural deverá evoluir conforme apresentado no **Quadro 4. 1**, a seguir.

Quadro 4. 1 – Aglomerados Rurais com População Superior a 150 Habitantes - 2015

ANO	POPULAÇÃO (HAB.)
2010	8.005
2015	7.613
2020	7.240
2025	6.885
2030	6.547
2035	6.226
2040	5.921

Fonte: Geohidro, 2014

No escopo deste trabalho serão contempladas as comunidades rurais cuja população de projeto é superior a 150 habitantes, o que é condizente com um aglomerado mínimo de 50 casas, patamar este adotado como referência pela FUNASA, e com taxa de ocupação domiciliar da ordem de 3,0 hab/domicílio.

Das localidades citadas, as que possuem população de projeto igual ou superior a 150 habitantes estão relacionadas no **Quadro 4. 2**, a seguir.

Quadro 4. 2 – Aglomerados Rurais com População Superior a 150 Habitantes - 2015

Item	Nome	População	Demanda Máxima Diária
		(hab.)	(L/s)
1	Açú da Capivara	600	0,83
2	Sucupira	400	0,56
3	Vila Camaçari	244	0,34
4	Itapeçerica	590	0,82

A concepção básica dos sistemas que atendem os referidos consumidores rurais, caracterizados por pequenos povoados ou aglomerados de domicílios, consiste de captação em manancial subterrâneo através de poço tubular, reservatório e rede de distribuição com ligações domiciliares e/ou chafarizes. Convém

registrar que os sistemas rurais não contam com qualquer tipo de tratamento de água e estado de conservação é de precário a razoável.

Das localidades listadas anteriormente, apenas a “Açu da Capivara” é abastecida por um sistema implantado pela CERB, porém é operado por moradores locais.

Em linhas gerais, sistemas rurais operados por Prefeituras municipais, ainda que implantados segundo parâmetros e recomendações de normas técnicas de sistemas de abastecimento de água, tendem a apresentar problemas decorrentes da operação ao longo dos anos pela falta de manutenção adequada. Esse problema se deve, em parte, pela ausência de um ente gestor que ofereça suporte técnico aos sistemas de água, a exemplo da EMBASA, que dispõe de uma estrutura para a prestação desse serviço, tanto em termos de recursos humanos como de materiais, de modo a proceder os reparos necessários ou mesmo ampliações dos sistemas existentes de forma mais rápida.

Em grande parte dos referidos sistemas, registra-se as mesmas deficiências, dentre as quais destacam-se:

- inexistência de sistema de tratamento de água;
- poços tubulares com operação contínua (24 horas por dia), impondo aos equipamentos de recalque um excessivo regime de trabalho que contribui para o seu desgaste acelerado;
- reservação precária, tanto em termos de capacidade como de localização altimétrica, essa última prejudicando o atendimento as áreas mais elevadas do aglomerado rural; e
- Redes de distribuição com presença de tubos em cimento amianto, com diâmetros de 32 mm, e às vezes sem cobrir todos os arruamentos da localidade.

De forma a solucionar os problemas supracitados, ou seja, municiar os sistemas de condições adequadas para distribuir água dentro dos padrões de potabilidade e com pressões satisfatórias de forma contínua (24 horas/dia), estima-se que para ampliação e/ou adequação dos sistemas simplificados existentes no meio rural do município em estudo, seja necessário investimento médio de R\$ 150.000,00 por sistema, com base no critério de custo médio, conforme avaliação realizada pela GEOHIDRO. Considerando esse valor unitário e os 4 sistemas simplificados existentes no meio rural do município de Camaçari (ver **Quadro 4.1**), chega-se a um custo total estimado de R\$ 600.000,00.

Com relação às localidades com populações inferiores a 150 habitantes e também os domicílios dispersos existentes no município, que não apresentam viabilidade econômica para serem integrados aos sistemas públicos de abastecimento de água, podem ser utilizadas soluções individuais de baixo custo (cisternas), como captação de água subterrânea de águas pluviais (foto abaixo), e tratamento simplificado como cloração, filtração e fervura.

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



A seca de 2014, o ano mais seco desde 1880, quando começaram os registros históricos, afetou drasticamente os mananciais do Brasil, prejudicando o atendimento a varias regiões, podendo-se destacar os

Estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais. No entanto, o Estado do Ceará, inserido na região Semiárida, praticamente não foi afetado por conta das severas estiagens dos últimos quatro anos consecutivo, conseguido atender à demanda de sua população, graças aos resultados obtidos com o Programa Um Milhão de Cisternas¹.

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

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

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

De acordo com o Serviço Geológico do Brasil (CPRM), através do Sistema de Informação de Águas Subterrâneas (SIAGAS), sistema de informações um vasto banco de dados sobre as águas subterrâneas do Brasil, existem 69 poços tubulares (com informações de vazão, cloretos e dureza) no município em estudo, conforme apresentados no **Quadro 4. 3**, a seguir.

Quadro 4. 3 – Poços Tubulares Existentes em Camaçari

Item	Ponto	Nome	Localidade	Coordenadas UTM		Prof. (m)	Nível Dinâmico (m)	Nível Estático (m)	Vazão (m³/h)	Cloreto (mg/L)	Dureza (mg/L)
				E	N						
				(m)	(m)						
P1	2900000041	CERB 1-88/79	PARAFUSO II	572364	8588938	154,40	48,98	3,12	11,99	32,00	46,00
P2	2900000133	CERB 1-1089/80	PARAFUSO III	572454	8588845	200,00	134,44	1,16	22,61	21,00	21,00
P3	2900000135	CERB 1-1091/80	POLIALDEN	569399	8596994	193,80	33,55	12,20	23,97	10,00	6,50
P4	2900000167	CERB 1-748/78	PEDREIRAS VALERIA	573700	8596080	50,80	15,45	6,25	18,82	11,50	7,00
P5	2900000178	CERB 1-929/79	CARAIBA METAIS IV	573016	8596432	130,00	16,35	0,00	131,98	10,00	4,00
P6	2900000181	CERB 1-932/79	MELAMINA V	574193	8596583	180,00	37,21	18,70	22,61	9,00	11,00
P7	2900000203	CERB 1-954/80	OXITENO I	573294	8598858	199,00	84,45	4,58	144,00	10,00	6,60
P8	2900000207	CERB 1-982/80	GLEBA B	572384	8596649	120,00	33,74	14,84	24,73	13,50	67,00

Cisternas no Sudeste? O Ceará entra no quarto ano de seca e, por lá, não se fala em falta d'água. Qual é a lição? Revista Isto É. Ed. 2356 - 23 de Janeiro de 2015.

Disponível em: <http://www.istoe.com.br/colunas-e-blogs/coluna/401600_CISTERNAS+NO+SUDESTE+ar%C3%A1+tem+a+dizer+ao+Pa%C3%ADs>. Acesso em: 30.jan.2015

Item	Ponto	Nome	Localidade	Coordenadas UTM		Prof. (m)	Nível Dinâmico (m)	Nível Estático (m)	Vazão (m³/h)	Cloreto (mg/L)	Dureza (mg/L)
				E	N						
				(m)	(m)						
P9	2900000228	CERB 1-1003/80	SAO BENTO	596829	8600785	60,00	25,27	2,66	11,81	53,00	35,00
P10	2900000442	CERB 1-142/74	CEPED I	569432	8598131	143,20	34,20	10,60	49,50	21,50	32,50
P11	2900000472	CERB 1-172/74	MELAMINA IV	573900	8599000	155,00	50,30	12,48	36,00	9,00	16,50
P12	2900000517	CERB 1-220/74	COPEC I	573000	8599400	82,00	35,97	7,97	17,56	15,50	21,00
P13	2900000521	CERB 1-223/74	COPEC II	573100	8599800	146,00	36,85	16,15	21,38	23,00	17,00
P14	2900000523	CERB 1-225/74	PARAFUSO I	572300	8588800	73,00	58,75	6,97	1,76	75,00	72,50
P15	2900000528	CERB 1-230/74	COBAFI	576300	8601800	100,00	40,88	10,51	18,00	9,50	6,50
P16	2900001015	CERB 1-314/75	COELBA	573200	8597700	50,00	38,56	3,55	24,73	11,50	13,00
P17	2900001047	CERB 1-349/75	AREMBEPE I	588400	8587500	23,50	17,20	1,00	3,10	105,00	80,00
P18	2900001076	CERB 1-383/75	PRISMA S/A	576800	8598900	124,00	37,37	16,62	28,26	21,00	11,00
P19	2900001128	CERB 1-447/76	CIMENTO PRONTO	571911	8600706	110,00	48,74	4,82	9,29	12,00	24,00
P20	2900001197	CERB 1-521/76	SEDE III	573600	8595400	157,00	43,40	9,10	20,81	10,00	23,50
P21	2900001227	CERB 1-553/77	SEDE IV	573200	8596400	168,50	23,57	0,00	36,00	7,50	9,00
P22	2900001242	CERB 1-570/77	PHOC II	572300	8595800	150,00	36,22	23,80	28,26	14,00	10,00
P23	2900001267	CERB 1-596/77	CONDOMÍNIO VIVENDA DO BOSQUE	577500	8580800	60,00	42,77	1,15	4,64	38,00	31,00
P24	2900001301	CERB 1-635/77	SERGEN	572310	8603469	80,00	43,60	4,42	15,22	8,00	12,00
P25	2900001320	CERB 1-668/77	CONDOMÍNIO CANTO DO MAR	598600	8599200	10,60	5,25	2,10	6,40	57,00	100,00
P26	2900001341	CERB 1-697/78	CARAIBA METAIS	568740	8598716	147,50	43,12	17,44	39,60	9,00	6,00
P27	2900001388	CERB 1-1116/80	ORLA I	578365	8589260	303,00	61,71	5,23	186,12	10,00	12,00
P28	2900001532	CERB 1-1278/81	CETREL	583991	8594866	79,35	30,55	16,38	22,60	14,50	38,50
P29	2900001552	CERB 1-1288/81	CENTRAL DE POLIMEROS	576917	8599955	200,00	54,90	22,10	158,40	7,00	12,00
P30	2900001578	CERB 1-1318/82	COPENE IV	573239	8600825	236,00	80,20	50,18	131,97	8,00	7,00

Item	Ponto	Nome	Localidade	Coordenadas UTM		Prof. (m)	Nível Dinâmico (m)	Nível Estático (m)	Vazão (m³/h)	Cloreto (mg/L)	Dureza (mg/L)
				E	N						
				(m)	(m)						
P31	2900001585	CERB 1-1326/82	COPENE V	572094	8601165	240,00	77,05	37,95	145,44	7,00	12,00
P32	2900001588	CERB 1-1329/82	GUARAJUBA II	598632	8598966	9,00	4,21	1,76	6,34	22,50	102,50
P33	2900001599	CERB 1-1338/82	COPENE VII	571882	8600890	256,70	87,98	54,78	99,00	17,50	23,00
P34	2900001613	CERB 1-1352/82	COPENE VI	572211	8599813	271,00	87,60	34,80	113,11	17,50	76,00
P35	2900001614	CERB 1-1353/82	DETEN	576832	8602044	200,00	63,89	37,23	99,00	27,00	40,00
P36	2900001616	CERB 1-1355/82	NITROFERTIL	574021	8600024	357,00	62,63	32,80	239,97	9,00	28,00
P37	2900001807	CERB 2-60/73	SEDE I	571850	8596200	117,00	39,73	5,45	24,80	10,00	16,00
P38	2900001810	CERB 2-63/73	SEDE II	571850	8596020	120,00	50,95	11,55	21,16	12,50	14,00
P39	2900004190	CERB 1-1514/82	RHODIA NORDESTE S/A	569213	8595029	250,00	69,27	36,37	131,97	16,64	15,02
P40	2900004332	CERB 1-2727/85	NITROCLOR	577224	8602043	252,00	73,83	28,25	144,00	11,38	68,92
P41	2900004333	CERB 1-4448/88	AREMBEPE (RUA DE CIMA)	588976	8588030	12,00	2,28	1,19	12,34	72,55	115,24
P42	2900004337	CERB 1-3124/85	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DO COBRE I /CETREL	575014	8599223	74,00	20,64	6,54	16,12	13,80	18,94
P43	2900004338	CERB 1-3120/85	NITROCARBONO II	573204	8598767	220,00	106,30	42,50	99,00	13,41	24,81
P44	2900004339	CERB 1-3111/85	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DO BANDEIRA I - CETREL	578544	8599305	80,00	25,01	7,36	13,64	14,99	46,40
P45	2900004341	CERB 1-2564/84	CENTRAL DE POLIMEROS	575107	8599898	250,00	60,25	35,05	158,40	9,80	28,79
P46	2900004343	CERB 1-2797/85	VILA DE ABRANTES	579280	8582007	80,00	70,18	1,59	0,46	212,72	430,79
P47	2900004344	CERB 1-3507/86	CONDOMÍNIO VIVENDA DO BOSQUE II	578161	8580905	50,00	33,71	1,86	4,50	54,71	75,98
P48	2900004345	CERB 1-2203/84	CETREL III	572907	8600641	110,00	40,82	1,07	18,00	13,57	37,58
P49	2900004347	CERB 1-2949/85	AREIAS	583502	8582671	70,00	55,14	0,33	1,18	294,57	662,90
P50	2900004349	CERB 1-3146/85	ABRIGO DE SÃO FRANCISCO DE ASSIS	571991	8596619	62,00	42,22	10,80	4,68	15,78	68,18

Item	Ponto	Nome	Localidade	Coordenadas UTM		Prof. (m)	Nível Dinâmico (m)	Nível Estático (m)	Vazão (m³/h)	Cloreto (mg/L)	Dureza (mg/L)
				E	N						
				(m)	(m)						
P51	2900004351	CERB 1-3013/85	SILINOR	574109	8599041	260,00	97,55	42,10	99,00	13,61	26,14
P52	2900004352	CERB 1-2195/84	CETREL II	576576	8596515	69,00	31,11	0,85	18,39	17,31	71,39
P53	2900004353	CERB 1-5366/93	CEPED II	571842	8597234	164,00	62,35	28,36	30,45	85,67	128,38
P54	2900006117	CERB 1-556/77	PHOC I	572592	8595389	150,00	39,09	7,15	22,60	9,00	10,00
P55	2900006134	CERB 1-772/78	COPEC III	572597	8597478	190,00	30,00	16,35	28,26	55,00	11,00
P56	2900014463	CERB 1-7374/02	INSTITUIÇÃO KHALIL GIBRAM/SETIBA	599746	8606796	81,00	76,93	35,37	3,60	17,20	-
P57	2900022087	CERB 1-8686/07	SEDE VI	574518	8594001	370,00	75,82	31,86	276,92	7,51	17,90
P58	2900022088	CERB 1-8652/07	SEDE V	576840	8593627	348,20	76,05	33,75	257,14	11,10	5,93
P59	2900022535	CERB 1-8946/08	MACHADINHO I	577975	8590059	330,30	98,06	43,34	142,78	8,89	13,50
P60	2900024126	CERB 2-3399/09	ESTRELA DA MANHA/ ESTRADA DA MARACAIÚBA	579896	8597366	92,00	50,52	1,00	0,66	41,20	74,40
P61	2900024242	CERB 1-9586/10	RANCHO ALEGRE	587686	8590093	198,00	27,11	9,08	88,00	24,00	9,99
P62	2900024722	CERB 1-9720/10	ESPAÇO ALFA 7/POÇO 7/ SEDE	574677	8597073	390,00	48,73	20,34	240,00	9,38	16,20
P63	2900024723	CERB 1-9689/10	ESPAÇO ALFA 2 POÇO 2	574938	8593017	390,00	61,49	43,10	0,12	10,70	10,00
P64	2900024833	CERB 1-9577/10	CANTO DOS PASSAROS	591717	8596716	204,00	14,39	3,02	99,00	9,48	6,00
P65	2900024854	CERB 1-9610/10	LAGOA SECA	595084	8611051	156,00	55,05	1,15	17,60	14,30	7,99
P66	2900025844	CERB 3-5144/00	NORPACK	575307	8595966	60,00	23,00	5,00	8,50	22,81	18,95
P67	2900026236	CERB 1-10010/12	SEDE IX	576350	8591324	408,00	89,26	14,65	260,30	11,30	8,95
P68	2900027045	CERB 1-10083/12	MACHADINHO - NORTE (LINHA VERDE) I	583701	8588753	396,50	181,30	39,19	45,00	30,40	18,90
P69	2900027046	CERB 1-10096/12	SEDE X	576922	8590646	353,14	126,60	44,69	260,30	8,71	12,90
Médias						167,79	52,63	16,17	65,56	27,98	46,07

Fonte: SIAGAS/CPRM, 2015

Como pode ser visto no quadro anterior, a vazão média dos poços existentes no município em estudo é de 65,56 m³/h (18,21 L/s) e a profundidade média do nível dinâmico é da ordem de 52,63 m. Dos poços

apresentados, destaca-se o poço denominado CERB – 1 – 8686/07, situado em SEDE VI, que produz uma vazão de 276,92 m³/h (76,92 L/s).

Considerando um per capita médio de 100 L/hab.dia, um valor compatível para o consumo humano rural, e a vazão média mencionada anteriormente, de 18,21 L/s, um poço tubular consegue atender cerca de 13100 pessoas, contingente esse superior aos registrados nos agrupamentos rurais do município em questão. Portanto, em termos de capacidade, o manancial subterrâneo da região é satisfatório.

A qualidade das águas produzidas pelos poços do município também é boa, pois as médias dos parâmetros de cloreto e de dureza são, respectivamente, 27,98 mg/l e 46,07 mg/l. Esses valores são bem inferiores aos recomendados pela Portaria 2914 (12/12/2011), do Ministério da Saúde, cujos limites aceitáveis para o consumo humano são, respectivamente, 250 mg/L e 500 mg/L.

Para localização dos poços listados no quadro anterior, foi elaborada a **Figura 4.1**, que está apresentada a seguir.

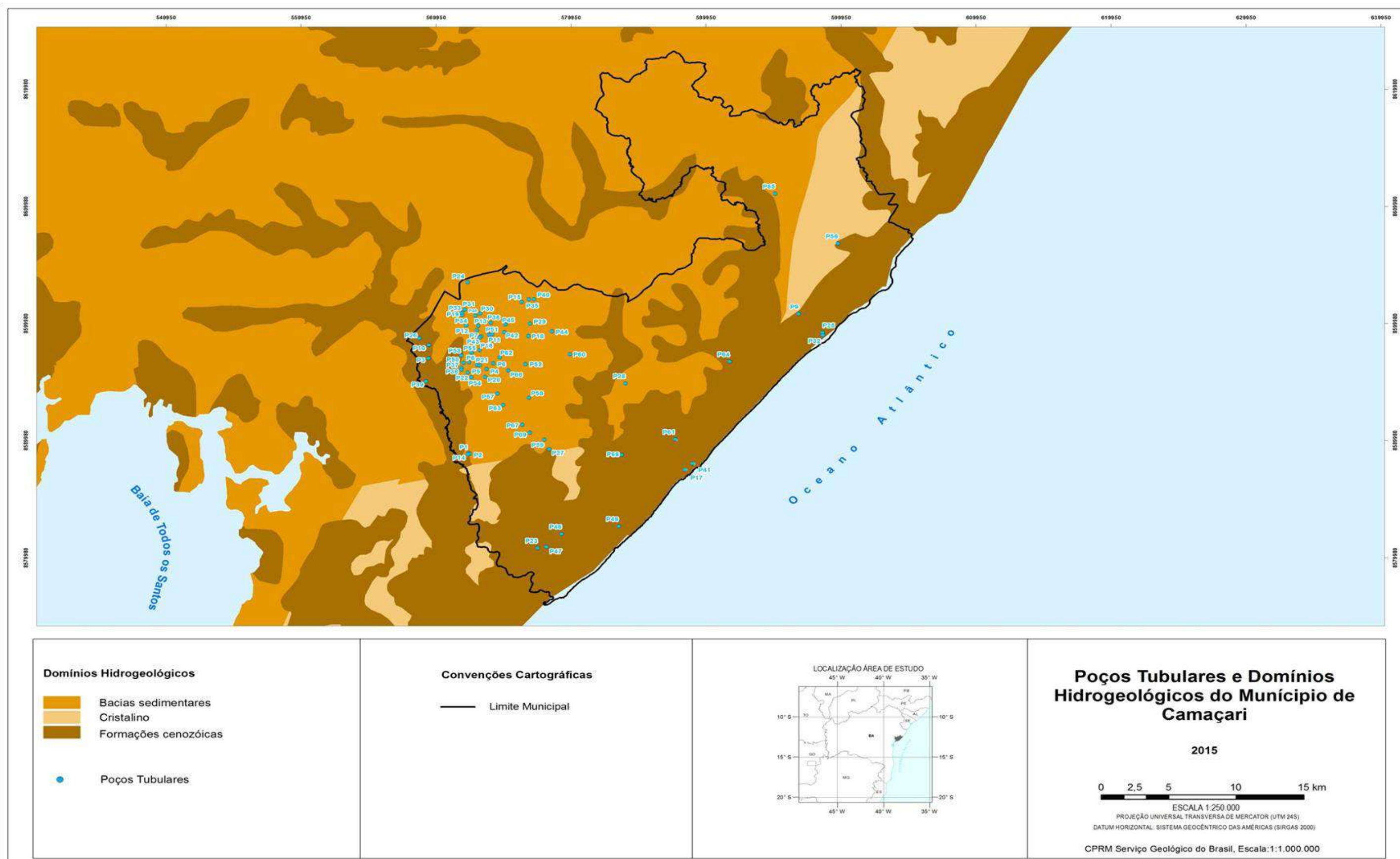


Figura 4.1 - Poços Tubulares no Município de Camaçari
Fonte: CPRM, 2014

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 de 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.

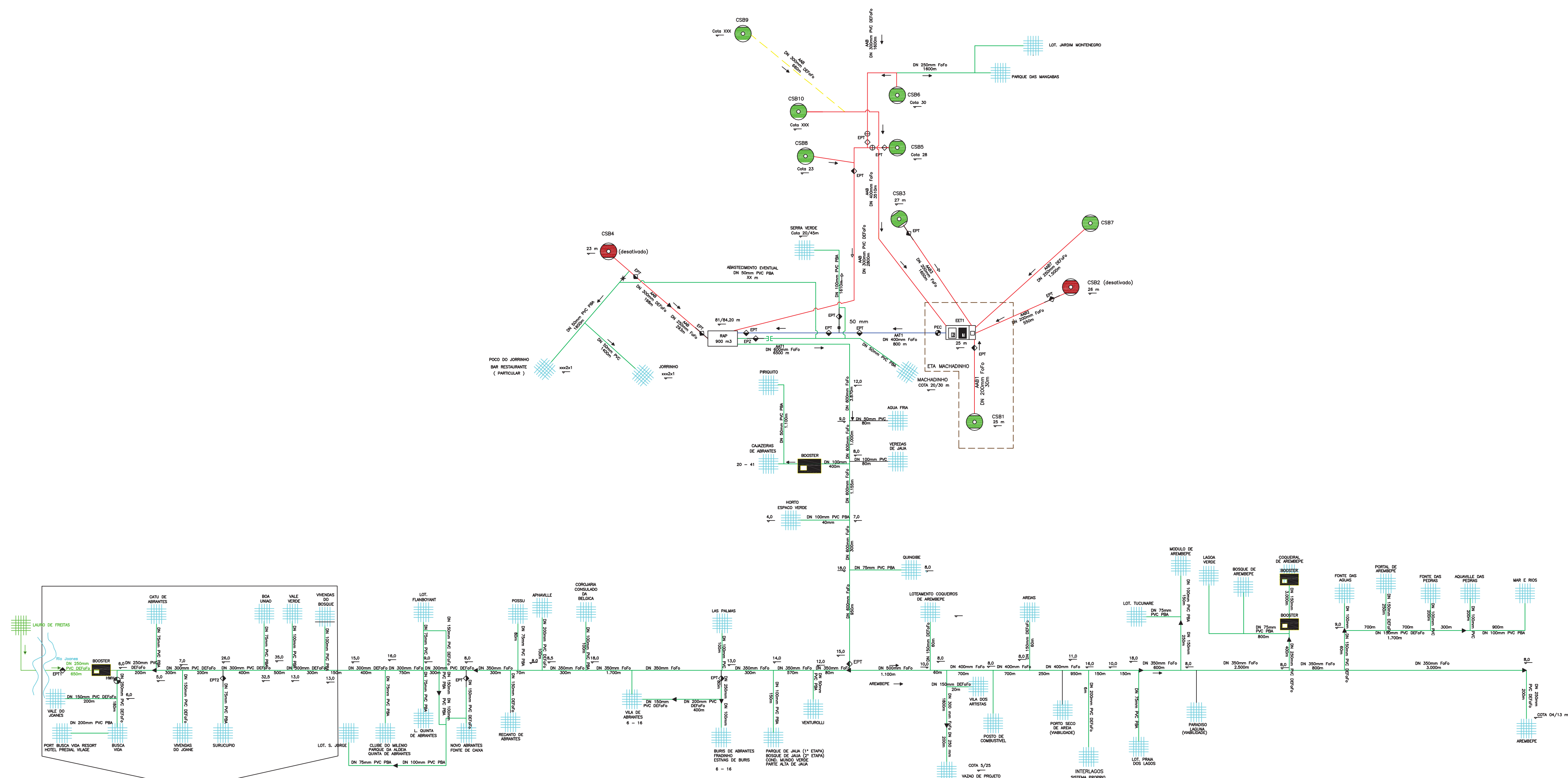
EMBASA. Empresa Baiana de Águas e Saneamento S/A. Croqui do Sistema de Abastecimento de Água (SAA). Janeiro, 2014.

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

CROQUIS ESQUEMATICO DO SIAA DE MACHADINHO



OBS: ATUALMENTE ESTE TRECHO
ESTA SENDO ABASTECIDO POR
LAURO DE FREITAS (CAJ).

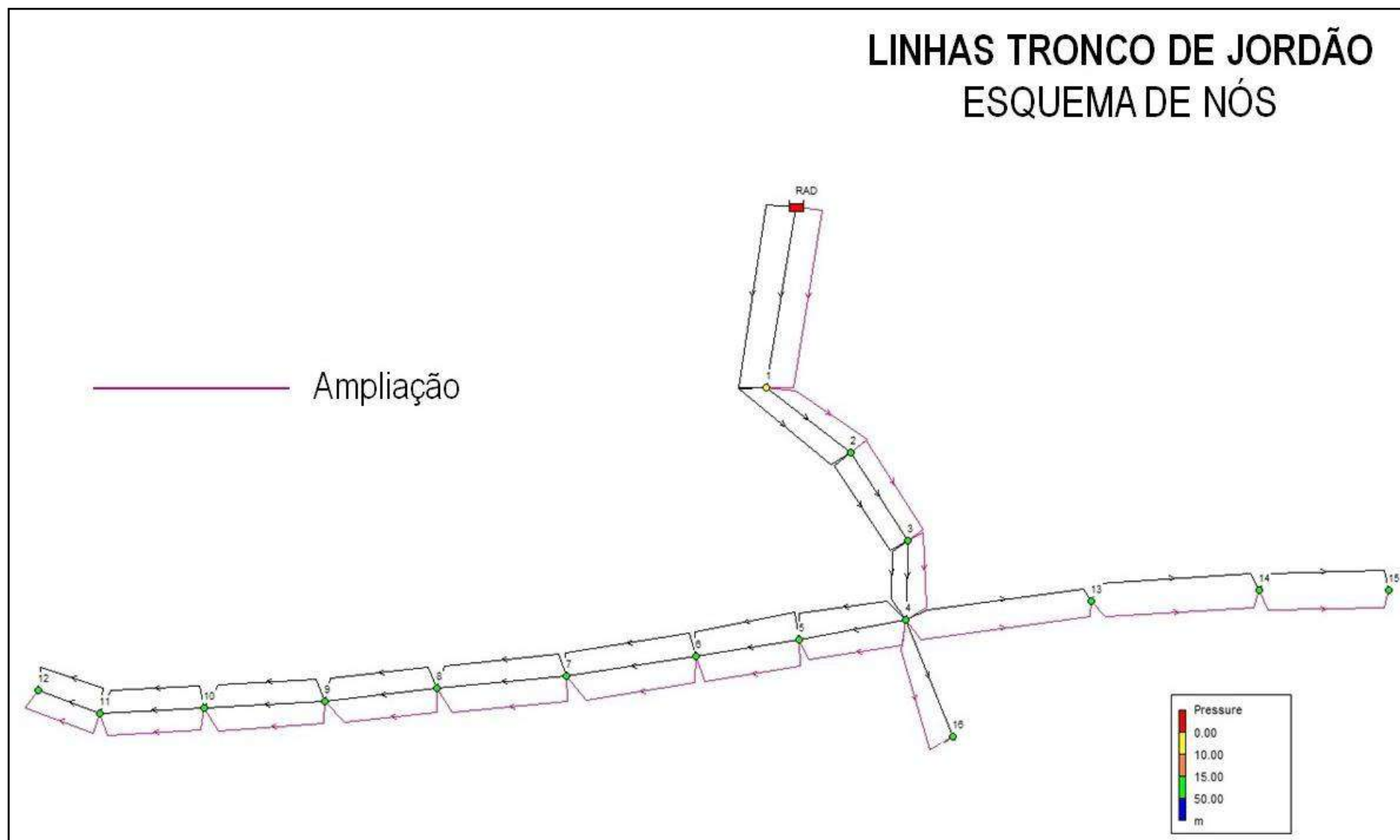
- LEGENDA:
- CSB-CAPTACÃO EM MANACIAL SUBTERRÂNEO POÇO PROFUNDO COM BOMBA SUBMERSA - EM OPERAÇÃO
 - CSB-CAPTACÃO EM MANACIAL SUBTERRÂNEO POÇO PROFUNDO COM BOMBA SUBMERSA - DESATIVADO
 - EP-ESTACÃO PITOMÉTRICA INSTALADA - TAP
 - EEAT-ESTACÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA
 - RAP-RESERVATÓRIO APOIADO
 - REGISTROS
 - REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA
 - MACRO-MEDIDOR EXISTENTE
 - ADUTORA DE ÁGUA BRUTA - AAB
 - ADUTORA DE ÁGUA TRATADA - AAT
 - LINHA DISTRIBUIDORA DE ÁGUA TRATADA
 - FLUXO DA ÁGUA



CROQUIS BÁSICO DO SISTEMA

S.I.A.A MACHADINHO	UNIDADE: UMC
ATUALIZADO EM JANEIRO/2014	ATUALIZAÇÃO DO DESENHO: UMCO-ANTONIO SUZARTE_MAT: 12964-A

ANEXO 2 – Croqui Esquemático do Sistema de Linhas Tronco do SIAA Jordão



ANEXO 3 - Memorial de Cálculo do Sistema de Linhas Tronco do SIAA Jordão

```

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

```

Input File: Linha Tronco-Proposto.NET

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
28	RAD	1	565	500
30	2	3	1500	500
31	3	4	123	500
32	4	5	2260	350
33	5	6	1560	350
34	6	7	830	350
35	7	8	335	350
36	8	9	1765	350
37	9	10	505	350
38	10	11	810	350
39	11	12	730	350

Page 2

Link - Node Table: (continued)

Link ID	Start Node	End Node	Length m	Diameter mm
40	4	13	4130	300
41	13	14	2050	300
42	14	15	850	350
2	1	2	877	400
29	1	2	877	500
43	4	16	60	250
45	4	16	60	300

Node Results:

Node ID	Demand LPS	Head m	Pressure m	Quality
4	0.00	49.32	41.49	0.00
1	0.00	55.97	4.01	0.00
2	78.54	53.21	37.21	0.00
3	22.10	49.58	38.80	0.00
12	113.84	32.75	29.87	0.00
5	6.92	45.73	39.63	0.00
6	0.00	42.88	36.88	0.00
7	0.00	41.12	34.37	0.00
8	53.29	40.41	30.41	0.00
9	10.70	37.02	23.67	0.00
10	0.00	36.00	35.66	0.00
11	16.66	34.38	33.92	0.00
13	3.12	41.24	32.08	0.00
14	0.00	37.50	31.60	0.00
15	83.81	36.03	23.03	0.00
16	169.54	48.89	37.15	0.00
RAD	-558.52	58.00	0.00	0.00 Reservoir

Link Results:

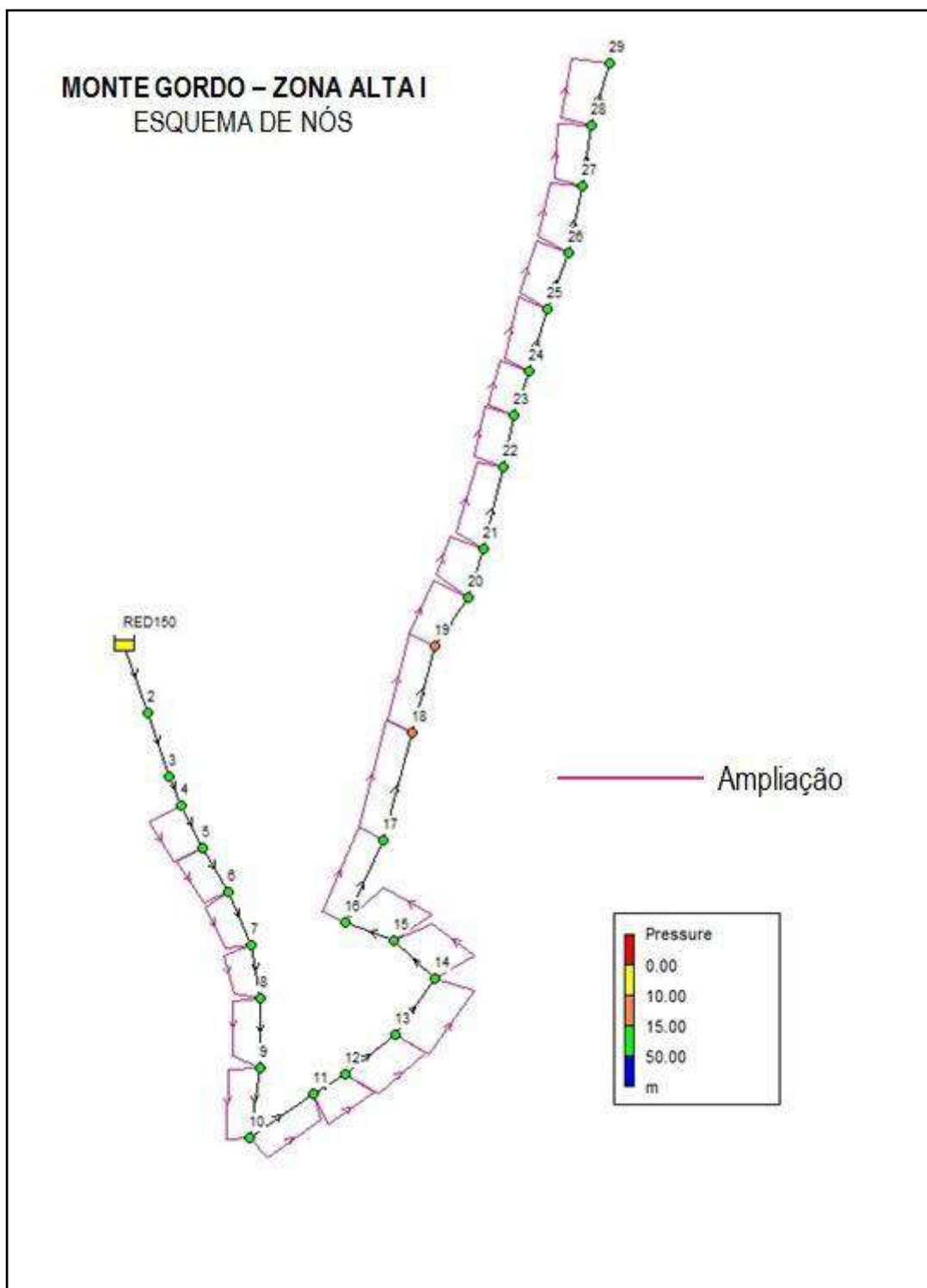
Link ID	Flow LPS	velocity m/s	unit Headloss m/km	Status
1	93.12	0.97	3.60	open
3	108.56	0.86	2.42	open
16	101.69	0.81	2.13	open
13	180.93	1.14	3.60	open
14	169.08	1.06	3.14	open
15	139.13	0.87	2.14	open
4	138.83	0.87	2.13	open
5	61.55	0.64	1.59	open
6	43.97	0.62	1.83	open
7	31.89	0.65	2.13	open
8	31.89	0.65	2.13	open

Page 3

Link Results: (continued)

Link ID	Flow LPS	velocity m/s	Unit Headloss m/km	Status
9	30.28	0.62	1.92	open
10	17.12	0.55	2.00	open
11	17.12	0.55	2.00	open
12	18.12	0.58	2.24	open
17	66.85	0.69	1.59	open
18	71.90	0.75	1.83	open
19	77.62	0.81	2.13	open
20	77.62	0.81	2.13	open
21	30.28	0.62	1.92	open
22	30.94	0.63	2.00	open
23	30.94	0.63	2.00	open
24	8.43	0.48	2.24	open
25	30.56	0.62	1.96	open
26	29.48	0.60	1.82	open
27	7.39	0.42	1.73	open
28	284.47	1.45	3.60	open
30	232.28	1.18	2.42	open
31	217.35	1.11	2.13	open
32	73.02	0.76	1.59	open
33	78.62	0.82	1.83	open
34	84.98	0.88	2.13	open
35	84.98	0.88	2.13	open
36	80.65	0.84	1.92	open
37	82.44	0.86	2.00	open
38	82.44	0.86	2.00	open
39	87.29	0.91	2.24	open
40	56.37	0.80	1.96	open
41	54.33	0.77	1.82	open
42	76.42	0.79	1.73	open
2	123.87	0.99	3.14	open
29	265.57	1.35	3.14	open
43	59.07	1.20	7.14	open
45	110.47	1.56	7.14	open

ANEXO 4 – Croqui Esquemático da Rede de Distribuição da Zona Alta I de Monte Gordo



ANEXO 5 - Memorial de Cálculo da Rede de Distribuição da Zona Alta I de Monte Gordo

```

*****
*                                     *
*               E P A N E T          *
*   Hydraulic and water quality      *
*   Analysis for Pipe Networks       *
*               version 2.0          *
*                                     *
*****

```

Input File: MG_Zona Alta I - Proposto.NET

Link - Node Table:

Link ID	Start Node	End Node	Length m	Diameter mm
1	RED150	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
17	17	18	174	84.89
18	18	19	50	84.89
19	19	20	78	75
20	20	21	70	75
21	21	22	81	75
22	22	23	55	75
23	23	24	50	75
24	24	25	189	75
25	25	26	124	75
26	26	27	101	75
27	27	28	85	75
28	28	29	49	75
30	5	6	57	150
31	6	7	134	150
32	7	8	116	150
33	8	9	162	150
34	9	10	46	150
35	10	11	75	150
36	11	12	83	150
37	12	13	100	150
38	13	14	70	150

Link ID	Start Node	End Node	Length m	Diameter mm
39	14	15	42	150
40	15	16	106	150
41	16	17	82	150
42	17	18	174	150
43	18	19	50	150
44	19	20	78	150
45	20	21	70	150
46	21	22	81	150
47	22	23	55	150
48	23	24	50	150
49	24	25	189	150
50	25	26	124	100
51	26	27	101	100
52	27	28	85	150
53	28	29	49	75
29	4	5	146	150

Node Results:

Node ID	Demand LPS	Head m	Pressure m	Quality
2	0.01	70.82	16.82	0.00
3	0.01	70.53	17.03	0.00
4	0.05	70.33	19.33	0.00
5	0.09	70.00	23.00	0.00
6	0.12	69.87	23.37	0.00
7	0.17	69.57	32.29	0.00
8	0.18	69.33	39.99	0.00
9	0.13	68.99	49.99	0.00
10	0.08	68.90	49.40	0.00
11	0.09	68.75	48.75	0.00
12	0.15	68.59	43.59	0.00
13	0.09	68.41	42.53	0.00
14	0.07	68.28	37.78	0.00
15	0.09	68.20	36.17	0.00
16	0.17	68.02	20.52	0.00
17	0.24	67.85	17.30	0.00
18	0.30	67.53	11.69	0.00
19	0.29	67.44	11.64	0.00
20	0.88	67.30	15.00	0.00
21	0.42	67.20	17.20	0.00
22	0.35	67.10	20.10	0.00
23	0.19	67.04	21.32	0.00
24	0.26	66.99	20.99	0.00
25	0.32	66.81	18.81	0.00
26	0.31	66.21	17.07	0.00

Page 3

Node Results: (continued)

Node ID	Demand LPS	Head m	Pressure m	Quality
27	0.36	65.78	15.41	0.00
28	1.29	65.72	15.08	0.00
29	3.34	65.47	15.47	0.00
RED150	-10.05	71.00	0.00	0.00 Reservoir

Link Results:

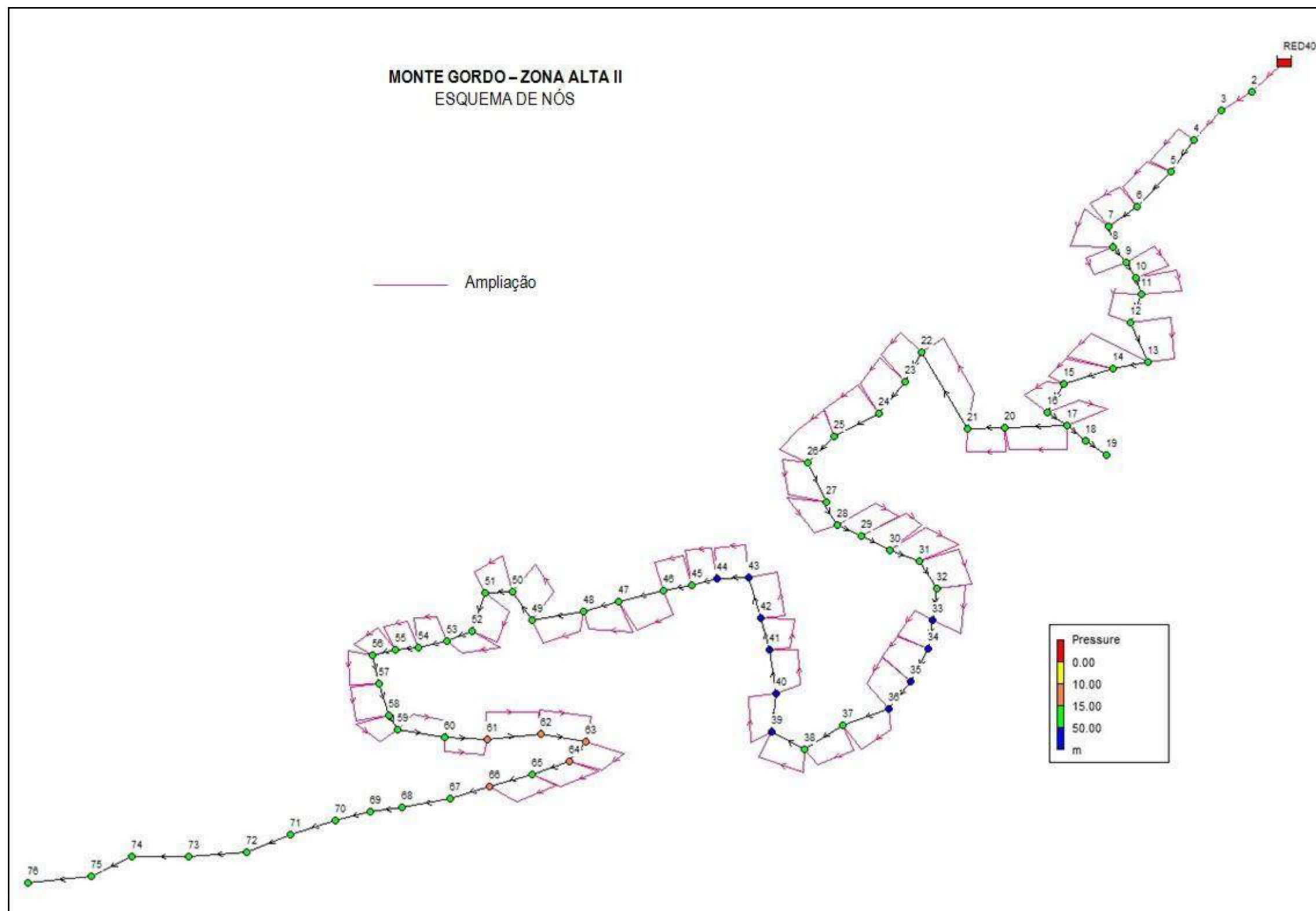
Link ID	Flow LPS	velocityUnit m/s	Headloss m/km	Status
1	10.05	0.57	5.43	open
2	10.04	0.57	5.42	open
3	10.03	0.57	5.40	open
4	2.17	0.28	2.30	open
5	2.15	0.27	2.26	open
6	2.13	0.27	2.21	open
7	2.09	0.27	2.13	open
8	2.05	0.26	2.05	open
9	2.03	0.26	2.00	open
10	2.01	0.26	1.97	open
11	1.99	0.25	1.93	open
12	1.96	0.25	1.87	open
13	1.94	0.25	1.83	open
14	1.92	0.24	1.80	open
15	1.90	0.24	1.76	open
16	1.29	0.23	1.99	open
17	1.26	0.22	1.88	open
18	1.21	0.21	1.75	open
19	0.87	0.20	1.77	open
20	0.77	0.17	1.40	open
21	0.72	0.16	1.24	open
22	0.69	0.16	1.11	open
23	0.66	0.15	1.04	open
24	0.63	0.14	0.95	open
25	1.45	0.33	4.83	open
26	1.36	0.31	4.30	open
27	0.52	0.12	0.66	open
28	1.50	0.34	5.19	open
30	7.73	0.44	2.26	open
31	7.64	0.43	2.21	open
32	7.51	0.43	2.13	open
33	7.37	0.42	2.05	open
34	7.27	0.41	2.00	open
35	7.21	0.41	1.97	open
36	7.14	0.40	1.93	open
37	7.02	0.40	1.87	open
38	6.95	0.39	1.83	open

Page 4

Link Results: (continued)

Link ID	Flow LPS	velocityUnit m/s	Headloss m/km	Status
39	6.89	0.39	1.80	open
40	6.82	0.39	1.76	open
41	7.25	0.41	1.99	open
42	7.04	0.40	1.88	open
43	6.79	0.38	1.75	open
44	6.83	0.39	1.77	open
45	6.06	0.34	1.40	open
46	5.69	0.32	1.24	open
47	5.38	0.30	1.11	open
48	5.21	0.29	1.04	open
49	4.98	0.28	0.95	open
50	3.85	0.49	4.83	open
51	3.62	0.46	4.30	open
52	4.11	0.23	0.66	open
53	1.84	0.42	5.19	open
29	7.80	0.44	2.30	open

ANEXO 6 – Croqui Esquemático da Rede de Distribuição da Zona Alta II de Monte Gordo



ANEXO 7 - Memorial de Cálculo da Rede de Distribuição da Zona Alta II de Monte Gordo

```
*****
*                                     *
*               E P A N E T          *
*   Hydraulic and water quality      *
*   Analysis for Pipe Networks       *
*               version 2.0          *
*                                     *
*****
```

Input File: MG_Zona Alta II - Proposto.NET

Link - Node Table:

Link ID	Start Node	End Node	Length m	Diameter mm
1	RED400	2	34	200
2	2	3	52	200
3	3	4	37	200
4	4	5	178	150
5	5	6	6	150
6	6	7	81	150
7	7	8	143	150
8	8	9	88	100
9	9	10	94	100
10	10	11	123	169.78
11	11	12	131	169.78
12	12	13	154	169.78
13	13	14	241	169.78
14	14	15	63	100
15	15	16	96	100
16	16	17	88	100
134	17	18	229	100
135	18	19	109	100
17	17	20	139	153.78
18	20	21	116	153.78
19	21	22	155	153.78
20	22	23	176	153.78
21	23	24	74	153.78
22	24	25	121	153.78
23	25	26	158	100
24	26	27	143	160.09
25	27	28	31	160.09
26	28	29	44	153.78
27	29	30	73	153.78
28	30	31	122	153.78
29	31	32	132	153.78
30	32	33	173	153.78
31	33	34	202	100
32	34	35	183	100
33	35	36	64	100
34	36	37	147	100
35	37	38	84	100

Page 2
Link - Node Table: (continued)

Link ID	Start Node	End Node	Length m	Diameter mm
36	38	39	150	100
37	39	40	314	100
38	40	41	161	100
39	41	42	211	100
40	42	43	295	100
41	43	44	68	100
42	44	45	165	100
43	45	46	153	100
44	46	47	133	100
45	47	48	116	100
46	48	49	100	100
47	49	50	70	100
48	50	51	207	100
49	51	52	135	100
50	52	53	59	100
51	53	54	102	100
52	54	55	166	100
53	55	56	168	100
54	56	57	122	100
55	57	58	105	100
56	58	59	71	75
57	59	60	74	75
58	60	61	110	75
59	61	62	128	75
60	62	63	47	75
61	63	64	119	75
62	64	65	146	75
63	65	66	166	100
64	66	67	128	100
65	67	68	141	100
66	68	69	94	100
67	69	70	101	100
68	70	71	92	100
69	71	72	72	100
70	72	73	75	100
71	73	74	73	100
72	74	75	327	100
73	75	76	47	100
74	4	5	178	200
75	5	6	6	150
76	6	7	81	150
77	7	8	143	150
78	8	9	88	150
79	9	10	94	150
80	10	11	123	150
81	11	12	131	150
82	12	13	154	150

Page 3

Link - Node Table: (continued)

Link ID	Start Node	End Node	Length m	Diameter mm
83	13	14	241	150
84	14	15	63	150
85	15	16	96	150
86	16	17	88	150
87	17	20	139	150
88	20	21	116	150
89	21	22	155	150
90	22	23	176	150
91	23	24	74	150
92	24	25	121	150
93	25	26	158	150
101	33	34	202	200
102	34	35	183	200
103	35	36	64	200
104	36	37	147	200
105	37	38	84	200
106	38	39	150	200
107	39	40	314	200
108	40	41	161	200
109	41	42	211	200
110	42	43	295	200
111	43	44	68	200
112	44	45	165	150
113	45	46	153	150
114	46	47	133	150
115	47	48	116	150
116	48	49	100	150
117	49	50	70	150
118	50	51	207	150
119	51	52	135	150
120	52	53	59	150
121	53	54	102	150
122	54	55	166	150
123	55	56	168	150
124	56	57	122	150
125	57	58	105	150
94	26	27	143	150
95	27	28	31	150
96	28	29	44	150
97	29	30	73	150
98	30	31	122	150
99	31	32	132	150
100	32	33	173	150
126	58	59	71	150
127	59	60	74	150
128	60	61	110	150
129	61	62	128	100

Page 4

Link - Node Table: (continued)

Link ID	Start Node	End Node	Length m	Diameter mm
130	62	63	47	100
131	63	64	119	100
132	64	65	146	100
133	65	66	166	50

Node Results:

Node ID	Demand LPS	Head m	Pressure m	Quality
2	0.01	74.90	20.90	0.00
3	0.01	74.76	21.26	0.00
4	0.05	74.66	23.66	0.00
5	0.23	74.40	34.40	0.00
6	0.08	74.38	34.38	0.00
7	0.17	74.08	34.08	0.00
8	0.19	73.56	17.53	0.00
9	0.11	72.92	18.92	0.00
10	0.12	72.25	19.44	0.00
11	0.22	71.94	20.74	0.00
12	0.31	71.63	16.63	0.00
13	0.56	71.27	18.76	0.00
14	0.49	70.74	15.37	0.00
15	0.26	70.37	17.34	0.00
16	0.15	69.83	19.83	0.00
17	0.26	69.34	21.42	0.00
18	0.20	69.33	30.06	0.00
19	0.06	69.33	39.33	0.00
20	0.20	69.01	22.28	0.00
21	0.19	68.74	23.01	0.00
22	0.25	68.38	23.96	0.00
23	0.20	68.00	27.00	0.00
24	0.16	67.84	27.48	0.00
25	0.25	67.59	28.27	0.00
26	0.64	66.90	34.90	0.00
27	0.24	66.66	30.66	0.00
28	0.31	66.61	30.61	0.00
29	0.31	66.54	30.54	0.00
30	0.24	66.42	30.42	0.00
31	0.42	66.23	31.23	0.00
32	0.37	66.04	37.04	0.00
33	0.10	65.81	50.81	0.00
34	0.00	65.64	53.64	0.00
35	0.00	65.49	53.49	0.00
36	0.00	65.44	50.44	0.00
37	0.00	65.32	47.32	0.00
38	0.00	65.25	47.25	0.00

80

Page 5
Node Results: (continued)

Node ID	Demand LPS	Head m	Pressure m	quality
39	0.00	65.13	51.13	0.00
40	0.00	64.87	57.87	0.00
41	0.00	64.74	57.74	0.00
42	0.00	64.57	57.57	0.00
43	0.00	64.33	55.33	0.00
44	0.40	64.28	54.28	0.00
45	0.68	63.84	33.84	0.00
46	0.64	63.47	31.47	0.00
47	0.48	63.20	30.20	0.00
48	0.36	62.98	32.98	0.00
49	0.23	62.81	35.81	0.00
50	0.44	62.70	35.70	0.00
51	0.53	62.39	34.39	0.00
52	0.37	62.22	32.22	0.00
53	0.26	62.15	32.15	0.00
54	0.28	62.04	31.04	0.00
55	0.37	61.88	29.88	0.00
56	0.30	61.73	27.73	0.00
57	0.25	61.63	26.63	0.00
58	0.16	61.55	21.55	0.00
59	0.19	61.49	20.49	0.00
60	0.23	61.43	20.43	0.00
61	0.27	61.34	14.34	0.00
62	0.22	60.85	11.85	0.00
63	0.17	60.68	10.68	0.00
64	0.30	60.29	10.29	0.00
65	0.38	59.88	15.88	0.00
66	0.40	59.12	14.12	0.00
67	0.33	58.46	19.46	0.00
68	0.24	57.87	22.87	0.00
69	0.22	57.54	26.54	0.00
70	0.21	57.24	28.24	0.00
71	0.18	57.01	30.01	0.00
72	0.13	56.86	29.86	0.00
73	0.21	56.72	32.72	0.00
74	0.79	56.61	34.61	0.00
75	0.61	56.46	44.46	0.00
76	0.35	56.46	46.18	0.00
RED400	-18.57	75.00	0.00	0.00 Reservoir

Page 6

Link Results:

Link ID	Flow LPS	velocity m/s	Unit Headloss m/km	Status
1	18.57	0.59	2.80	open
2	18.56	0.59	2.79	open
3	18.55	0.59	2.79	open
4	5.18	0.29	1.46	open
5	8.31	0.47	3.72	open
6	8.27	0.47	3.69	open
7	8.20	0.46	3.62	open
8	3.88	0.49	7.23	open
9	3.86	0.49	7.14	open
10	9.48	0.42	2.49	open
11	9.36	0.41	2.43	open
12	9.19	0.41	2.34	open
13	8.89	0.39	2.19	open
14	3.48	0.44	5.85	open
15	3.43	0.44	5.66	open
16	3.39	0.43	5.55	open
134	0.26	0.03	0.03	open
135	0.06	0.01	0.00	open
17	7.12	0.38	2.39	open
18	7.02	0.38	2.33	open
19	6.93	0.37	2.27	open
20	6.81	0.37	2.20	open
21	6.72	0.36	2.14	open
22	6.64	0.36	2.09	open
23	3.01	0.38	4.37	open
24	6.58	0.33	1.66	open
25	6.47	0.32	1.60	open
26	5.97	0.32	1.69	open
27	5.82	0.31	1.61	open
28	5.70	0.31	1.54	open
29	5.51	0.30	1.44	open
30	5.33	0.29	1.35	open
31	1.28	0.16	0.81	open
32	1.28	0.16	0.81	open
33	1.28	0.16	0.81	open
34	1.28	0.16	0.81	open
35	1.28	0.16	0.81	open
36	1.28	0.16	0.81	open
37	1.28	0.16	0.81	open
38	1.28	0.16	0.81	open
39	1.28	0.16	0.81	open
40	1.28	0.16	0.81	open
41	1.28	0.16	0.81	open
42	2.35	0.30	2.68	open
43	2.20	0.28	2.35	open
44	2.06	0.26	2.07	open
45	1.96	0.25	1.87	open

Page 7

Link Results: (continued)

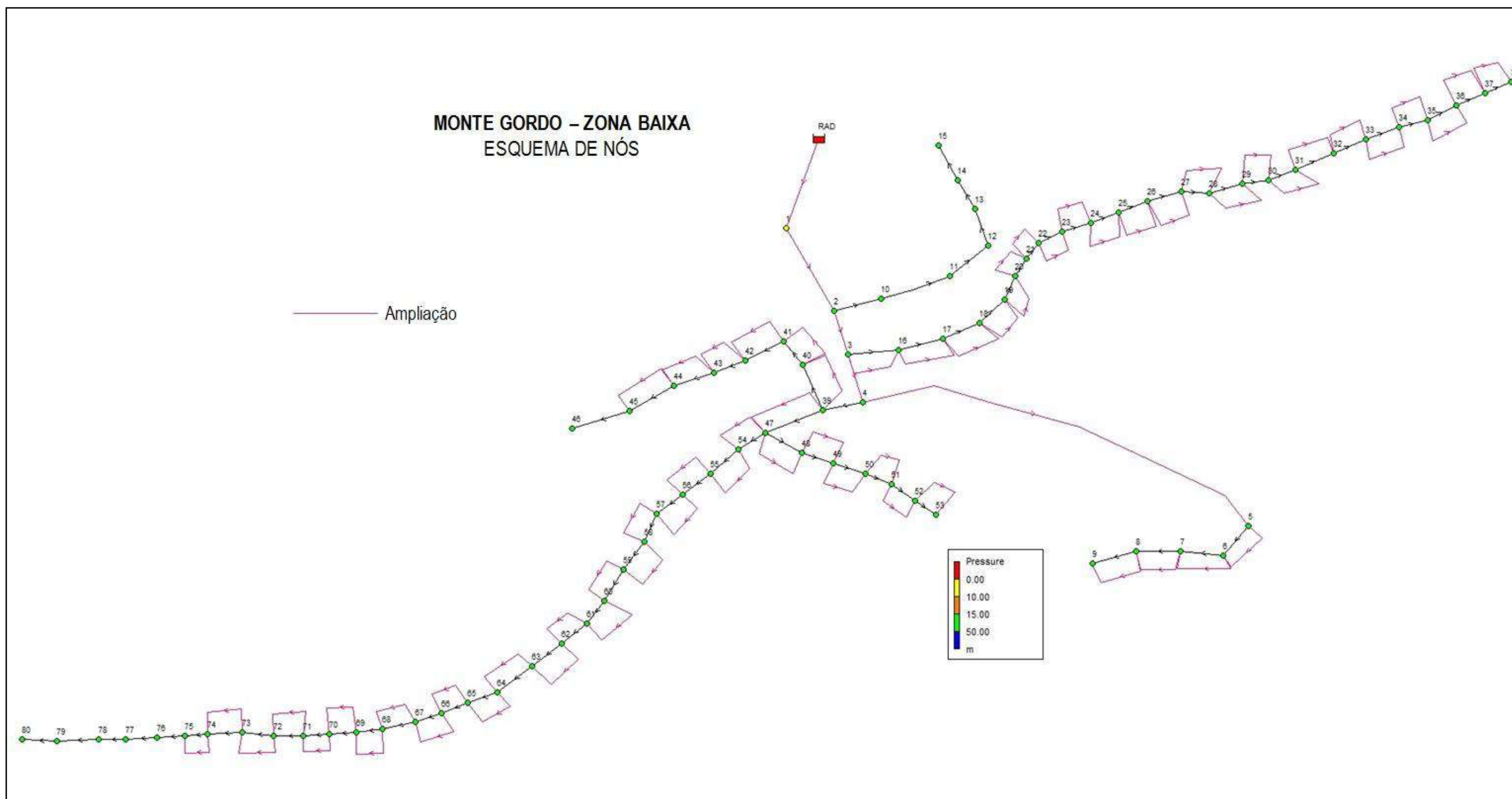
Link ID	Flow LPS	velocity m/s	unit Headloss m/km	Status
46	1.88	0.24	1.73	open
47	1.83	0.23	1.63	open
48	1.73	0.22	1.47	open
49	1.62	0.21	1.28	open
50	1.54	0.20	1.16	open
51	1.48	0.19	1.08	open
52	1.42	0.18	0.99	open
53	1.34	0.17	0.89	open
54	1.27	0.16	0.80	open
55	1.22	0.16	0.74	open
56	0.61	0.14	0.89	open
57	0.59	0.13	0.83	open
58	0.57	0.13	0.76	open
59	1.29	0.29	3.87	open
60	1.23	0.28	3.53	open
61	1.19	0.27	3.27	open
62	1.11	0.25	2.84	open
63	3.08	0.39	4.58	open
64	3.26	0.41	5.12	open
65	2.93	0.37	4.16	open
66	2.69	0.34	3.51	open
67	2.48	0.32	2.97	open
68	2.27	0.29	2.50	open
69	2.09	0.27	2.13	open
70	1.96	0.25	1.87	open
71	1.74	0.22	1.49	open
72	0.96	0.12	0.46	open
73	0.35	0.04	0.06	open
74	13.32	0.42	1.46	open
75	9.96	0.56	3.72	open
76	9.92	0.56	3.69	open
77	9.83	0.56	3.62	open
78	13.96	0.79	7.23	open
79	13.88	0.79	7.14	open
80	8.13	0.46	2.49	open
81	8.03	0.45	2.43	open
82	7.88	0.45	2.34	open
83	7.62	0.43	2.19	open
84	12.54	0.71	5.85	open
85	12.33	0.70	5.66	open
86	12.21	0.69	5.55	open
87	7.96	0.45	2.39	open
88	7.86	0.44	2.33	open
89	7.76	0.44	2.27	open
90	7.62	0.43	2.20	open
91	7.52	0.43	2.14	open
92	7.43	0.42	2.09	open

Page 8

Link Results: (continued)

Link ID	Flow LPS	velocity m/s	Unit Headloss m/km	Status
93	10.82	0.61	4.37	open
101	9.90	0.32	0.81	open
102	9.90	0.32	0.81	open
103	9.90	0.32	0.81	open
104	9.90	0.32	0.81	open
105	9.90	0.32	0.81	open
106	9.90	0.32	0.81	open
107	9.90	0.32	0.81	open
108	9.90	0.32	0.81	open
109	9.90	0.32	0.81	open
110	9.90	0.32	0.81	open
111	9.90	0.32	0.81	open
112	8.43	0.48	2.68	open
113	7.90	0.45	2.35	open
114	7.40	0.42	2.07	open
115	7.02	0.40	1.87	open
116	6.74	0.38	1.73	open
117	6.56	0.37	1.63	open
118	6.21	0.35	1.47	open
119	5.79	0.33	1.28	open
120	5.51	0.31	1.16	open
121	5.30	0.30	1.08	open
122	5.08	0.29	0.99	open
123	4.79	0.27	0.89	open
124	4.55	0.26	0.80	open
125	4.36	0.25	0.74	open
94	6.60	0.37	1.66	open
95	6.48	0.37	1.60	open
96	6.67	0.38	1.69	open
97	6.50	0.37	1.61	open
98	6.37	0.36	1.54	open
99	6.15	0.35	1.44	open
100	5.95	0.34	1.35	open
126	4.81	0.27	0.89	open
127	4.64	0.26	0.83	open
128	4.44	0.25	0.76	open
129	3.44	0.44	3.87	open
130	3.28	0.42	3.53	open
131	3.15	0.40	3.27	open
132	2.94	0.37	2.84	open
133	0.58	0.29	4.58	open

ANEXO 8 – Croqui Esquemático da Rede de Distribuição da Zona Baixa de Monte Gordo



ANEXO 9 - Memorial de Cálculo da Rede de Distribuição da Zona Baixa de Monte Gordo

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

Input File: MG_Zona Baixa - Proposto.NET

Link - Node Table:

Link ID	Start Node	End Node	Length m	Diameter mm
3	2	3	11	702.62
4	3	4	9	702.62
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

Page 2

Link - Node Table: (continued)

Link ID	Start Node	End Node	Length m	Diameter mm
41	40	41	115	100
42	41	42	40	100
43	42	43	207	100
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	682.69
2	1	2	877	702.62
5	4	5	1500	702.62
81	5	6	139	150
82	6	7	101	150
83	7	8	59	150
84	8	9	35	150

Page 3

Link - Node Table: (continued)

Link ID	Start Node	End Node	Length m	Diameter mm
85	3	16	116	200
86	16	17	55	200
87	17	18	98	200
88	18	19	9	150
89	19	20	175	150
90	20	21	150	150
91	21	22	58	200
92	22	23	142	200
93	23	24	111	200
94	24	25	53	200
95	25	26	101	200
96	26	27	70	200
97	27	28	134	150
98	28	29	103	150
99	29	30	151	150
100	30	31	92	150
101	31	32	95	150
102	32	33	53	150
103	33	34	61	150
104	34	35	173	150
105	35	36	262	150
106	36	37	59	150
107	37	38	84	150
108	39	40	5	100
109	40	41	115	100
110	41	42	40	100
111	42	43	207	100
112	43	44	175	75
113	44	45	180	75
114	39	47	115	200
115	47	48	115	100
116	48	49	57	100
117	49	50	75	100
118	50	51	41	100
119	51	52	172	100
120	52	53	111	100
121	47	54	39	150
122	54	55	208	150
123	55	56	171	150
124	56	57	180	150
125	57	58	107	150
126	58	59	153	200
127	59	60	227	200
128	60	61	70	150
129	61	62	97	150
130	62	63	149	150
131	63	64	128	150

Page 4

Link - Node Table: (continued)

Link ID	Start Node	End Node	Length m	Diameter mm
132	64	65	75	150
133	65	66	161	150
134	66	67	87	150
135	67	68	112	150
136	68	69	210	100
137	69	70	166	100
138	70	71	202	100
139	71	72	183	100
140	72	73	64	75
141	73	74	147	75
142	74	75	84	50

Node Results:

Node ID	Demand LPS	Head m	Pressure m	Quality
2	0.20	52.98	37.51	0.00
3	0.21	52.94	36.85	0.00
4	0.06	52.92	36.92	0.00
5	458.12	49.28	38.50	0.00
6	0.43	48.53	40.53	0.00
7	0.29	48.00	40.00	0.00
8	0.17	47.70	40.70	0.00
9	21.22	47.53	40.53	0.00
10	0.30	52.58	39.52	0.00
11	0.25	52.43	38.66	0.00
12	0.48	52.24	37.24	0.00
13	0.51	52.00	31.00	0.00
14	0.25	51.93	28.93	0.00
15	0.89	51.91	26.91	0.00
16	0.89	52.30	39.24	0.00
17	0.27	52.01	38.24	0.00
18	9.02	51.50	36.15	0.00
19	0.33	51.43	35.43	0.00
20	1.61	50.13	29.13	0.00
21	1.21	49.15	31.15	0.00
22	0.36	48.95	30.95	0.00
23	0.45	48.48	30.48	0.00
24	1.08	48.13	31.13	0.00
25	0.28	47.98	30.67	0.00
26	4.21	47.70	30.52	0.00
27	0.37	47.55	29.94	0.00
28	0.42	46.51	30.09	0.00
29	0.71	45.74	30.01	0.00
30	0.44	44.54	29.18	0.00
31	2.52	43.85	28.88	0.00

Page 5
Node Results: (continued)

Node ID	Demand LPS	Head m	Pressure m	Quality
32	0.27	43.36	29.54	0.00
33	0.20	43.10	29.60	0.00
34	0.72	42.80	29.30	0.00
35	0.78	42.18	28.18	0.00
36	0.57	41.35	29.35	0.00
37	0.94	41.19	31.19	0.00
38	8.80	40.99	31.19	0.00
39	0.27	52.76	37.76	0.00
40	0.22	52.73	37.73	0.00
41	0.28	52.16	36.16	0.00
42	0.44	51.97	35.97	0.00
43	0.69	51.13	35.13	0.00
44	0.64	50.00	29.00	0.00
45	1.05	49.08	28.08	0.00
46	4.04	48.24	29.24	0.00
47	0.48	52.29	36.29	0.00
48	0.31	51.38	37.38	0.00
49	0.24	50.95	37.95	0.00
50	0.58	50.43	38.43	0.00
51	0.38	50.18	39.18	0.00
52	0.51	49.22	38.22	0.00
53	7.02	48.68	38.68	0.00
54	0.44	52.09	36.09	0.00
55	0.68	51.07	35.07	0.00
56	0.63	50.28	29.28	0.00
57	0.51	49.49	28.49	0.00
58	0.47	49.05	30.05	0.00
59	1.51	48.66	31.66	0.00
60	1.33	48.17	35.17	0.00
61	0.30	47.65	36.65	0.00
62	0.44	46.95	31.95	0.00
63	0.50	45.77	31.77	0.00
64	0.36	44.82	30.82	0.00
65	0.42	44.30	30.30	0.00
66	1.73	43.23	26.23	0.00
67	1.24	42.78	27.78	0.00
68	1.85	42.47	28.47	0.00
69	0.67	40.77	26.77	0.00
70	0.66	39.62	24.62	0.00
71	0.69	38.42	26.42	0.00
72	0.91	37.52	25.52	0.00
73	0.91	37.04	22.04	0.00
74	0.82	36.23	18.23	0.00
75	0.42	35.66	17.66	0.00
76	0.83	34.49	20.49	0.00
77	0.85	32.94	25.94	0.00
78	0.67	32.51	25.51	0.00

Page 6
Node Results: (continued)

Node ID	Demand LPS	Head m	Pressure m	Quality
79	0.91	32.22	25.22	0.00
80	0.77	32.13	23.13	0.00
1	0.00	55.85	3.89	0.00
RAD	-558.51	58.00	0.00	0.00 Reservoir

Link Results:

Link ID	Flow LPS	Velocity m/s	Headloss m/km	Status
3	555.62	1.43	3.24	open
4	518.95	1.34	2.83	open
6	10.04	0.57	5.41	open
7	9.85	0.56	5.21	open
8	9.72	0.55	5.07	open
9	9.64	0.55	4.99	open
10	2.69	0.34	3.50	open
11	2.39	0.30	2.77	open
12	2.14	0.27	2.22	open
13	1.66	0.21	1.35	open
14	1.14	0.15	0.65	open
15	0.89	0.11	0.40	open
16	10.17	0.58	5.55	open
17	9.92	0.56	5.29	open
18	9.85	0.56	5.21	open
19	11.93	0.68	7.62	open
20	11.78	0.67	7.43	open
21	11.05	0.63	6.55	open
22	2.65	0.34	3.39	open
23	2.61	0.33	3.29	open
24	2.56	0.33	3.16	open
25	2.43	0.31	2.87	open
26	2.40	0.31	2.79	open
27	0.93	0.21	2.04	open
28	1.85	0.42	7.83	open
29	1.80	0.41	7.43	open
30	0.61	0.31	7.93	open
31	0.59	0.30	7.49	open
32	0.49	0.25	5.18	open
33	0.48	0.25	4.97	open
34	0.47	0.24	4.80	open
35	1.25	0.28	3.63	open
36	1.16	0.26	3.15	open
37	1.10	0.25	2.81	open
38	0.99	0.22	2.30	open
39	38.67	0.79	5.16	open
40	3.32	0.42	5.30	open

Page 7
Link Results: (continued)

Link ID	Flow LPS	velocity m/s	Unit Headloss m/km	Status
41	3.22	0.41	5.00	open
42	3.10	0.39	4.62	open
43	2.90	0.37	4.05	open
44	3.67	0.47	6.47	open
45	3.26	0.42	5.13	open
46	4.04	0.51	7.85	open
47	8.67	0.49	4.04	open
48	4.07	0.52	7.96	open
49	3.93	0.50	7.44	open
50	3.83	0.49	7.04	open
51	3.57	0.45	6.12	open
52	3.39	0.43	5.55	open
53	3.17	0.40	4.84	open
54	9.79	0.55	5.14	open
55	9.58	0.54	4.94	open
56	9.28	0.52	4.63	open
57	8.99	0.51	4.35	open
58	8.76	0.50	4.13	open
59	1.05	0.24	2.56	open
60	0.96	0.22	2.17	open
61	1.80	0.41	7.44	open
62	1.77	0.40	7.17	open
63	0.61	0.31	7.91	open
64	0.59	0.30	7.41	open
65	0.58	0.29	7.05	open
66	0.56	0.28	6.65	open
67	0.49	0.25	5.11	open
68	2.39	0.30	2.77	open
69	4.11	0.52	8.10	open
70	3.80	0.48	6.96	open
71	3.51	0.45	5.92	open
72	3.20	0.41	4.93	open
73	3.96	0.50	7.52	open
74	3.37	0.43	5.48	open
75	3.75	0.48	6.74	open
76	4.03	0.51	7.80	open
77	3.20	0.41	4.93	open
78	2.35	0.30	2.67	open
79	1.68	0.21	1.38	open
80	0.77	0.10	0.30	open
1	558.51	1.53	3.81	open
2	558.51	1.44	3.27	open
5	480.22	1.24	2.43	open
81	12.06	0.68	5.41	open
82	11.82	0.67	5.21	open
83	11.67	0.66	5.07	open
84	11.58	0.66	4.99	open

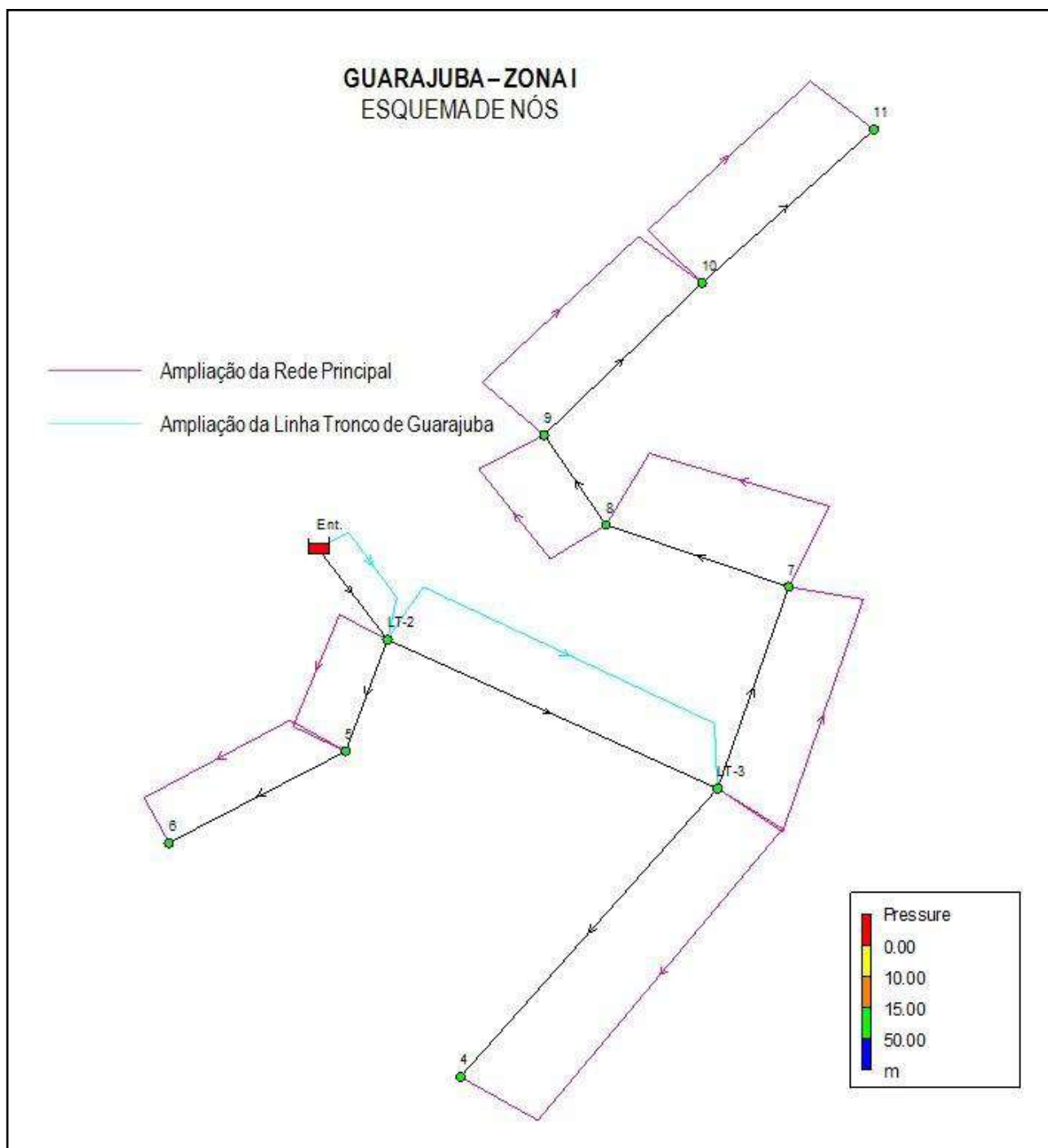
Page 8
Link Results: (continued)

Link ID	Flow LPS	velocityUnit m/s	Headloss m/km	Status
85	26.29	0.84	5.55	open
86	25.65	0.82	5.29	open
87	25.45	0.81	5.21	open
88	14.34	0.81	7.62	open
89	14.16	0.80	7.43	open
90	13.28	0.75	6.55	open
91	20.48	0.65	3.39	open
92	20.16	0.64	3.29	open
93	19.76	0.63	3.16	open
94	18.80	0.60	2.87	open
95	18.56	0.59	2.79	open
96	15.82	0.50	2.04	open
97	14.54	0.82	7.83	open
98	14.16	0.80	7.43	open
99	14.63	0.83	7.93	open
100	14.21	0.80	7.49	open
101	11.80	0.67	5.18	open
102	11.54	0.65	4.97	open
103	11.35	0.64	4.80	open
104	9.85	0.56	3.63	open
105	9.16	0.52	3.15	open
106	8.65	0.49	2.81	open
107	7.81	0.44	2.30	open
108	4.03	0.51	5.30	open
109	3.92	0.50	5.00	open
110	3.76	0.48	4.62	open
111	3.52	0.45	4.05	open
112	2.06	0.47	6.47	open
113	1.83	0.41	5.13	open
114	22.38	0.71	4.04	open
115	4.96	0.63	7.96	open
116	4.79	0.61	7.44	open
117	4.66	0.59	7.04	open
118	4.34	0.55	6.12	open
119	4.13	0.53	5.55	open
120	3.85	0.49	4.84	open
121	11.75	0.66	5.14	open
122	11.51	0.65	4.94	open
123	11.14	0.63	4.63	open
124	10.79	0.61	4.35	open
125	10.51	0.59	4.13	open
126	17.76	0.57	2.56	open
127	16.33	0.52	2.17	open
128	14.16	0.80	7.44	open
129	13.90	0.79	7.17	open
130	14.61	0.83	7.91	open
131	14.14	0.80	7.41	open

Page 9
Link Results: (continued)

Link ID	Flow LPS	velocityUnit m/s	Headloss m/km	Status
132	13.79	0.78	7.05	open
133	13.38	0.76	6.65	open
134	11.71	0.66	5.11	open
135	8.57	0.49	2.77	open
136	5.00	0.64	8.10	open
137	4.63	0.59	6.96	open
138	4.27	0.54	5.92	open
139	3.89	0.49	4.93	open
140	2.22	0.50	7.52	open
141	1.89	0.43	5.48	open
142	0.70	0.36	6.74	open

ANEXO 10 – Croqui Esquemático da Rede de Distribuição da Zona I de Guarajuba



ANEXO 11 - Memorial de Cálculo da Rede de Distribuição da Zona I de Guarajuba

```

*****
*                               E P A N E T                               *
*                               Hydraulic and water Quality                 *
*                               Analysis for Pipe Networks                   *
*                               version 2.0                                 *
*****

```

Input File: Guarajuba Z1 - Proposto.NET

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
10	LT-2	5	29	150
11	5	6	194	100
LT-10	LT-2	LT-3	211	300
9	LT-3	4	383	150
12	LT-3	7	58	150
13	7	8	106	150
14	8	9	25	150
15	9	10	186	150
16	10	11	358	100
LT-1	Ent.	LT-2	69	250
LT-9	Ent.	LT-2	69	300

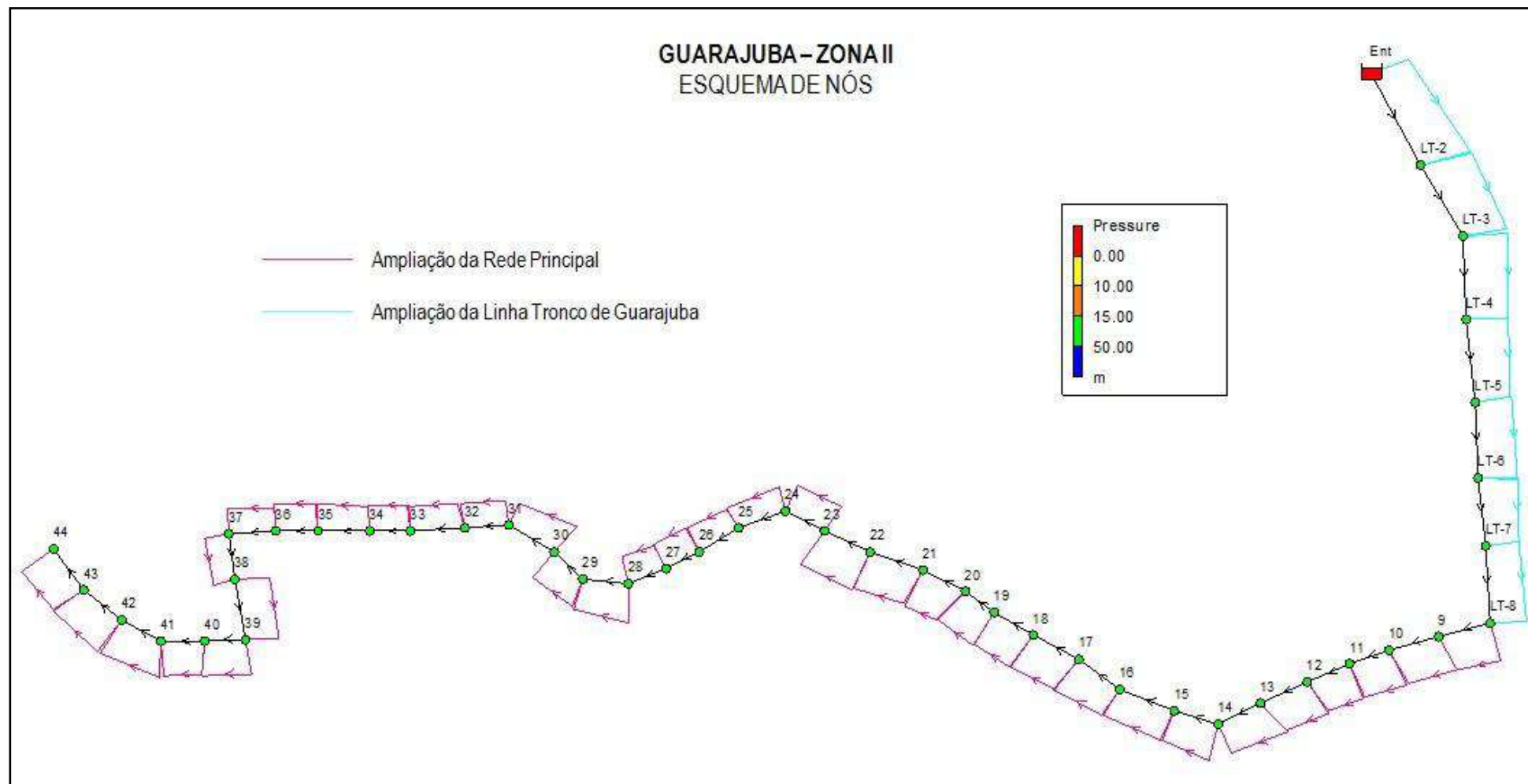
Node Results:

Node ID	Demand LPS	Head m	Pressure m	Quality
LT-3	126.98	47.19	40.38	0.00
5	0.95	48.46	39.64	0.00
6	8.85	46.98	38.16	0.00
7	1.18	46.79	39.68	0.00
8	0.44	46.14	38.04	0.00
9	0.01	45.99	37.94	0.00
10	8.48	44.88	36.69	0.00
11	14.69	42.79	35.03	0.00
4	7.96	46.34	41.29	0.00
LT-2	0.00	48.53	39.22	0.00
Ent.	-169.54	49.02	0.00	0.00 Reservoir

Link Results:

Link ID	Flow LPS	velocity m/s	Headloss m/km	Status
LT-2	55.69	1.13	6.35	open
2	2.13	0.27	2.22	open
3	3.99	0.51	7.65	open
4	11.27	0.64	6.80	open
5	10.73	0.61	6.18	open
6	10.53	0.60	5.95	open
7	10.53	0.60	5.94	open
8	10.45	0.59	5.85	open
1	0.32	0.16	2.20	open
10	7.66	0.43	2.22	open
11	4.86	0.62	7.65	open
LT-10	104.05	1.47	6.35	open
9	7.64	0.43	2.20	open
12	13.54	0.77	6.80	open
13	12.89	0.73	6.18	open
14	12.65	0.72	5.95	open
15	12.65	0.72	5.94	open
16	4.24	0.54	5.85	open
LT-1	59.07	1.20	7.14	open
LT-9	110.47	1.56	7.14	open

ANEXO 12 – Croqui Esquemático da Rede de Distribuição da Zona II de Guarajuba



ANEXO 13 - Memorial de Cálculo da Rede de Distribuição da Zona II de Guarajuba

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

Input File: Guarajuba Z2 - Proposto.NET

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

Page 2

Link - Node Table: (continued)

Link ID	Start Node	End Node	Length m	Diameter mm
40	39	40	8	100
41	40	41	27	100
42	41	42	26	100
43	42	43	9	100
44	43	44	107	100
LT-10	LT-2	LT-3	211	300
LT-11	LT-3	LT-4	70	300
LT-12	LT-4	LT-5	128	300
LT-13	LT-5	LT-6	202	300
LT-14	LT-6	LT-7	120	300
LT-15	LT-7	LT-8	65	300
53	LT-8	9	37	250
54	9	10	8	250
55	10	11	37	250
56	11	12	9	250
57	12	13	110	250
58	13	14	17	250
59	14	15	121	250
60	15	16	8	200
61	16	17	77	200
62	17	18	15	200
63	18	19	26	200
64	19	20	51	200
65	20	21	11	200
66	21	22	71	200
67	22	23	10	200
68	23	24	55	200
69	24	25	129	200
70	25	26	17	200
71	26	27	11	200
72	27	28	143	200
73	28	29	11	150
74	29	30	65	150
75	30	31	220	200
76	31	32	156	200
77	32	33	45	200
78	33	34	207	200
79	34	35	108	150
80	35	36	39	150
81	36	37	136	150
82	37	38	13	150
83	38	39	80	150
84	39	40	8	150
85	40	41	27	150
86	41	42	26	150
87	42	43	9	100
88	43	44	107	100

Page 3

Link - Node Table: (continued)

Link ID	Start Node	End Node	Length m	Diameter mm
LT-1	Ent	LT-2	69	250
LT-9	Ent	LT-2	69	300

Node Results:

Node ID	Demand LPS	Head m	Pressure m	Quality
LT-3	34.25	47.19	40.38	0.00
LT-4	0.00	46.91	41.68	0.00
LT-5	0.00	46.40	42.44	0.00
LT-6	0.00	45.60	40.76	0.00
LT-7	0.00	45.12	39.73	0.00
LT-8	56.69	44.86	39.86	0.00
9	0.23	44.66	39.56	0.00
10	1.34	44.62	39.46	0.00
11	0.73	44.43	39.18	0.00
12	2.12	44.38	38.94	0.00
13	2.97	43.86	38.78	0.00
14	2.84	43.78	38.60	0.00
15	2.42	43.31	38.52	0.00
16	1.25	43.25	38.49	0.00
17	1.29	42.69	37.51	0.00
18	0.73	42.59	37.47	0.00
19	0.93	42.42	37.93	0.00
20	0.82	42.09	37.33	0.00
21	1.12	42.02	37.41	0.00
22	0.88	41.60	37.45	0.00
23	0.96	41.54	36.87	0.00
24	1.74	41.24	36.32	0.00
25	1.75	40.58	35.36	0.00
26	0.49	40.50	35.12	0.00
27	2.16	40.45	35.11	0.00
28	2.08	39.84	34.51	0.00
29	1.49	39.76	34.30	0.00
30	5.14	39.31	33.58	0.00
31	4.30	38.28	33.21	0.00
32	3.37	37.73	32.78	0.00
33	4.21	37.61	32.66	0.00
34	5.10	37.00	30.90	0.00
35	1.98	36.34	30.54	0.00
36	2.74	36.16	29.91	0.00
37	0.47	35.73	29.48	0.00
38	0.27	35.70	29.35	0.00
39	1.23	35.48	29.68	0.00
40	0.26	35.46	29.66	0.00
41	0.15	35.41	29.42	0.00

Page 4

Node Results: (continued)

Node ID	Demand LPS	Head m	Pressure m	Quality
42	1.29	35.35	29.31	0.00
43	0.73	35.30	29.10	0.00
44	7.25	34.74	28.51	0.00
LT-2	9.79	48.53	39.22	0.00
Ent	-169.54	49.02	0.00	0.00 Reservoir

Link Results:

Link ID	Flow LPS	velocityUnit m/s	Headloss m/km	Status
LT-2	55.70	1.13	6.35	open
LT-3	43.88	0.89	3.98	open
LT-4	43.88	0.89	3.98	open
LT-5	43.88	0.89	3.98	open
LT-6	43.88	0.89	3.98	open
LT-7	43.88	0.89	3.98	open
9	21.81	0.69	5.43	open
10	21.74	0.69	5.39	open
11	21.31	0.68	5.19	open
12	21.08	0.67	5.08	open
13	20.41	0.65	4.76	open
14	19.48	0.62	4.33	open
15	18.58	0.59	3.95	open
16	25.62	0.82	7.48	open
17	25.05	0.80	7.15	open
18	24.46	0.78	6.82	open
19	24.13	0.77	6.64	open
20	23.71	0.75	6.41	open
21	23.34	0.74	6.21	open
22	22.83	0.73	5.94	open
23	22.43	0.71	5.74	open
24	21.99	0.70	5.52	open
25	21.20	0.67	5.13	open
26	20.40	0.65	4.76	open
27	20.18	0.64	4.65	open
28	19.20	0.61	4.21	open
29	25.71	0.82	7.53	open
30	24.76	0.79	6.99	open
31	9.30	0.53	4.65	open
32	8.11	0.46	3.54	open
33	7.17	0.41	2.78	open
34	2.46	0.31	2.93	open
35	3.56	0.45	6.10	open
36	3.13	0.40	4.72	open
37	2.54	0.32	3.12	open
38	2.44	0.31	2.88	open

Page 5

Link Results: (continued)

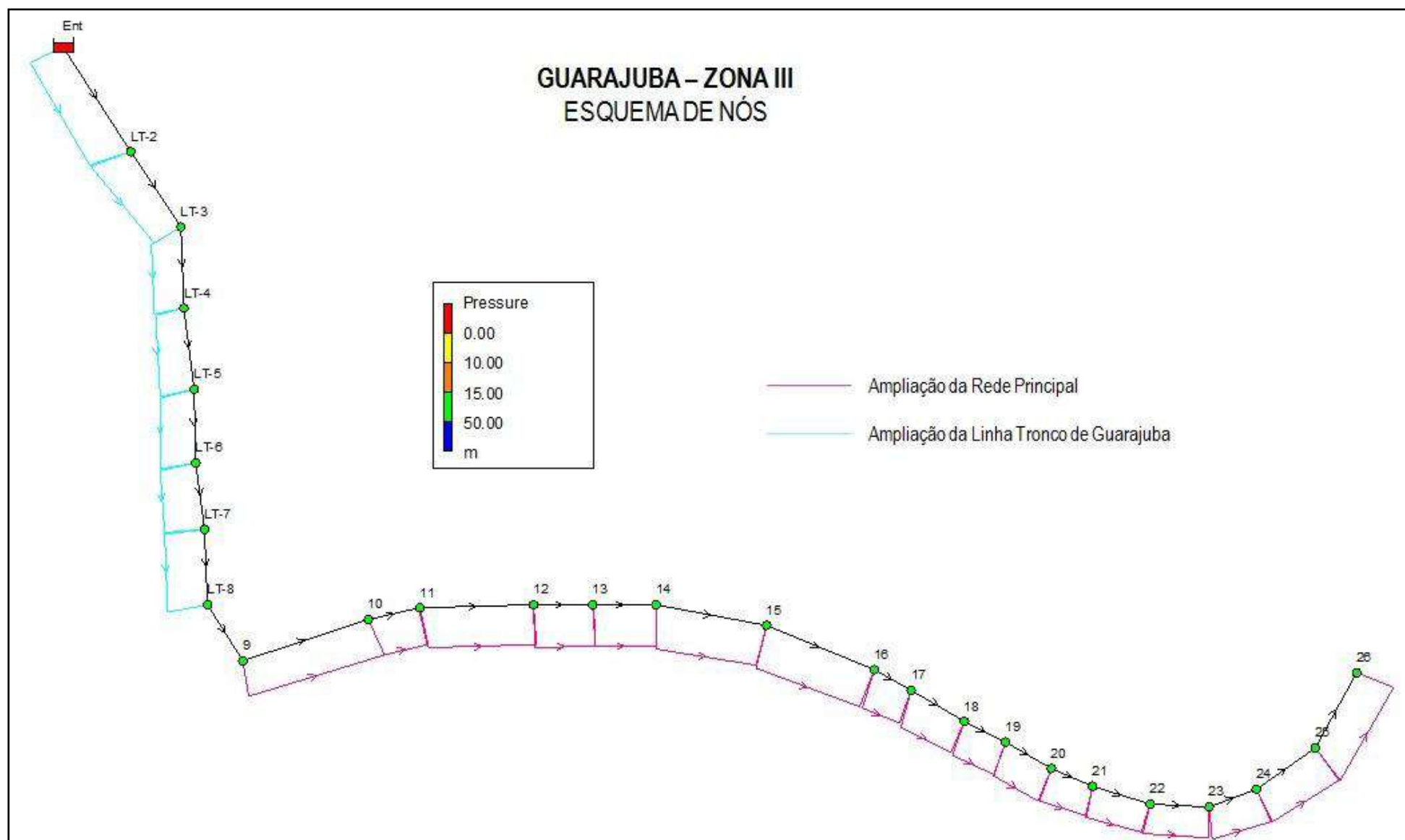
Link ID	Flow LPS	velocityUnit m/s	Headloss m/km	Status
39	2.38	0.30	2.74	open
40	2.11	0.27	2.17	open
41	2.05	0.26	2.05	open
42	2.02	0.26	1.99	open
43	3.60	0.46	6.24	open
44	3.27	0.42	5.16	open
LT-10	104.05	1.47	6.35	open
LT-11	81.61	1.15	3.98	open
LT-12	81.61	1.15	3.98	open
LT-13	81.61	1.15	3.98	open
LT-14	81.61	1.15	3.98	open
LT-15	81.61	1.15	3.98	open
53	47.00	0.96	5.43	open
54	46.85	0.95	5.39	open
55	45.93	0.94	5.19	open
56	45.44	0.93	5.08	open
57	43.98	0.90	4.76	open
58	41.95	0.85	4.33	open
59	40.01	0.82	3.95	open
60	30.55	0.97	7.48	open
61	29.87	0.95	7.15	open
62	29.17	0.93	6.82	open
63	28.77	0.92	6.64	open
64	28.26	0.90	6.41	open
65	27.82	0.89	6.21	open
66	27.20	0.87	5.94	open
67	26.72	0.85	5.74	open
68	26.20	0.83	5.52	open
69	25.26	0.80	5.13	open
70	24.30	0.77	4.76	open
71	24.04	0.77	4.65	open
72	22.86	0.73	4.21	open
73	14.26	0.81	7.53	open
74	13.72	0.78	6.99	open
75	24.03	0.77	4.65	open
76	20.93	0.67	3.54	open
77	18.50	0.59	2.78	open
78	19.01	0.61	2.93	open
79	12.81	0.72	6.10	open
80	11.25	0.64	4.72	open
81	9.11	0.52	3.12	open
82	8.75	0.49	2.88	open
83	8.54	0.48	2.74	open
84	7.57	0.43	2.17	open
85	7.37	0.42	2.05	open
86	7.25	0.41	1.99	open
87	4.38	0.56	6.24	open

Page 6

Link Results: (continued)

Link ID	Flow LPS	velocityUnit m/s	Headloss m/km	Status
88	3.98	0.51	5.16	open
LT-1	59.07	1.20	7.14	open
LT-9	110.47	1.56	7.14	open

ANEXO 14 – Croqui Esquemático da Rede de Distribuição da Zona III de Guarajuba



ANEXO 15 - Memorial de Cálculo da Rede de Distribuição da Zona III de Guarajuba

```

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

```

Input File: Guarajuba Z3 - Proposto.NET

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-10	LT-2	LT-3	211	300
LT-11	LT-3	LT-4	70	300
LT-12	LT-4	LT-5	128	300
LT-13	LT-5	LT-6	202	300
LT-14	LT-6	LT-7	120	300
LT-15	LT-7	LT-8	65	300
35	9	10	109	200
36	10	11	7	200
37	11	12	78	150
38	12	13	232	150
39	13	14	5	100
40	14	15	153	100
41	15	16	145	200

Page 2

Link - Node Table: (continued)

Link ID	Start Node	End Node	Length m	Diameter mm
42	16	17	5	200
43	17	18	53	200
44	18	19	9	200
45	19	20	98	200
46	20	21	8	200
47	21	22	135	200
48	22	23	37	200
49	23	24	129	200
50	24	25	83	200
51	25	26	7	150
LT-1	Ent	LT-2	69	250
LT-9	Ent	LT-2	69	300

Node Results:

Node ID	Demand LPS	Head m	Pressure m	Quality
LT-3	34.25	47.19	40.38	0.00
LT-4	0.00	46.91	41.68	0.00
LT-5	0.00	46.40	42.44	0.00
LT-6	0.00	45.60	40.76	0.00
LT-7	0.00	45.12	39.73	0.00
LT-8	68.81	44.86	39.86	0.00
9	0.00	44.57	39.25	0.00
10	3.30	43.73	38.49	0.00
11	1.37	43.69	38.46	0.00
12	3.69	43.13	37.68	0.00
13	3.58	41.71	36.61	0.00
14	2.38	41.67	36.67	0.00
15	3.51	40.61	35.61	0.00
16	2.13	39.70	35.05	0.00
17	1.36	39.67	34.99	0.00
18	1.76	39.39	34.58	0.00
19	1.96	39.33	34.62	0.00
20	1.69	38.71	34.34	0.00
21	2.78	38.67	34.10	0.00
22	3.50	38.04	33.11	0.00
23	2.28	37.91	33.10	0.00
24	2.09	37.53	32.41	0.00
25	0.98	37.33	31.85	0.00
26	18.34	37.28	31.67	0.00
LT-2	9.79	48.53	39.22	0.00
Ent	-169.54	49.02	0.00	0.00 Reservoir

Page 3

Link Results:

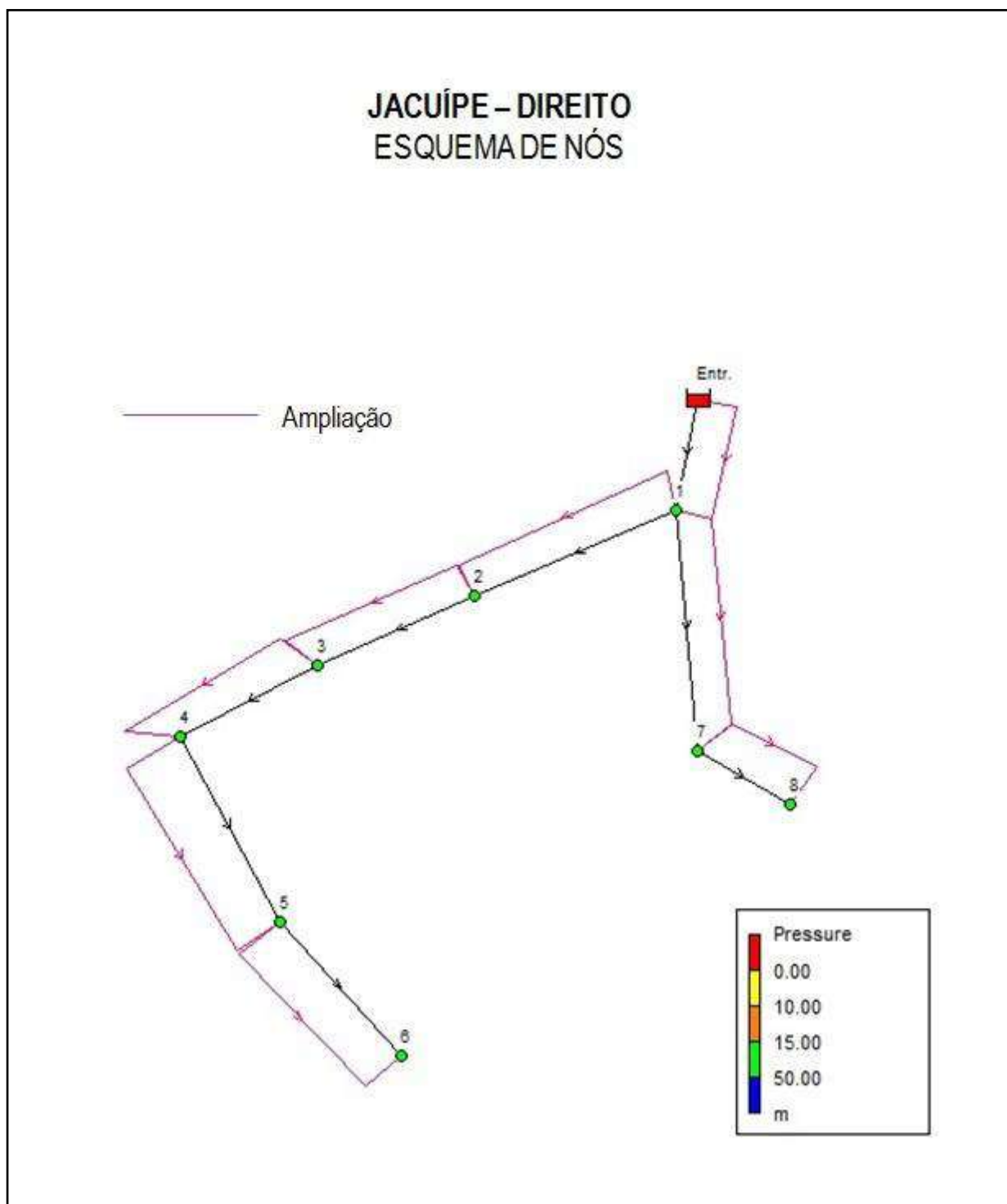
Link ID	Flow LPS	velocityUnit m/s	Headloss m/km	Status
LT-2	55.69	1.13	6.35	open
LT-3	43.88	0.89	3.98	open
LT-4	43.88	0.89	3.98	open
LT-5	43.88	0.89	3.98	open
LT-6	43.88	0.89	3.98	open
LT-7	43.88	0.89	3.98	open
LT-8	56.69	1.15	6.58	open
10	25.85	0.82	7.62	open
11	24.35	0.78	6.76	open
12	38.18	0.88	7.09	open
13	35.48	0.82	6.13	open
14	39.86	0.92	7.73	open
15	37.75	0.87	6.93	open
16	10.84	0.61	6.30	open
17	10.25	0.58	5.64	open
18	9.87	0.56	5.23	open
19	3.85	0.49	7.10	open
20	3.62	0.46	6.31	open
21	3.43	0.44	5.66	open
22	3.11	0.40	4.67	open
23	2.71	0.35	3.56	open
24	2.45	0.31	2.91	open
25	2.21	0.28	2.38	open
26	3.99	0.51	7.64	open
LT-10	104.05	1.47	6.35	open
LT-11	81.61	1.15	3.98	open
LT-12	81.61	1.15	3.98	open
LT-13	81.61	1.15	3.98	open
LT-14	81.61	1.15	3.98	open
LT-15	81.61	1.15	3.98	open
35	30.83	0.98	7.62	open
36	29.03	0.92	6.76	open
37	13.83	0.78	7.09	open
38	12.84	0.73	6.13	open
39	4.89	0.62	7.73	open
40	4.62	0.59	6.93	open
41	28.02	0.89	6.30	open
42	26.49	0.84	5.64	open
43	25.51	0.81	5.23	open
44	29.77	0.95	7.10	open
45	28.03	0.89	6.31	open
46	26.54	0.84	5.66	open
47	24.08	0.77	4.67	open
48	20.97	0.67	3.56	open
49	18.96	0.60	2.91	open
50	17.10	0.54	2.38	open
51	14.35	0.81	7.64	open

Page 4

Link Results: (continued)

Link ID	Flow LPS	velocityUnit m/s	Headloss m/km	Status
LT-1	59.07	1.20	7.14	open
LT-9	110.47	1.56	7.14	open

ANEXO 16 – Croqui Esquemático da Rede de Distribuição de Jacuípe (Lado Direito)



ANEXO 17 - Memorial de Cálculo da Rede de Distribuição de Jacuípe (Lado Direito)

```

*****
*                                     *
*               E P A N E T          *
*   Hydraulic and water Quality      *
*   Analysis for Pipe Networks       *
*               version 2.0          *
*                                     *
*****

```

Input File: Jacuípe (Direito) - Proposto.NET

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
9	Entr.	1	20	300
10	1	2	196	250
11	2	3	250	200
12	3	4	368	200
13	4	5	155	200
14	5	6	55	150
15	1	7	158	200
16	7	8	68	200

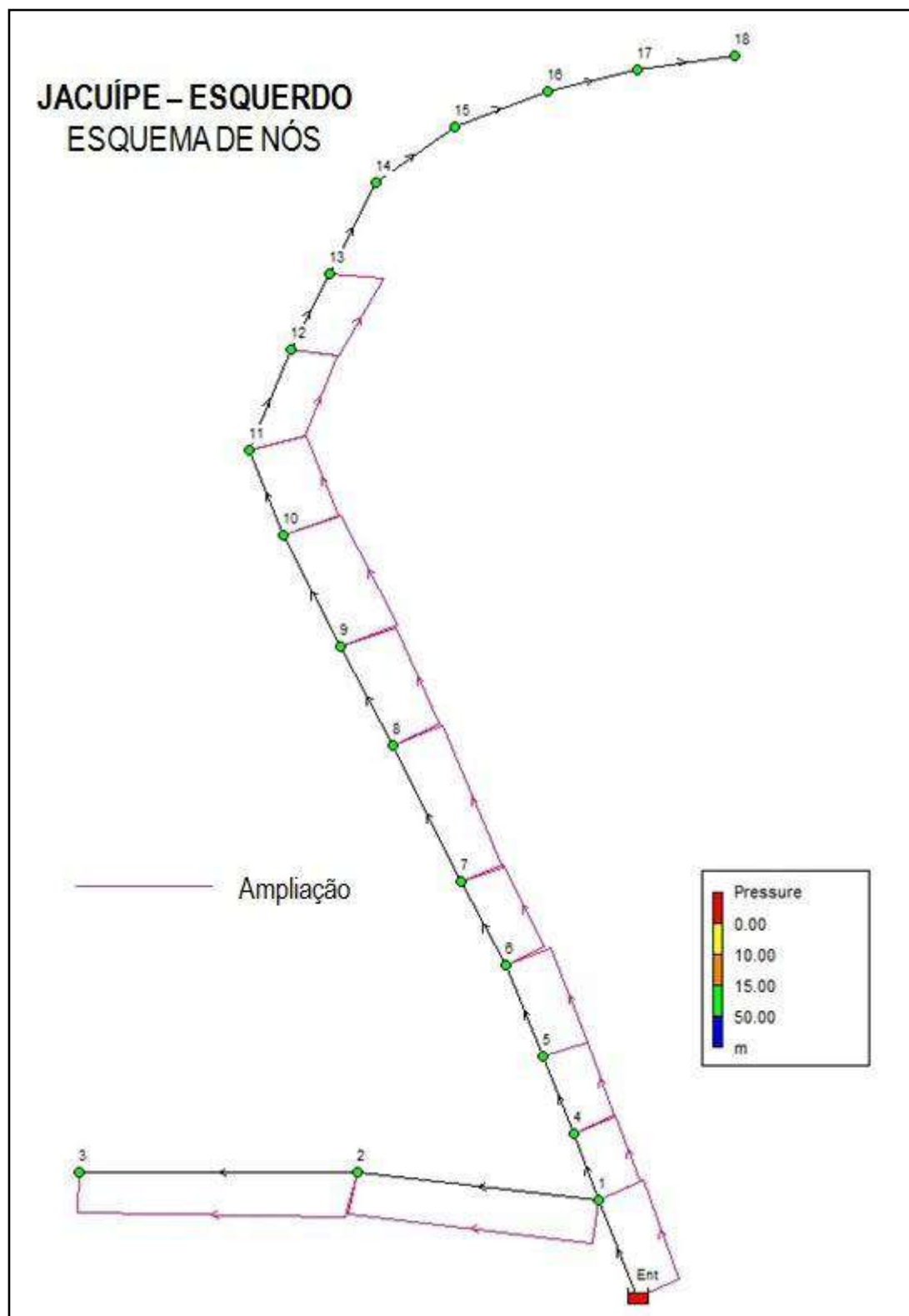
Node Results:

Node ID	Demand LPS	Head m	Pressure m	Quality
4	4.86	28.56	23.56	0.00
3	7.71	30.18	24.18	0.00
2	5.50	32.02	28.52	0.00
1	3.12	32.68	28.68	0.00
7	1.56	32.21	28.41	0.00
8	20.14	32.03	28.83	0.00
5	4.73	28.10	24.50	0.00
6	16.85	27.74	24.54	0.00
Entr.	-64.48	32.75	0.00	0.00 Reservoir

Link Results:

Link ID	Flow LPS	velocity m/s	Headloss m/km	Status
2	2.64	0.34	3.38	open
3	3.91	0.50	7.33	open
4	3.03	0.39	4.42	open
7	2.49	0.32	2.99	open
8	2.31	0.29	2.58	open
5	2.47	0.31	2.96	open
6	3.66	0.47	6.46	open
1	2.72	0.35	3.58	open
9	61.76	0.87	3.58	open
10	37.01	0.75	3.38	open
11	30.24	0.96	7.33	open
12	23.41	0.75	4.42	open
13	19.11	0.61	2.96	open
14	13.19	0.75	6.46	open
15	19.22	0.61	2.99	open
16	17.84	0.57	2.58	open

ANEXO 18 – Croqui Esquemático da Rede de Distribuição de Jacuípe (Lado Esquerdo)



ANEXO 19 - Memorial de Cálculo da Rede de Distribuição de Jacuípe (Lado Esquerdo)

```

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

```

Input File: Jacuípe (Esquerdo) - Proposto.NET

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
19	Ent	1	25	200
22	1	4	22	200
23	4	5	83	200
24	5	6	133	200
25	6	7	177	200
26	7	8	97	200
27	8	9	285	200
28	9	10	120	200
29	10	11	72	150
30	11	12	109	100
31	12	13	107	50
20	1	2	181	50
21	2	3	178	50

Node Results:

Node ID	Demand LPS	Head m	Pressure m	Quality
1	0.09	32.61	28.61	0.00
2	0.39	31.31	27.01	0.00
3	4.21	30.23	24.73	0.00
4	2.05	32.50	28.30	0.00
5	2.26	32.14	27.39	0.00
6	2.83	31.63	26.03	0.00
7	3.96	31.03	19.53	0.00
8	5.52	30.57	20.87	0.00
9	6.45	29.63	25.05	0.00
10	2.51	29.39	21.95	0.00
11	4.88	29.10	18.75	0.00
12	4.75	28.50	20.22	0.00
13	3.12	28.05	20.95	0.00
14	3.13	27.96	21.75	0.00
15	0.39	27.50	18.50	0.00
16	0.39	27.27	17.97	0.00
17	0.39	26.44	17.10	0.00
18	2.05	25.93	15.65	0.00
Ent	-49.36	32.75	0.00	0.00 Reservoir

Link Results:

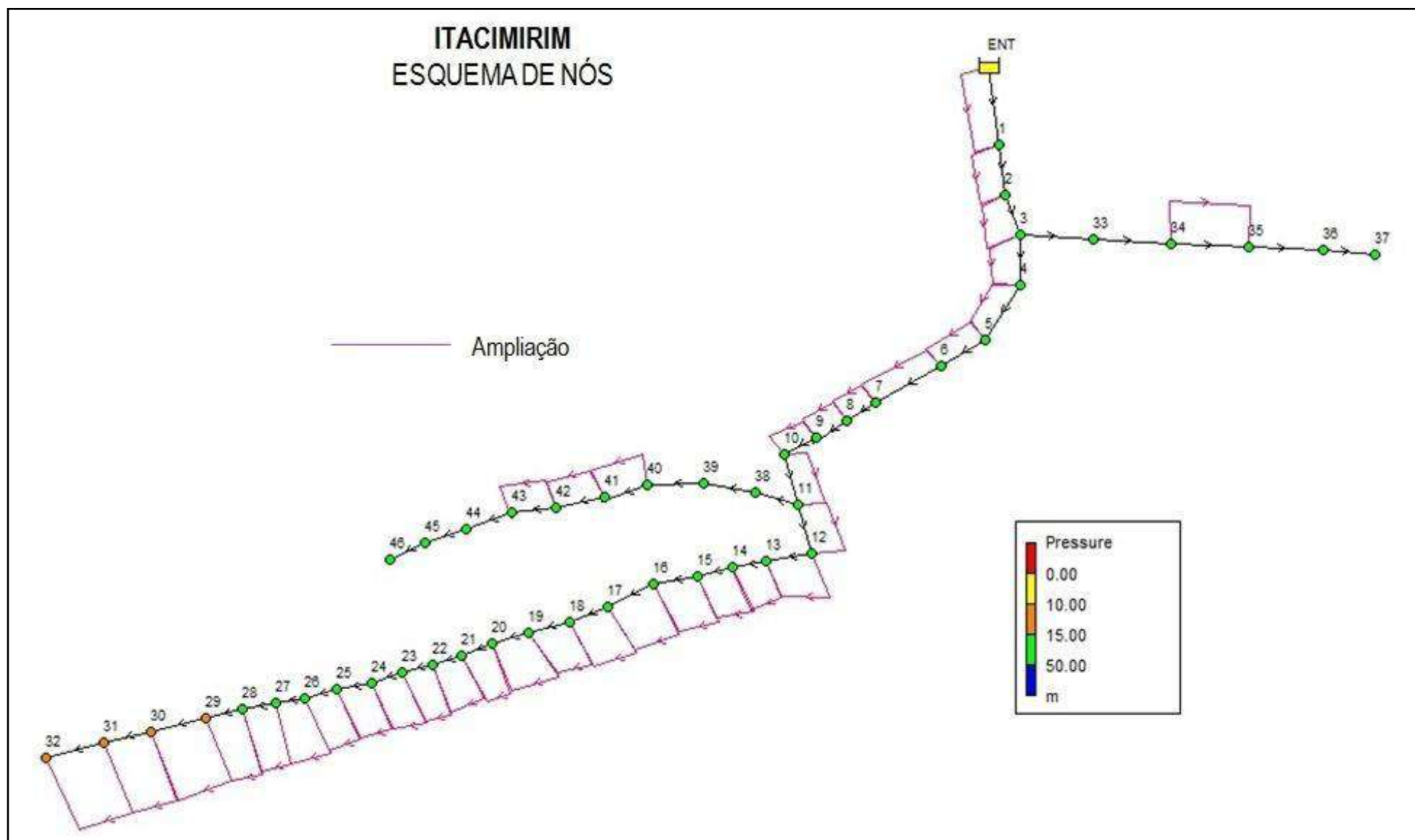
Link ID	Flow LPS	velocity m/s	Headloss m/km	Status
2	3.87	0.49	7.18	Open
3	3.54	0.45	6.04	Open
4	20.39	0.65	4.75	Open
5	19.45	0.62	4.33	Open
6	18.42	0.59	3.88	Open
7	17.14	0.55	3.36	Open
8	9.37	0.53	4.72	Open
9	7.83	0.44	3.31	Open
10	6.04	0.34	1.97	Open
11	8.68	0.49	4.05	Open
12	10.10	0.57	5.48	Open
13	8.91	0.50	4.27	Open
14	6.34	0.36	2.17	Open
15	3.21	0.41	4.97	Open
16	2.83	0.36	3.86	Open
17	2.44	0.31	2.89	Open
18	2.05	0.26	2.06	Open
1	22.52	0.72	5.79	Open
19	26.84	0.85	5.79	Open
22	24.28	0.77	4.75	Open
23	23.16	0.74	4.33	Open
24	21.93	0.70	3.88	Open

Page 3

Link Results: (continued)

Link ID	Flow LPS	velocity m/s	Headloss m/km	Status
25	20.39	0.65	3.36	Open
26	24.20	0.77	4.72	Open
27	20.21	0.64	3.31	Open
28	15.56	0.50	1.97	Open
29	10.41	0.59	4.05	Open
30	4.10	0.52	5.48	Open
31	0.56	0.28	4.27	Open
20	0.73	0.37	7.18	Open
21	0.66	0.34	6.04	Open

ANEXO 20 – Croqui Esquemático da Rede de Distribuição de Itacimirim



ANEXO 21 - Memorial de Cálculo da Rede de Distribuição de Itacimirim

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

Input File: Itacimirim - Proposto.NET

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

Page 2

Link - Node Table: (continued)

Link ID	Start Node	End Node	Length m	Diameter mm
38	11	38	127	150
39	38	39	264	150
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
47	ENT	1	211	300
48	1	2	101	300
49	2	3	127	300
50	3	4	41	300
51	4	5	112	300
52	5	6	50	250
53	6	7	106	250
54	7	8	114	250
55	8	9	60	250
56	9	10	68	250
57	10	11	88	250
58	11	12	124	200
59	12	13	50	200
60	13	14	62	200
61	14	15	196	200
62	15	16	480	200
63	16	17	96	200
64	17	18	334	200
65	18	19	172	200
66	19	20	164	200
67	20	21	136	200
68	21	22	111	200
69	22	23	109	200
70	23	24	113	200
71	24	25	110	200
72	25	26	108	200
73	26	27	119	150
74	27	28	108	150
75	28	29	81	150
76	29	30	234	150
77	30	31	182	150
78	31	32	233	150
79	34	35	125	100
80	40	41	406	100
81	41	42	236	100
82	42	43	344	100

Page 3
Node Results:

Node ID	Demand LPS	Head m	Pressure m	Quality
1	0.71	31.81	21.01	0.00
2	8.31	31.42	21.46	0.00
3	0.56	31.01	20.01	0.00
33	1.49	30.76	19.37	0.00
34	1.37	30.60	16.40	0.00
35	1.26	30.31	17.51	0.00
36	1.00	28.75	19.85	0.00
37	2.61	28.11	19.71	0.00
4	0.35	30.91	22.64	0.00
5	0.37	30.63	24.11	0.00
6	5.34	30.38	24.13	0.00
7	0.50	29.94	24.82	0.00
8	0.40	29.47	23.90	0.00
9	4.56	29.22	23.45	0.00
10	0.35	28.98	25.38	0.00
11	0.77	28.68	25.48	0.00
12	6.72	28.15	25.27	0.00
13	0.25	27.88	25.25	0.00
14	0.59	27.55	24.98	0.00
15	1.54	26.54	24.14	0.00
16	1.31	24.28	21.13	0.00
17	0.98	23.87	20.87	0.00
18	1.15	22.50	19.60	0.00
19	0.76	21.85	18.29	0.00
20	0.68	21.26	18.42	0.00
21	2.07	20.79	17.69	0.00
22	1.29	20.46	17.39	0.00
23	1.41	20.17	17.11	0.00
24	1.42	19.89	16.39	0.00
25	1.34	19.66	16.46	0.00
26	1.90	19.46	16.21	0.00
27	1.52	18.97	15.45	0.00
28	2.84	18.59	15.10	0.00
29	3.04	18.39	13.71	0.00
30	0.94	17.65	13.75	0.00
31	0.94	17.15	13.21	0.00
38	0.89	27.82	21.45	0.00
39	1.41	26.29	20.07	0.00
40	1.74	24.75	18.51	0.00
41	1.46	22.66	16.88	0.00
42	1.32	21.89	15.43	0.00
43	1.05	21.21	16.25	0.00
44	0.52	20.55	15.69	0.00
45	0.50	20.11	15.31	0.00
46	2.39	19.81	17.21	0.00
32	9.91	16.62	13.12	0.00
ENT	-83.81	32.65	0.00	0.00 Reservoir

Page 4

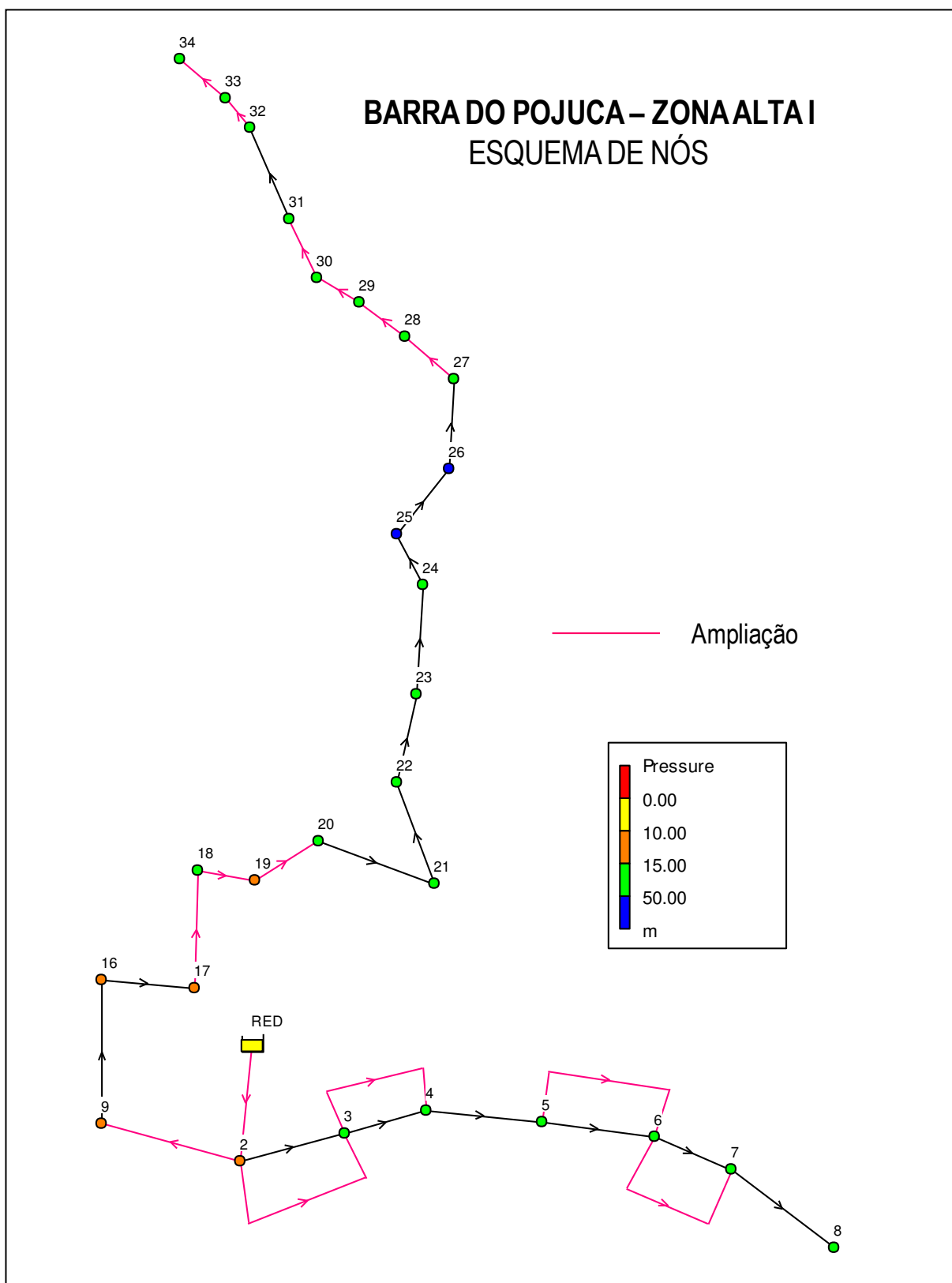
Link Results:

Link ID	Flow LPS	velocity unit m/s	Headloss m/km	Status
1	18.65	0.59	3.98	open
2	18.50	0.59	3.91	open
3	16.65	0.53	3.18	open
4	14.81	0.47	2.52	open
5	14.74	0.47	2.49	open
6	20.85	0.66	4.97	open
7	19.17	0.61	4.20	open
8	19.01	0.61	4.13	open
9	18.88	0.60	4.08	open
10	17.44	0.56	3.48	open
11	17.33	0.55	3.44	open
12	19.45	0.62	4.32	open
13	10.01	0.57	5.38	open
14	9.94	0.56	5.31	open
15	9.78	0.55	5.14	open
16	9.35	0.53	4.70	open
17	8.99	0.51	4.34	open
18	8.72	0.49	4.09	open
19	8.40	0.48	3.80	open
20	8.19	0.46	3.61	open
21	8.00	0.45	3.44	open
22	7.42	0.42	2.97	open
23	7.06	0.40	2.69	open
24	6.67	0.38	2.40	open
25	6.27	0.35	2.13	open
26	5.90	0.33	1.89	open
27	8.73	0.49	4.10	open
28	8.04	0.45	3.48	open
29	6.75	0.38	2.46	open
30	2.57	0.33	3.19	open
31	2.36	0.30	2.71	open
32	2.16	0.27	2.27	open
33	7.73	0.44	3.22	open
34	6.24	0.35	2.11	open
35	2.20	0.28	2.36	open
36	3.62	0.46	6.29	open
37	2.61	0.33	3.31	open
38	11.26	0.64	6.80	open
39	10.38	0.59	5.78	open
40	8.96	0.51	4.32	open
41	3.26	0.42	5.13	open
42	2.61	0.33	3.29	open
43	2.01	0.26	1.98	open
44	3.40	0.43	5.57	open
45	2.88	0.37	4.02	open
46	2.39	0.30	2.77	open

Page 5
Link Results: (continued)

Link ID	Flow LPS	velocity m/s	Unit m/km	Headloss	Status
47	65.15	0.92		3.98	open
48	64.60	0.91		3.91	open
49	58.14	0.82		3.18	open
50	51.70	0.73		2.52	open
51	51.43	0.73		2.49	open
52	44.94	0.92		4.97	open
53	41.29	0.84		4.20	open
54	40.94	0.83		4.13	open
55	40.67	0.83		4.08	open
56	37.56	0.77		3.48	open
57	37.31	0.76		3.44	open
58	23.16	0.74		4.32	open
59	25.88	0.82		5.38	open
60	25.69	0.82		5.31	open
61	25.27	0.80		5.14	open
62	24.16	0.77		4.70	open
63	23.22	0.74		4.34	open
64	22.51	0.72		4.09	open
65	21.68	0.69		3.80	open
66	21.13	0.67		3.61	open
67	20.64	0.66		3.44	open
68	19.15	0.61		2.97	open
69	18.21	0.58		2.69	open
70	17.19	0.55		2.40	open
71	16.17	0.51		2.13	open
72	15.20	0.48		1.89	open
73	10.47	0.59		4.10	open
74	9.64	0.55		3.48	open
75	8.08	0.46		2.46	open
76	9.23	0.52		3.19	open
77	8.49	0.48		2.71	open
78	7.75	0.44		2.27	open
79	2.67	0.34		2.36	open
80	3.97	0.50		5.13	open
81	3.16	0.40		3.29	open
82	2.44	0.31		1.98	open

ANEXO 22 – Croqui Esquemático da Rede de Distribuição da Zona Alta I de Barra do Pojuca



ANEXO 23 - Memorial de Cálculo da Rede de Distribuição da Zona Alta I de Barra do Pojuca

```

*****
*                                     *
*               E P A N E T           *
*      Hydraulic and water quality    *
*      Analysis for Pipe Networks     *
*               version 2.0           *
*****

```

Input File: Barra do Pojuca-PROPOSTO-ZA-1.NET

Link - Node Table:

Link ID	Start Node	End Node	Length m	Diameter mm
1	RED	2	18	250
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
8	2	9	85	200
16	9	16	129	245
22	16	17	59	245
23	17	18	134	200
24	18	19	34	200
25	19	20	50	200
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	150
34	28	29	124	150
35	29	30	129	150
37	32	33	84	75
38	33	34	173	75
42	30	31	72	150
44	31	32	212	107
19	21	22	147	173
9	2	3	30	150
10	3	4	233	150
11	5	6	64	100
12	6	7	66	75

Page 2

Node Results:

Node ID	Demand LPS	Head m	Pressure m	Quality
2	0.00	61.97	13.97	0.00
4	1.53	61.36	23.36	0.00
5	1.51	61.25	23.25	0.00
6	1.48	60.95	24.95	0.00
8	1.97	60.44	30.44	0.00
21	0.00	60.14	17.14	0.00
22	0.57	59.47	28.47	0.00
23	1.21	58.76	29.76	0.00
24	0.77	58.03	36.03	0.00
25	1.31	57.53	51.53	0.00
27	0.28	56.40	33.40	0.00
28	0.97	55.90	18.90	0.00
29	0.89	55.62	15.62	0.00
30	1.19	55.40	25.40	0.00
31	1.84	55.31	21.31	0.00
32	1.78	54.30	22.80	0.00
33	1.13	53.80	20.80	0.00
34	0.86	53.59	16.59	0.00
20	0.00	61.39	16.39	0.00
19	0.00	61.46	14.46	0.00
18	0.00	61.51	15.01	0.00
17	0.00	61.71	12.71	0.00
16	0.00	61.75	12.75	0.00
9	0.00	61.85	12.85	0.00
7	3.42	60.57	27.57	0.00
3	1.37	61.88	15.88	0.00
26	0.71	56.87	50.87	0.00
RED	-24.79	62.00	0.00	0.00 Reservoir

Link Results:

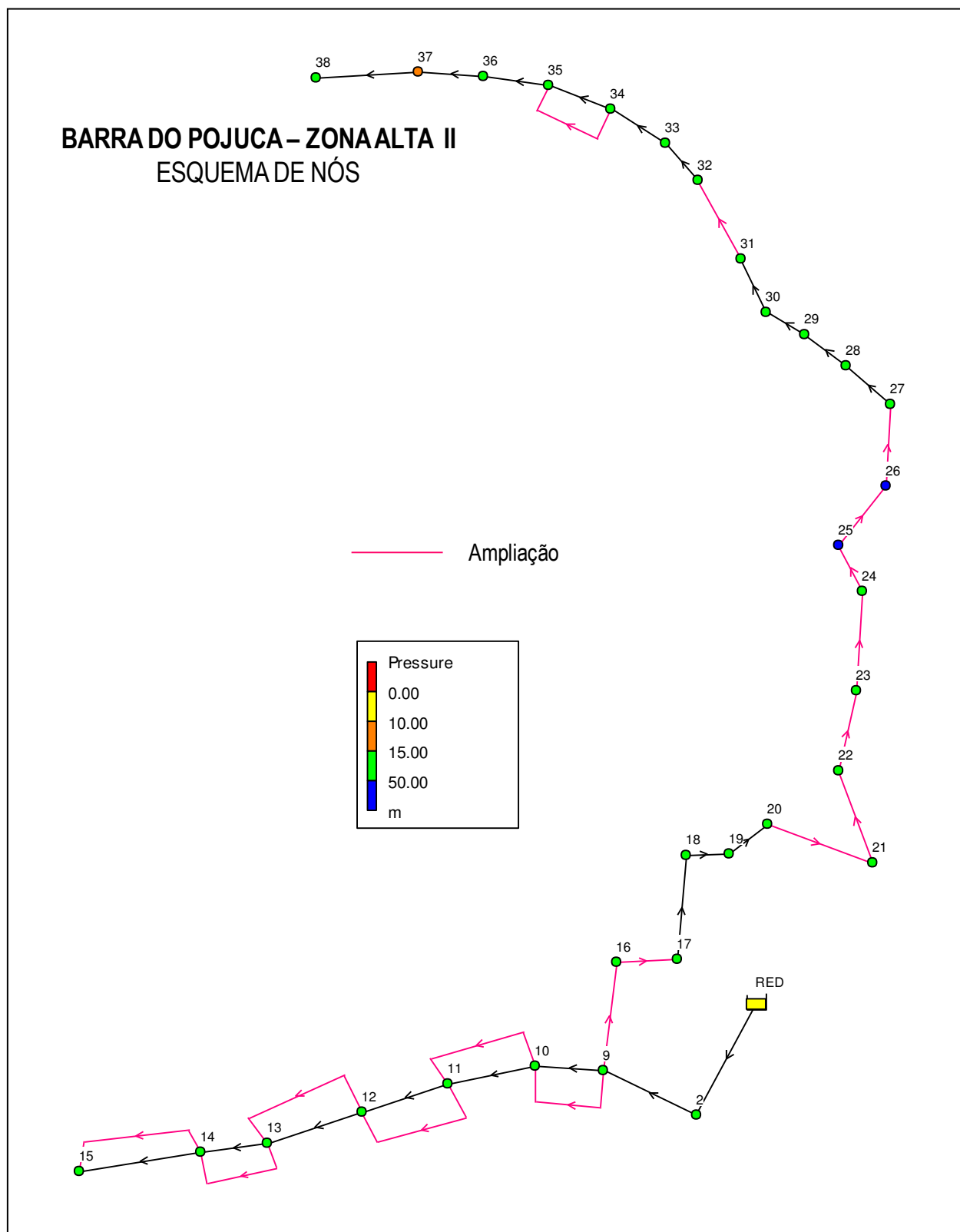
Link ID	Flow LPS	velocity m/s	Headloss m/km	Status
1	24.79	0.51	1.53	open
2	2.46	0.31	2.93	open
3	2.16	0.27	2.27	open
4	8.38	0.24	0.58	open
5	3.10	0.39	4.64	open
6	3.45	0.44	5.74	open
7	1.97	0.25	1.89	open
8	13.51	0.43	1.50	open
16	13.51	0.29	0.71	open
22	13.51	0.29	0.71	open
23	13.51	0.43	1.50	open
24	13.51	0.43	1.50	open
25	13.51	0.43	1.50	open

Page 3

Link Results: (continued)

Link ID	Flow LPS	Velocity m/s	Unit Headloss m/km	Status
26	13.51	0.57	4.55	open
28	12.94	0.55	4.18	open
29	11.73	0.56	4.57	open
30	10.96	0.52	4.00	open
31	9.65	0.46	3.10	open
32	8.94	0.42	2.67	open
33	8.66	0.49	2.82	open
34	7.69	0.44	2.23	open
35	6.80	0.38	1.75	open
37	1.99	0.45	6.04	open
38	0.86	0.19	1.18	open
42	5.61	0.32	1.20	open
44	3.77	0.42	4.75	open
19	13.51	0.57	4.55	open
9	8.82	0.50	2.93	open
10	7.75	0.44	2.27	open
11	3.77	0.48	4.64	open
12	1.94	0.44	5.74	open

ANEXO 24 – Croqui Esquemático da Rede de Distribuição da Zona Alta II de Barra do Pojuca



ANEXO 25 - Memorial de Cálculo da Rede de Distribuição da Zona Alta II de Barra do Piraí

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

Input File: Barra do Pojuca-PROPOSTO-ZA-2.NET

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	200
22	16	17	59	200
23	17	18	134	170
24	18	19	34	170
25	19	20	50	170
26	20	21	273	150
28	22	23	171	150
29	23	24	160	150
30	24	25	126	150
31	25	26	212	150
32	26	27	175	150
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	100
15	35	36	126	107
17	36	37	137	107
18	37	38	44	85
19	21	22	147	150
2	9	10	93	150
3	10	11	61	150
4	11	12	101	150
5	12	13	76	150
6	13	14	133	150
7	14	15	101	100

Page 2

Link - Node Table: (continued)

Link ID	Start Node	End Node	Length m	Diameter mm
20	34	35	76	100

Node Results:

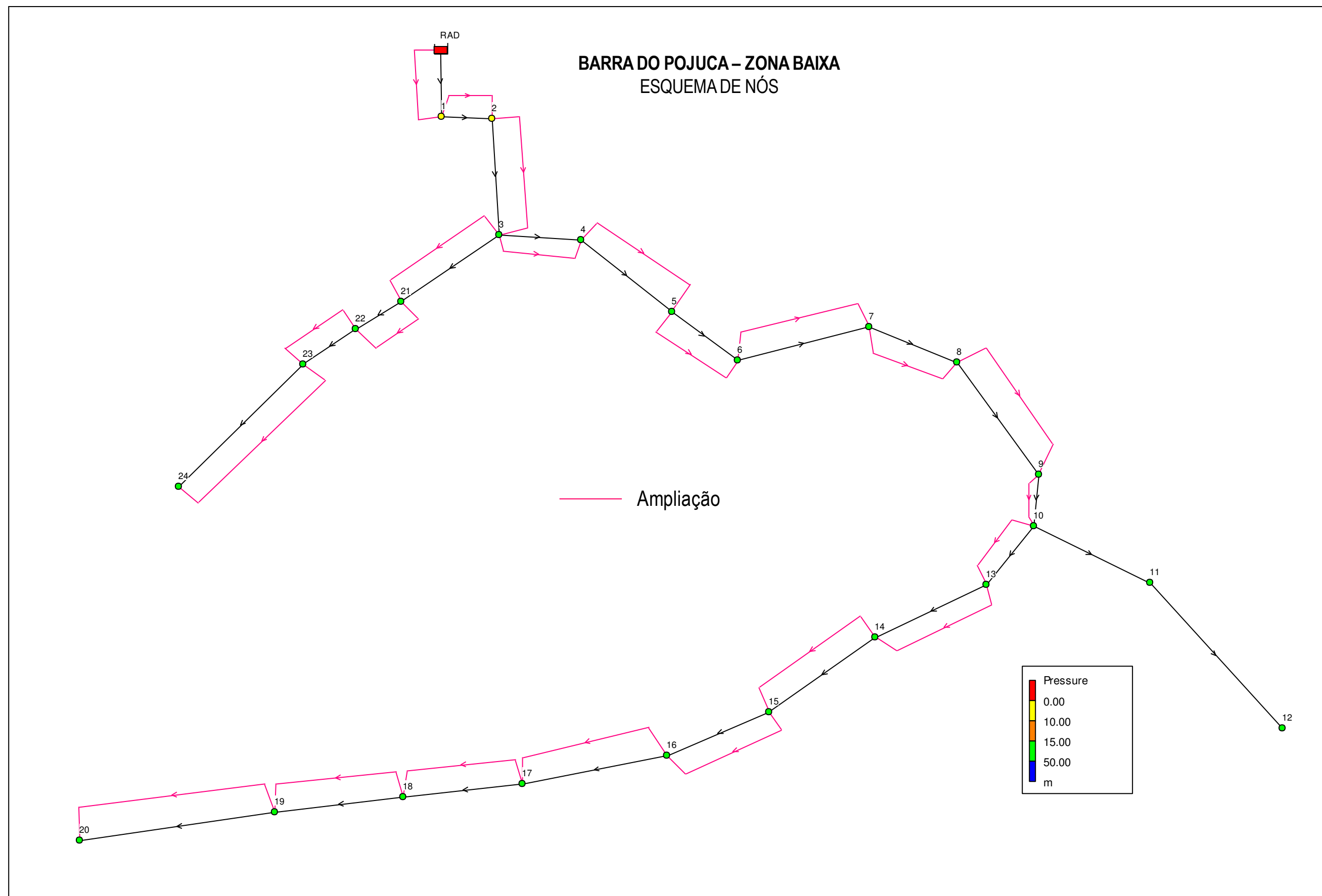
Node ID	Demand LPS	Head m	Pressure m	Quality
2	0.61	69.94	21.94	0.00
21	1.08	68.90	25.90	0.00
22	0.00	68.83	37.83	0.00
23	0.00	68.74	39.74	0.00
24	0.00	68.66	46.66	0.00
25	0.00	68.59	62.59	0.00
27	0.00	68.39	45.39	0.00
28	0.00	67.61	30.61	0.00
29	0.00	67.07	27.07	0.00
30	0.00	66.50	36.50	0.00
31	0.00	66.19	32.19	0.00
32	0.00	65.28	33.78	0.00
33	0.00	64.91	31.91	0.00
34	0.00	64.15	27.15	0.00
35	1.21	63.89	24.39	0.00
20	1.15	69.13	24.13	0.00
19	0.49	69.18	22.18	0.00
18	1.41	69.22	22.72	0.00
17	0.42	69.44	20.44	0.00
16	5.88	69.48	20.48	0.00
9	1.06	69.68	20.68	0.00
10	0.61	69.32	22.32	0.00
11	0.61	69.11	24.11	0.00
12	1.14	68.80	20.80	0.00
13	1.18	68.61	21.61	0.00
14	1.91	68.36	22.36	0.00
15	6.03	67.73	20.73	0.00
26	0.00	68.48	62.48	0.00
36	1.06	63.65	18.65	0.00
37	0.43	63.56	11.56	0.00
38	0.92	63.52	20.52	0.00
RED	-27.20	70.00	0.00	0.00 Reservoir

Page 3

Link Results:

Link ID	Flow LPS	velocity m/s	Unit Headloss m/km	Status
1	27.20	0.60	3.18	open
8	26.59	0.59	3.04	open
9	1.29	0.29	3.88	open
10	1.23	0.28	3.48	open
11	1.16	0.26	3.11	open
12	1.03	0.23	2.47	open
13	0.90	0.20	1.88	open
14	1.65	0.37	6.24	open
16	14.05	0.45	1.62	open
22	8.17	0.26	0.56	open
23	7.75	0.34	1.66	open
24	6.34	0.28	1.11	open
25	5.85	0.26	0.95	open
26	4.70	0.27	0.85	open
28	3.62	0.20	0.51	open
29	3.62	0.20	0.51	open
30	3.62	0.20	0.51	open
31	3.62	0.20	0.51	open
32	3.62	0.20	0.51	open
33	3.62	0.40	4.38	open
34	3.62	0.40	4.38	open
35	3.62	0.40	4.38	open
37	3.62	0.40	4.38	open
38	3.62	0.40	4.38	open
39	0.40	0.20	3.41	open
42	3.62	0.40	4.38	open
44	3.62	0.46	4.29	open
15	2.41	0.27	1.96	open
17	1.35	0.15	0.63	open
18	0.92	0.16	1.01	open
19	3.62	0.20	0.51	open
2	10.19	0.58	3.88	open
3	9.64	0.55	3.48	open
4	9.10	0.52	3.11	open
5	8.09	0.46	2.47	open
6	7.04	0.40	1.88	open
7	4.38	0.56	6.24	open
20	3.22	0.41	3.41	open

ANEXO 26 – Croqui Esquemático da Rede de Distribuição da Zona Baixa de Barra do Pojuca



ANEXO 27 - Memorial de Cálculo da Rede de Distribuição da Zona Baixa de Barra do Pojuca

```

*****
*                                     *
*                               E P A N E T                               *
*                         Hydraulic and water Quality                     *
*                         Analysis for Pipe Networks                     *
*                         version 2.0                                     *
*****

```

Input File: Barra do Pojuca ZB - Proposto.NET

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
22	RAD	1	18	250
26	1	2	31	250
27	2	3	182	200
28	3	4	141	200
29	4	5	293	200
30	5	6	46	150
31	6	7	228	150
32	7	8	68	150
33	8	9	109	100
34	9	10	27	100
35	10	13	274	200
36	13	14	160	200
37	14	15	150	200

Page 2

Link - Node Table: (continued)

Link ID	Start Node	End Node	Length m	Diameter mm
38	15	16	45	250
39	16	17	282	200
40	17	18	99	200
41	18	19	191	150
42	19	20	305	150
43	3	21	146	100
44	21	22	141	100
45	22	23	30	100
46	23	24	256	100

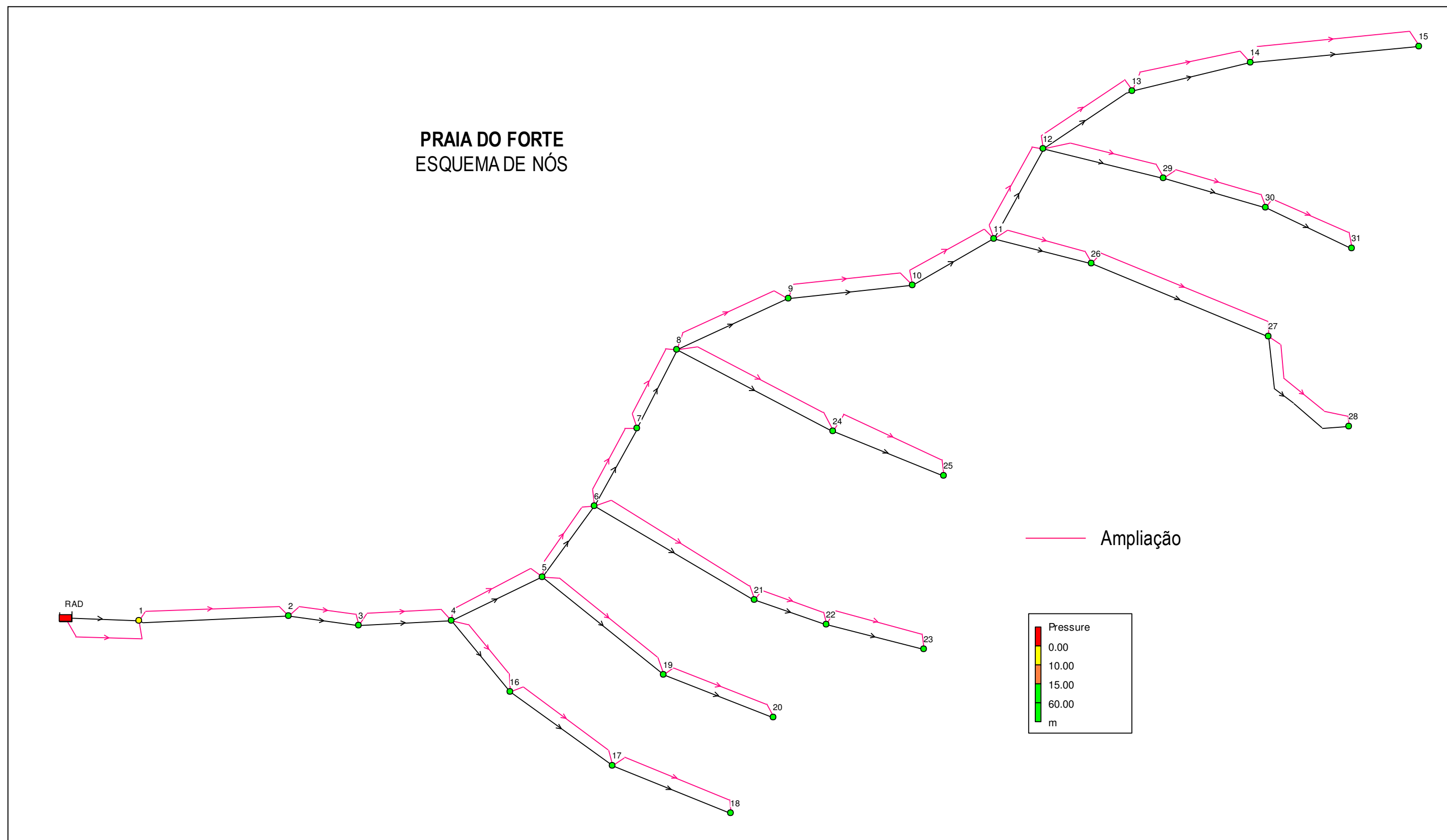
Node Results:

Node ID	Demand LPS	Head m	Pressure m	Quality
1	0.00	49.93	1.93	0.00
2	0.00	49.81	1.81	0.00
3	1.89	48.62	29.62	0.00
4	2.24	47.91	28.91	0.00
5	1.65	46.91	28.91	0.00
6	1.25	46.69	28.69	0.00
7	1.79	45.64	22.64	0.00
8	1.32	45.44	23.44	0.00
9	2.84	45.05	28.05	0.00
10	1.13	44.96	25.96	0.00
11	5.06	44.81	26.81	0.00
12	4.70	44.77	28.77	0.00
13	4.71	43.14	25.14	0.00
14	0.78	42.30	28.30	0.00
15	2.33	41.13	24.13	0.00
16	7.71	41.00	28.00	0.00
17	4.99	39.54	24.54	0.00
18	8.82	39.20	25.20	0.00
19	3.11	38.25	24.25	0.00
20	8.97	37.40	21.40	0.00
21	0.92	47.54	28.54	0.00
23	1.01	46.53	24.53	0.00
24	4.13	45.40	21.40	0.00
22	1.41	46.74	25.74	0.00
RAD	-72.74	50.00	0.00	0.00 Reservoir

Page 3
Link Results:

Link ID	Flow LPS	velocity m/s	Unit Headloss m/km	Status
1	-33.51	0.68	3.80	open
2	33.51	0.68	3.80	open
3	44.13	0.89	6.57	open
4	38.47	0.78	5.00	open
5	40.59	0.68	3.42	open
6	48.16	0.81	4.80	open
7	47.15	0.79	4.61	open
8	47.54	0.68	3.00	open
9	51.86	0.74	3.57	open
10	49.19	0.70	3.21	open
11	9.76	0.30	1.04	open
12	4.70	0.15	0.25	open
13	12.61	0.65	6.66	open
14	11.18	0.58	5.25	open
15	4.72	0.53	7.80	open
16	0.36	0.18	2.74	open
17	0.49	0.25	5.19	open
18	0.40	0.20	3.40	open
19	0.48	0.25	5.01	open
20	0.36	0.18	2.79	open
21	2.69	0.45	7.39	open
23	0.45	0.23	4.41	open
24	2.36	0.40	5.70	open
25	0.56	0.29	6.78	open
22	39.24	0.80	3.80	open
26	39.24	0.80	3.80	open
27	28.61	0.91	6.57	open
28	24.92	0.79	5.00	open
29	20.56	0.65	3.42	open
30	11.35	0.64	4.80	open
31	11.11	0.63	4.61	open
32	8.94	0.51	3.00	open
33	3.30	0.42	3.57	open
34	3.12	0.40	3.21	open
35	28.82	0.92	6.66	open
36	25.54	0.81	5.25	open
37	31.21	0.99	7.80	open
38	33.25	0.68	2.74	open
39	25.40	0.81	5.19	open
40	20.50	0.65	3.40	open
41	11.60	0.66	5.01	open
42	8.61	0.49	2.79	open
43	4.77	0.61	7.39	open
44	4.19	0.53	5.70	open
45	4.57	0.58	6.78	open
46	3.67	0.47	4.41	open

ANEXO 28 – Croqui Esquemático da Rede de Distribuição de Praia do Forte



ANEXO 29 - Memorial de Cálculo da Rede de Distribuição de Praia do Forte

```

*****
*                                     *
*               E P A N E T          *
*      Hydraulic and water quality   *
*      Analysis for Pipe Networks    *
*               version 2.0          *
*                                     *
*****

```

Input File: Praia do Forte - Proposto.NET

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
32	RAD	1	26	350
33	1	2	537	350
34	2	3	595	350
35	3	4	627	350
36	4	5	61	300
37	5	6	42	300

Page 2

Link - Node Table: (continued)

Link ID	Start Node	End Node	Length m	Diameter mm
38	6	7	48	250
39	7	8	47	250
40	8	9	220	250
41	9	10	186	250
42	10	11	36	200
43	11	12	86	200
44	12	13	173	200
45	13	14	91	200
46	14	15	166	200
47	4	16	45	150
48	16	17	267	75
49	17	18	188	50
50	5	19	248	50
51	19	20	230	50
52	6	21	417	100
53	21	22	81	75
54	22	23	45	100
55	8	24	263	75
56	24	25	101	75
57	11	26	43	50
58	26	27	184	50
59	27	28	162	75
60	12	29	98	100
61	29	30	124	100
62	30	31	79	75

Node Results:

Node ID	Demand LPS	Head m	Pressure m	Quality
1	0.00	37.87	2.27	0.00
2	5.09	35.21	19.21	0.00
3	8.13	32.47	21.47	0.00
4	17.93	29.89	24.57	0.00
5	1.58	29.64	23.74	0.00
6	2.28	29.45	23.85	0.00
7	0.43	29.09	23.49	0.00
8	2.38	28.75	23.15	0.00
9	4.91	27.45	21.45	0.00
10	8.96	26.51	20.51	0.00
11	0.74	26.22	20.22	0.00
12	1.60	25.71	19.71	0.00
13	4.34	24.44	18.44	0.00
14	9.74	23.90	17.90	0.00
15	27.89	23.35	17.35	0.00
16	10.81	29.65	24.35	0.00

Page 3
Node Results: (continued)

Node ID	Demand LPS	Head m	Pressure m	Quality
17	2.60	28.56	23.26	0.00
18	1.93	27.75	22.75	0.00
19	5.42	28.46	23.16	0.00
20	4.58	26.81	21.81	0.00
21	2.24	27.84	22.54	0.00
22	0.57	27.23	21.93	0.00
23	3.46	27.09	22.09	0.00
24	3.61	26.71	21.21	0.00
25	2.66	26.37	21.37	0.00
26	2.45	26.13	20.13	0.00
27	1.55	24.99	18.99	0.00
28	2.70	24.44	19.44	0.00
29	1.00	25.27	19.27	0.00
30	2.36	24.57	18.57	0.00
31	3.36	24.16	18.16	0.00
RAD	-147.29	38.00	0.00	0.00 Reservoir

Link Results:

Link ID	Flow LPS	Velocity m/s	Headloss m/km	Status
2	37.88	0.77	4.95	open
3	36.57	0.75	4.62	open
4	34.49	0.70	4.11	open
5	34.52	0.70	4.12	open
6	19.86	0.63	4.50	open
7	25.56	0.81	7.44	open
8	25.42	0.81	7.37	open
9	22.69	0.72	5.87	open
10	21.14	0.67	5.10	open
11	26.33	0.84	7.90	open
12	22.94	0.73	6.01	open
13	11.70	0.66	7.34	open
14	10.50	0.59	5.91	open
15	7.79	0.44	3.27	open
16	3.34	0.42	5.36	open
17	2.90	0.37	4.08	open
18	1.37	0.31	4.34	open
19	9.41	0.53	4.76	open
20	3.86	0.49	7.15	open
21	2.83	0.36	3.87	open
22	1.81	0.41	7.51	open
23	0.38	0.19	3.13	open
24	4.02	0.51	7.75	open
25	1.20	0.27	3.33	open
26	6.32	0.36	2.16	open

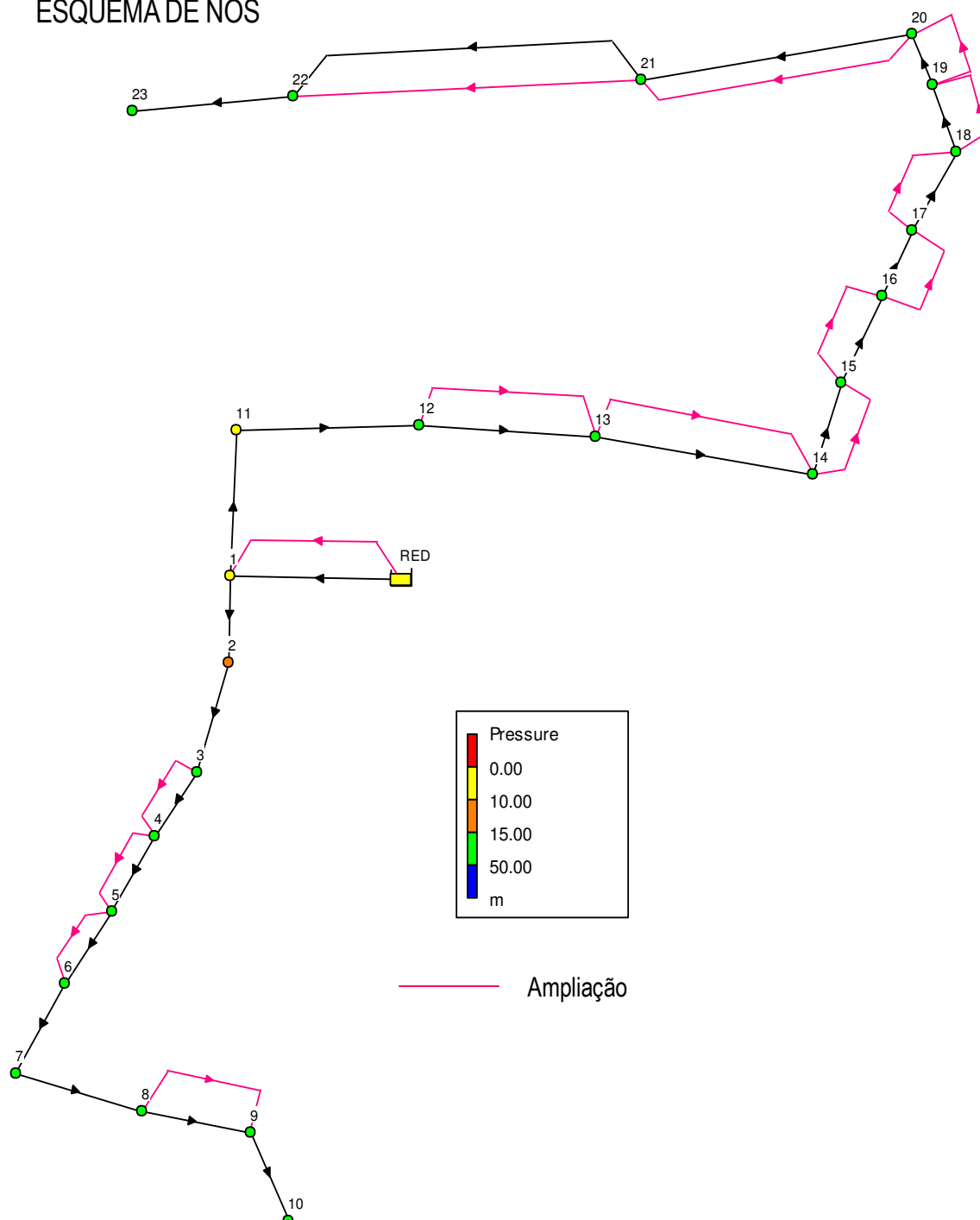
Page 4

Link Results: (continued)

Link ID	Flow LPS	velocity m/s	unit Headloss m/km	Status
27	3.58	0.46	6.18	open
28	1.22	0.28	3.43	open
29	3.03	0.39	4.44	open
30	1.56	0.35	5.63	open
31	1.51	0.34	5.26	open
1	37.88	0.77	4.95	open
32	109.41	1.14	4.95	open
33	109.41	1.14	4.95	open
34	105.63	1.10	4.62	open
35	99.58	1.04	4.11	open
36	66.28	0.94	4.12	open
37	69.37	0.98	4.50	open
38	55.12	1.12	7.44	open
39	54.83	1.12	7.37	open
40	48.91	1.00	5.87	open
41	45.55	0.93	5.10	open
42	31.41	1.00	7.90	open
43	27.35	0.87	6.01	open
44	30.26	0.96	7.34	open
45	27.13	0.86	5.91	open
46	20.10	0.64	3.27	open
47	12.00	0.68	5.36	open
48	1.63	0.37	4.08	open
49	0.56	0.29	4.34	open
50	0.59	0.30	4.76	open
51	0.73	0.37	7.15	open
52	3.44	0.44	3.87	open
53	2.22	0.50	7.51	open
54	3.08	0.39	3.13	open
55	2.26	0.51	7.75	open
56	1.47	0.33	3.33	open
57	0.39	0.20	2.16	open
58	0.67	0.34	6.18	open
59	1.49	0.34	3.43	open
60	3.69	0.47	4.44	open
61	4.16	0.53	5.63	open
62	1.85	0.42	5.26	open

ANEXO 30 – Croqui Esquemático da Rede de Distribuição de Açu da Torre e Outros

**AÇU DA TORRE
ESQUEMA DE NÓS**



ANEXO 31 - Memorial de Cálculo da Rede de Distribuição de Açú da Torre e Outros

```
*****
*                                     *
*               E P A N E T          *
*      Hydraulic and water Quality   *
*      Analysis for Pipe Networks    *
*               version 2.0          *
*                                     *
*****
```

Input File: Açú da Torre - Proposto.NET

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
24	12	13	137	100
25	13	14	201	100
26	14	15	45	100
27	15	16	326	100
28	16	17	180	100
29	17	18	195	75
30	18	19	79	75
31	19	20	32	75
32	20	21	78	75
33	21	22	515	50
34	3	4	66	100
35	4	5	119	75
36	5	6	102	75
37	8	9	40	75

Page 2

Link - Node Table: (continued)

Link ID	Start Node	End Node	Length m	Diameter mm
38	RED	1	10	100

Node Results:

Node ID	Demand LPS	Head m	Pressure m	Quality
1	0.10	50.42	8.42	0.00
2	0.40	50.17	10.17	0.00
3	1.19	49.45	16.65	0.00
4	1.08	49.17	18.17	0.00
5	0.51	48.48	23.22	0.00
6	1.27	47.99	34.89	0.00
7	0.27	46.41	35.81	0.00
8	0.50	45.73	44.59	0.00
9	1.27	45.57	44.43	0.00
10	1.61	45.15	44.00	0.00
11	0.18	50.24	7.24	0.00
12	0.24	49.48	18.28	0.00
13	0.39	48.58	24.28	0.00
14	0.65	47.38	28.08	0.00
15	0.58	47.16	27.26	0.00
16	0.77	45.77	36.67	0.00
17	0.82	45.17	34.27	0.00
18	0.92	44.22	28.02	0.00
19	0.88	43.96	24.96	0.00
20	1.52	43.81	24.61	0.00
21	0.93	43.60	23.30	0.00
22	0.55	42.40	35.12	0.00
23	0.18	42.21	34.41	0.00
RED	-16.81	50.50	0.00	0.00 Reservoir

Link Results:

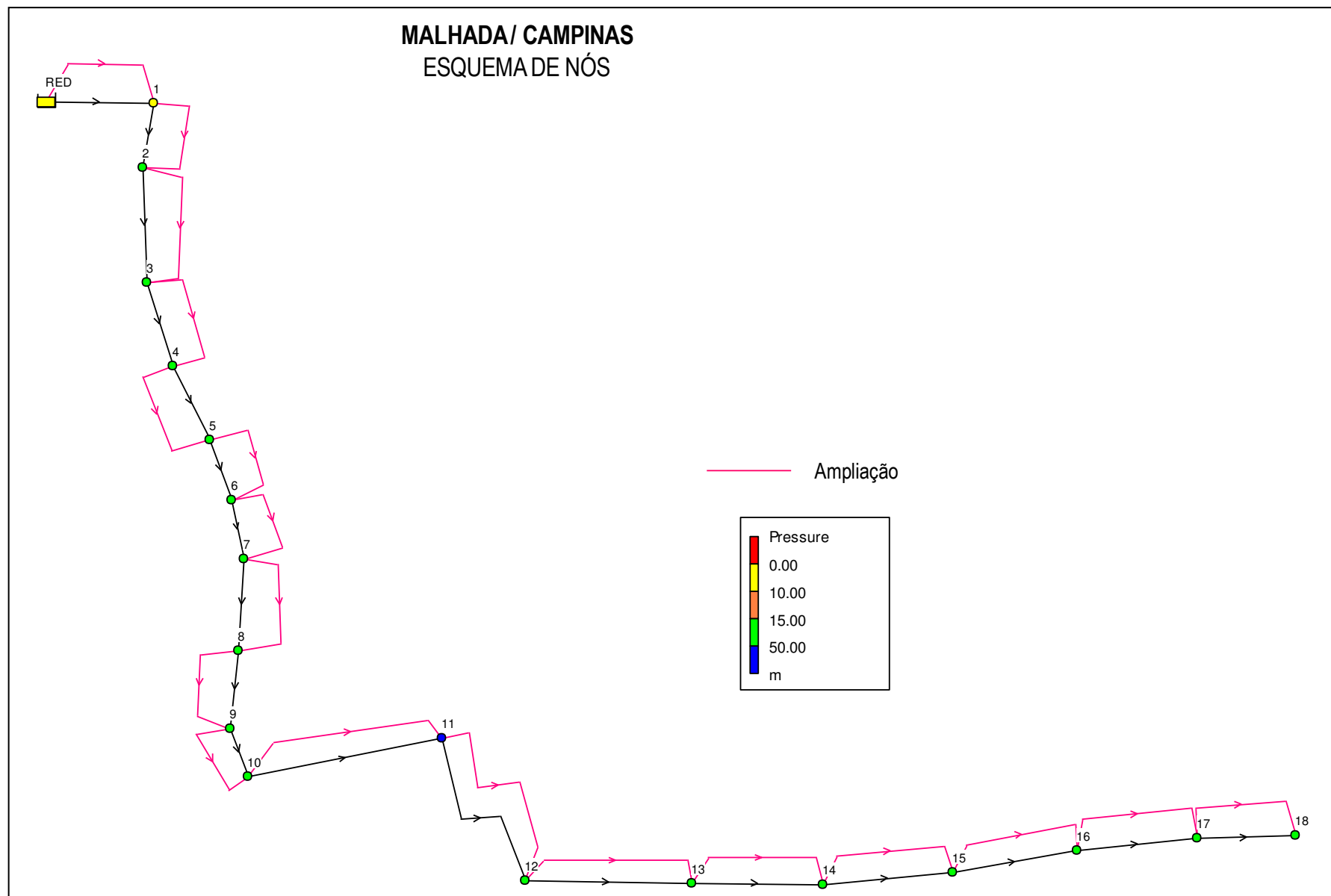
Link ID	Flow LPS	Velocity m/s	Headloss m/km	Status
1	11.95	0.68	7.65	open
2	8.10	0.46	3.54	open
3	7.70	0.44	3.20	open
4	2.94	0.37	4.17	open
5	3.47	0.44	5.81	open
6	3.15	0.40	4.79	open
7	3.65	0.46	6.41	open
8	3.38	0.43	5.51	open
9	1.29	0.29	3.87	open
10	1.61	0.36	5.96	open

Page 3

Link Results: (continued)

Link ID	Flow LPS	velocity m/s	Headloss m/km	Status
11	8.61	0.49	3.99	Open
12	8.43	0.48	3.83	Open
13	3.69	0.47	6.56	Open
14	3.52	0.45	5.96	Open
15	3.23	0.41	5.02	Open
16	2.97	0.38	4.25	Open
17	2.62	0.33	3.32	Open
18	3.19	0.41	4.91	Open
19	2.61	0.33	3.29	Open
20	1.43	0.32	4.71	Open
21	0.35	0.18	2.68	Open
22	0.33	0.17	2.33	Open
23	0.18	0.09	0.73	Open
24	4.50	0.57	6.56	Open
25	4.28	0.55	5.96	Open
26	3.92	0.50	5.02	Open
27	3.60	0.46	4.25	Open
28	3.18	0.40	3.32	Open
29	1.79	0.41	4.91	Open
30	1.46	0.33	3.29	Open
31	1.75	0.40	4.71	Open
32	1.31	0.30	2.68	Open
33	0.41	0.21	2.33	Open
34	3.57	0.45	4.17	Open
35	1.95	0.44	5.81	Open
36	1.77	0.40	4.79	Open
37	1.58	0.36	3.87	Open
38	4.86	0.62	7.65	Open

ANEXO 32 – Croqui Esquemático da Rede de Distribuição de Malhada / Campinas



ANEXO 33 - Memorial de Cálculo da Rede de Distribuição de Malhada / Campinas

```

*****
*                               E P A N E T                               *
*                               Hydraulic and water quality                 *
*                               Analysis for Pipe Networks                   *
*                               version 2.0                                 *
*****

```

Input File: Malhadas - Proposto.NET

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
19	RED	1	17	200
20	1	2	386	200
21	2	3	58	150
22	3	4	35	150
23	4	5	284	150
24	5	6	115	150
25	6	7	133	150
26	7	8	102	150
27	8	9	95	150
28	9	10	159	150
29	10	11	202	100
30	11	12	195	100
31	12	13	231	100
32	13	14	248	100
33	14	15	183	100
34	15	16	59	75
35	16	17	134	75
36	17	18	118	50

Page 2

Node Results:

Node ID	Demand LPS	Head m	Pressure m	Quality
1	0.00	77.98	7.98	0.00
2	0.87	77.51	17.51	0.00
3	0.93	77.29	18.29	0.00
4	1.04	77.18	20.18	0.00
5	1.01	76.40	27.40	0.00
6	0.61	76.07	31.07	0.00
7	0.45	75.73	34.73	0.00
8	0.28	75.50	38.50	0.00
9	0.60	75.29	37.29	0.00
10	0.75	74.99	39.99	0.00
12	0.75	72.37	47.37	0.00
13	1.45	70.75	42.75	0.00
14	0.45	69.72	42.72	0.00
15	1.05	69.10	34.10	0.00
16	0.39	68.78	36.78	0.00
17	1.45	67.77	40.77	0.00
18	1.37	66.84	35.84	0.00
11	0.28	73.61	54.61	0.00
RED	-13.73	78.00	0.00	0.00 Reservoir

Link Results:

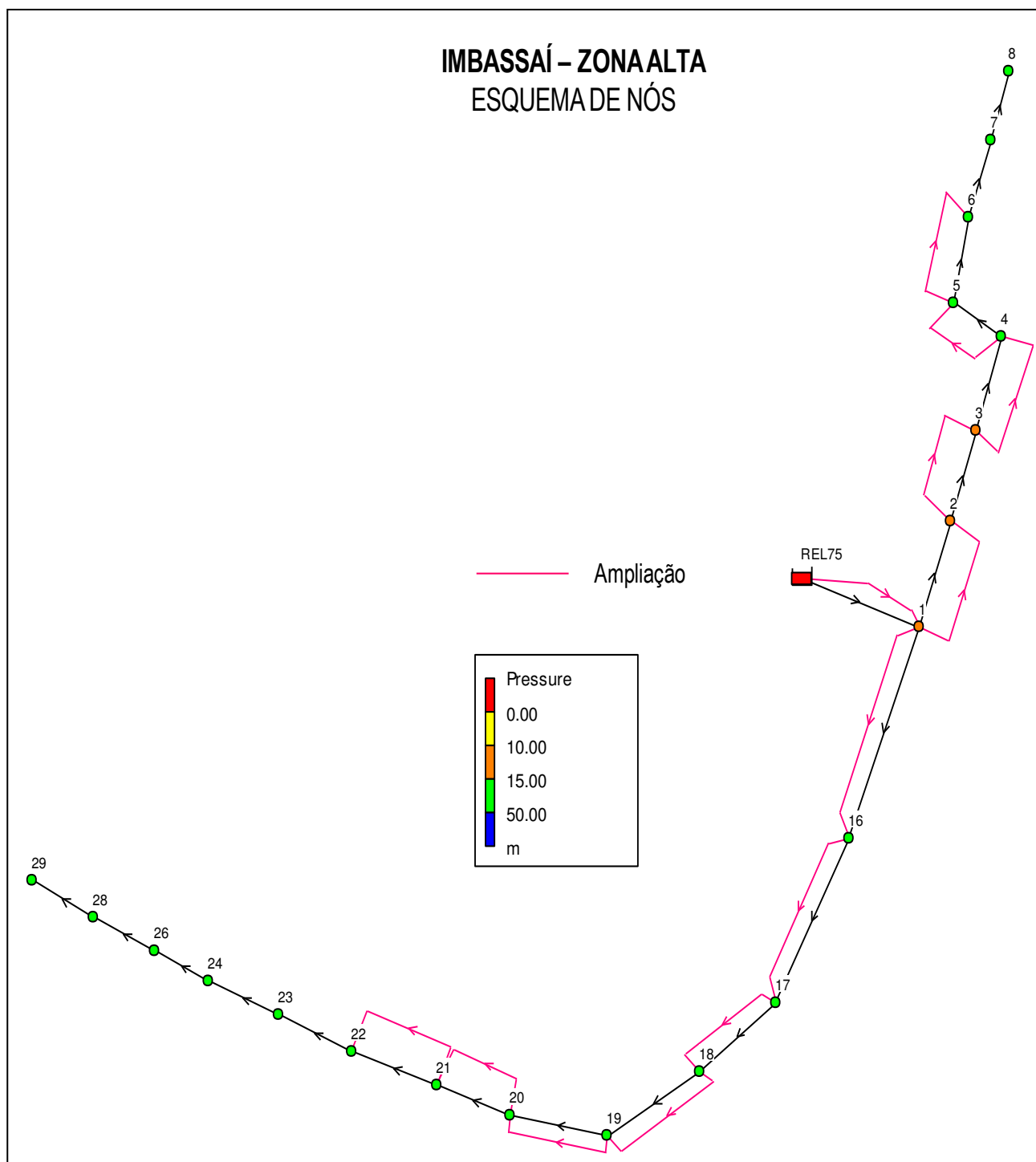
Link ID	Flow LPS	VelocityUnit m/s	Headloss m/km	Status
1	1.57	0.20	1.22	open
2	1.57	0.20	1.22	open
3	2.80	0.36	3.79	open
4	2.60	0.33	3.27	open
6	1.04	0.24	2.54	open
7	0.99	0.22	2.29	open
8	0.96	0.22	2.17	open
9	0.90	0.20	1.88	open
12	1.50	0.38	7.02	open
13	1.15	0.29	4.14	open
14	1.04	0.26	3.40	open
15	1.32	0.33	5.45	open
16	0.60	0.30	7.53	open
17	0.61	0.31	7.89	open
5	2.37	0.30	2.73	open
18	1.11	0.25	2.89	open
10	2.59	0.44	6.86	open
11	2.49	0.42	6.34	open
19	12.16	0.39	1.22	open
20	12.16	0.39	1.22	open
21	10.06	0.57	3.79	open
22	9.33	0.53	3.27	open

Page 3

Link Results: (continued)

Link ID	Flow LPS	velocityUnit m/s	Headloss m/km	Status
23	8.52	0.48	2.73	open
24	8.76	0.50	2.89	open
25	8.22	0.46	2.54	open
26	7.83	0.44	2.31	open
27	7.57	0.43	2.17	open
28	7.04	0.40	1.88	open
29	4.60	0.59	6.86	open
30	4.42	0.56	6.34	open
31	4.65	0.59	7.02	open
32	3.56	0.45	4.14	open
33	3.22	0.41	3.40	open
34	1.89	0.43	5.45	open
35	2.23	0.50	7.53	open
36	0.76	0.39	7.89	open

ANEXO 34 – Croqui Esquemático da Rede de Distribuição de Imbassaí – Zona Alta



ANEXO 35 - Memorial de Cálculo da Rede de Distribuição Imbassai – Zona Alta

```

*****
*                                     *
*                               E P A N E T                               *
*                   Hydraulic and water Quality                           *
*                   Analysis for Pipe Networks                           *
*                               version 2.0                               *
*****

```

Input File: IMBASSAI_ZA - Proposto.NET

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
21	REL75	1	24	150
22	1	2	51	100
23	2	3	32	100
24	3	4	51	100
25	4	5	155	100
27	1	16	351	100
28	16	17	281	100
29	17	18	69	75
30	18	19	31	75
31	19	20	32	75
32	20	21	204	75
26	5	6	140	50
33	21	22	78	50

Page 2

Node Results:

Node ID	Demand LPS	Head m	Pressure m	quality
1	1.13	45.43	11.93	0.00
2	0.21	45.32	10.62	0.00
3	0.21	45.25	10.35	0.00
4	0.52	45.16	16.26	0.00
5	1.79	44.86	16.64	0.00
6	0.50	44.37	18.21	0.00
7	0.28	44.17	17.56	0.00
8	0.13	44.16	17.81	0.00
16	1.59	43.16	22.31	0.00
17	0.88	42.15	24.95	0.00
18	0.25	41.72	25.80	0.00
19	0.16	41.55	26.14	0.00
20	0.59	41.39	27.97	0.00
21	0.71	40.72	29.72	0.00
22	0.45	40.37	20.44	0.00
23	0.52	39.85	19.85	0.00
24	0.37	39.61	22.41	0.00
26	0.19	39.57	22.17	0.00
28	0.26	39.56	22.56	0.00
29	0.16	39.55	27.55	0.00
REL75	-10.91	45.50	0.00	0.00 Reservoir

Link Results:

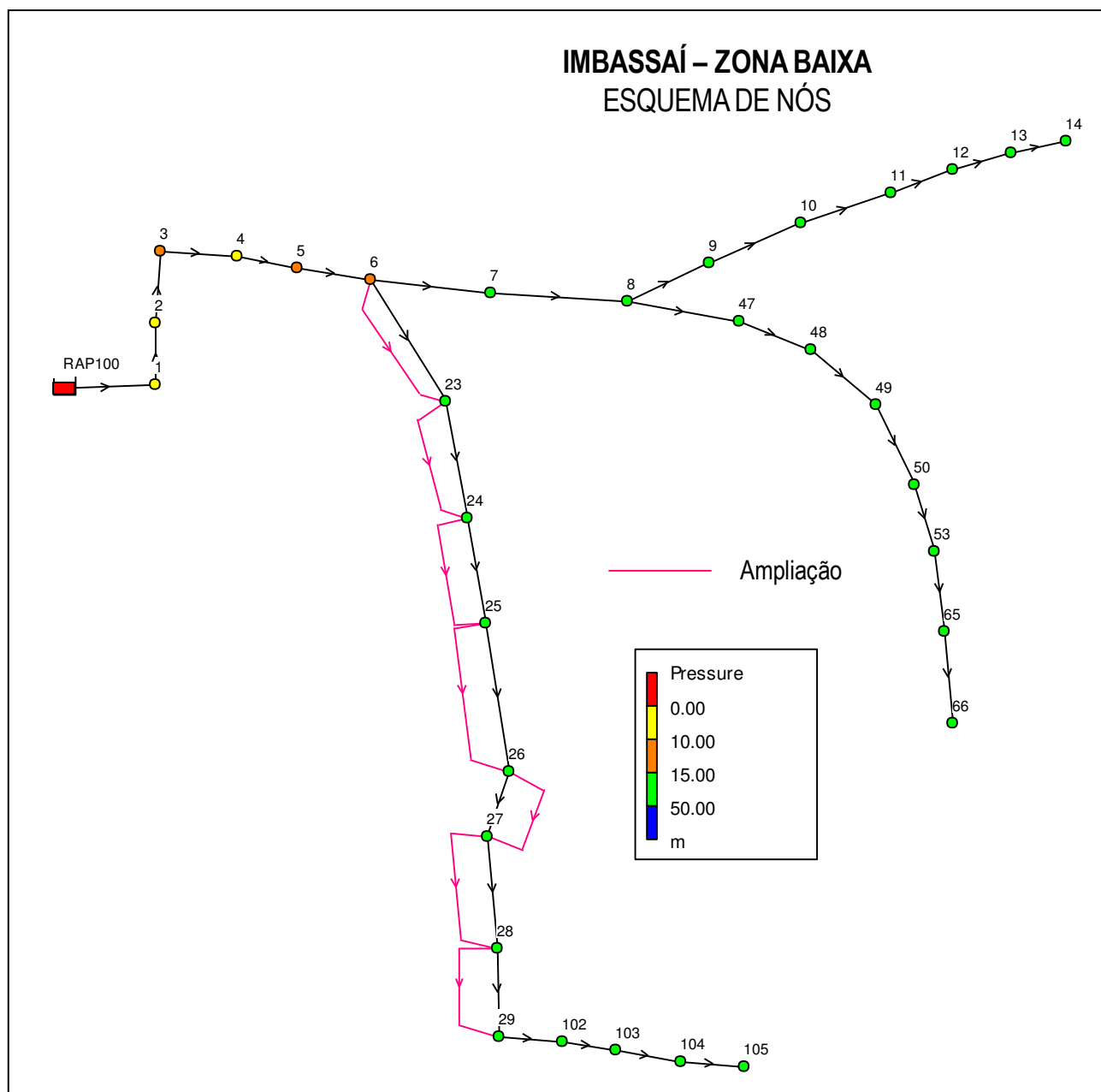
Link ID	Flow LPS	velocity m/s	Headloss m/km	Status
1	2.38	0.30	2.74	open
2	0.99	0.23	2.31	open
3	0.94	0.21	2.05	open
4	0.88	0.20	1.82	open
5	0.30	0.15	1.92	open
6	0.40	0.20	3.48	open
7	0.40	0.20	3.46	open
8	0.13	0.06	0.26	open
9	1.68	0.38	6.48	open
10	1.24	0.28	3.59	open
11	1.65	0.37	6.24	open
12	1.53	0.35	5.43	open
13	1.46	0.33	4.94	open
14	1.20	0.27	3.33	open
15	1.38	0.31	4.43	open
16	1.51	0.34	5.24	open
17	0.98	0.22	2.26	open
18	0.62	0.14	0.90	open
19	0.42	0.10	0.44	open
20	0.16	0.04	0.04	open

Page 3

Link Results: (continued)

Link ID	Flow LPS	velocity m/s	unit Headloss m/km	Status
21	8.53	0.48	2.74	open
22	2.64	0.34	2.31	open
23	2.49	0.32	2.05	open
24	2.33	0.30	1.82	open
25	2.40	0.31	1.92	open
27	4.47	0.57	6.48	open
28	3.31	0.42	3.59	open
29	2.02	0.46	6.24	open
30	1.88	0.43	5.43	open
31	1.80	0.41	4.94	open
32	1.47	0.33	3.33	open
26	0.50	0.25	3.48	open
33	0.57	0.29	4.43	open

ANEXO 36 – Croqui Esquemático da Rede de Distribuição de Imbassaí – Zona Baixa



ANEXO 37 - Memorial de Cálculo da Rede de Distribuição Imbassaí – Zona Baixa

```

*****
*                               E P A N E T                               *
*                               Hydraulic and water quality                 *
*                               Analysis for Pipe Networks                   *
*                               version 2.0                                *
*****

```

Input File: IMBASSAI_ZB - Proposto.NET

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
33	6	23	102	100
34	23	24	159	100
35	24	25	101	100
36	25	26	179	100
37	26	27	10	100

Page 2

Link - Node Table: (continued)

Link ID	Start Node	End Node	Length m	Diameter mm
38	27	28	140	100
39	28	29	89	100

Node Results:

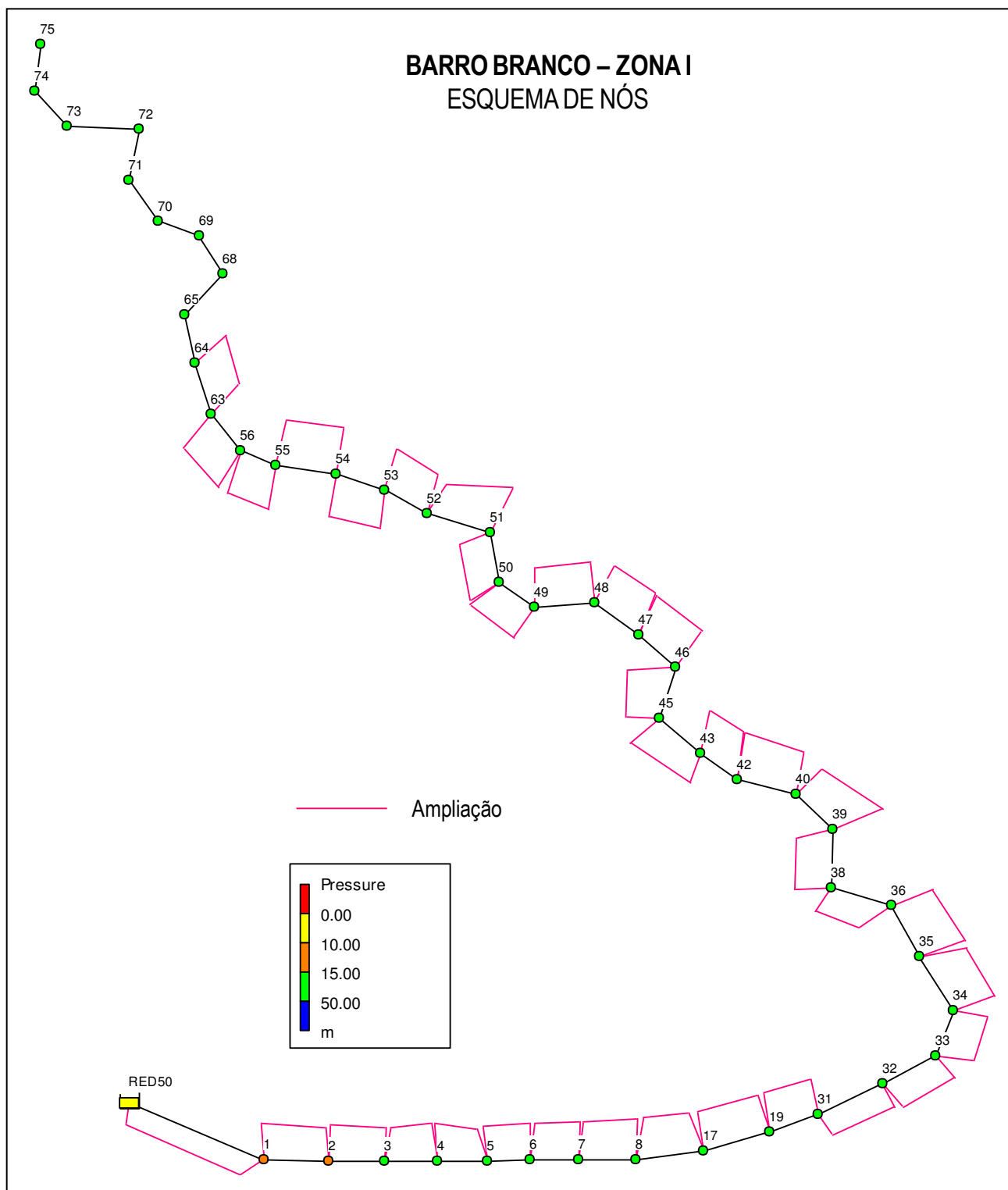
Node ID	Demand LPS	Head m	Pressure m	Quality
1	0.00	39.42	4.69	0.00
2	0.00	39.38	5.08	0.00
3	0.00	39.30	10.60	0.00
4	0.00	39.27	9.77	0.00
5	4.42	39.23	10.33	0.00
6	0.47	39.20	14.20	0.00
7	5.61	39.15	19.59	0.00
8	1.52	39.07	28.07	0.00
9	1.67	39.05	29.91	0.00
10	6.03	39.04	30.74	0.00
11	2.75	39.04	33.50	0.00
12	0.40	39.04	34.94	0.00
13	0.17	39.04	35.26	0.00
14	0.38	39.04	34.81	0.00
47	0.31	38.60	30.10	0.00
48	0.22	38.03	32.57	0.00
49	0.19	37.92	32.86	0.00
50	1.01	37.55	33.06	0.00
53	0.09	37.47	33.25	0.00
65	0.05	37.44	33.90	0.00
66	1.95	37.42	34.04	0.00
23	0.49	38.71	19.07	0.00
24	0.49	38.05	19.12	0.00
25	0.52	37.69	20.95	0.00
26	0.67	37.15	28.60	0.00
27	0.30	37.11	28.80	0.00
28	0.43	36.71	29.10	0.00
29	2.17	36.50	29.15	0.00
102	0.37	36.42	30.75	0.00
103	0.40	36.31	32.53	0.00
104	0.41	36.27	31.70	0.00
105	0.74	36.24	27.80	0.00
RAP100	-34.22	39.50	0.00	0.00 Reservoir

Page 3

Link Results:

Link ID	Flow LPS	velocityUnit m/s	Headloss m/km	Status
1	34.22	0.47	1.44	open
2	34.22	0.47	1.44	open
3	34.22	0.47	1.44	open
4	34.22	0.43	1.09	open
5	34.22	0.43	1.09	open
6	29.80	0.37	0.82	open
7	22.33	0.28	0.47	open
8	16.73	0.21	0.26	open
9	11.39	0.16	0.16	open
10	9.72	0.13	0.12	open
11	3.70	0.05	0.02	open
12	0.95	0.01	0.00	open
13	0.55	0.01	0.00	open
14	0.38	0.01	0.00	open
15	3.82	0.49	7.01	open
16	3.51	0.45	5.94	open
17	3.29	0.42	5.22	open
18	3.10	0.39	4.64	open
19	2.09	0.27	2.13	open
20	2.00	0.25	1.94	open
21	1.95	0.25	1.85	open
22	3.15	0.40	4.80	open
23	2.93	0.37	4.16	open
24	2.71	0.35	3.57	open
25	2.48	0.32	2.98	open
26	1.30	0.23	2.02	open
27	1.56	0.28	2.87	open
28	1.41	0.25	2.36	open
29	1.92	0.21	1.26	open
30	1.54	0.17	0.82	open
31	1.14	0.13	0.46	open
32	0.74	0.08	0.20	open
33	3.83	0.49	4.80	open
34	3.56	0.45	4.16	open
35	3.30	0.42	3.57	open
36	3.01	0.38	2.98	open
37	3.51	0.45	4.03	open
38	2.95	0.38	2.87	open
39	2.67	0.34	2.36	open

ANEXO 38 – Croqui Esquemático da Rede de Distribuição de Barro Branco – Zona I



ANEXO 39 - Memorial de Cálculo da Rede de Distribuição de Barro Branco – Zona I

```

*****
*                                     *
*                               E P A N E T                               *
*        Hydraulic and water quality                                     *
*        Analysis for Pipe Networks                                     *
*                               version 2.0                               *
*                                     *
*****

```

Input File: BARRO_BRANCO_Z1 - Proposto.NET

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

Page 2

Link - Node Table: (continued)

Link ID	Start Node	End Node	Length m	Diameter mm
38	68	69	71	75
39	69	70	37	75
40	70	71	103	75
41	71	72	48	75
42	72	73	62	75
43	73	74	171	75
44	74	75	83	75
45	RED50	1	7	150
46	1	2	43	150
47	2	3	42	150
48	3	4	63	150
49	4	5	74	150
50	5	6	115	150
51	6	7	93	150
52	7	8	204	150
53	8	17	138	150
54	17	19	15	150
55	19	31	101	150
56	31	32	89	150
57	32	33	17	150
58	33	34	35	150
59	34	35	156	150
60	35	36	32	150
61	36	38	33	150
62	38	39	87	150
63	39	40	75	150
64	40	42	116	150
65	42	43	39	150
66	43	45	77	150
67	45	46	91	150
68	46	47	65	150
69	47	48	126	150
70	48	49	39	150
71	49	50	37	150
72	50	51	46	100
73	51	52	28	100
74	52	53	70	100
75	53	54	40	100
76	54	55	153	100
77	55	56	131	100
78	56	63	147	100
79	63	64	80	50

Page 3
Node Results:

Node ID	Demand LPS	Head m	Pressure m	Quality
1	0.06	74.86	12.86	0.00
2	0.09	74.73	13.73	0.00
3	0.10	74.61	17.11	0.00
4	0.14	74.43	20.93	0.00
5	0.19	74.23	18.53	0.00
6	0.20	73.92	26.92	0.00
7	0.29	73.68	27.18	0.00
8	1.51	73.18	27.98	0.00
17	0.15	72.93	40.43	0.00
19	0.41	72.90	40.40	0.00
31	0.19	72.70	40.00	0.00
32	0.10	72.53	42.23	0.00
33	0.05	72.50	42.50	0.00
34	0.19	72.43	41.93	0.00
35	0.19	72.16	39.66	0.00
36	0.06	72.10	40.60	0.00
38	0.12	72.05	45.05	0.00
39	0.16	71.91	42.91	0.00
40	0.19	71.79	44.79	0.00
42	0.15	71.62	44.62	0.00
43	0.11	71.57	43.77	0.00
45	0.17	71.46	43.66	0.00
46	0.15	71.35	48.55	0.00
47	0.19	71.27	46.77	0.00
48	0.16	71.12	45.42	0.00
49	0.08	71.08	45.48	0.00
50	0.08	71.04	46.84	0.00
51	0.07	70.76	47.26	0.00
52	0.10	70.60	46.60	0.00
53	0.11	70.21	41.71	0.00
54	0.19	69.99	36.99	0.00
55	0.28	69.22	35.22	0.00
56	0.56	68.62	35.82	0.00
63	0.23	68.08	37.58	0.00
64	2.53	67.56	34.06	0.00
65	0.62	66.42	31.42	0.00
68	0.14	66.17	37.17	0.00
69	0.11	65.98	40.98	0.00
70	0.14	65.90	38.90	0.00
71	0.15	65.74	36.34	0.00
72	0.11	65.69	36.79	0.00
73	0.23	65.64	38.14	0.00
74	0.25	65.59	37.09	0.00
75	0.08	65.59	25.59	0.00
RED50	-11.36	74.88	0.00	0.00 Reservoir

Page 4
Link Results:

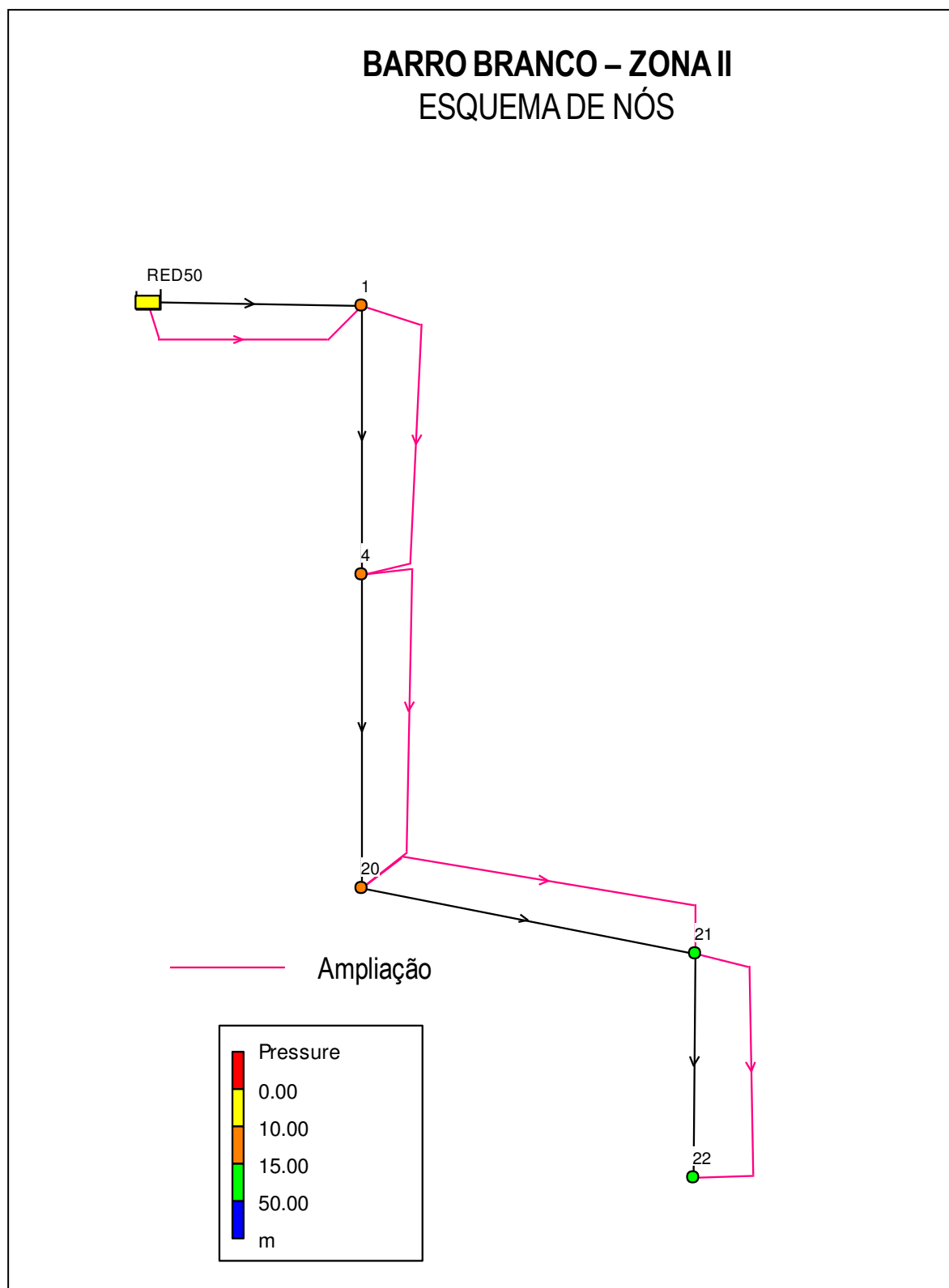
Link ID	Flow LPS	velocityunit m/s	Headloss m/km	Status
1	2.47	0.32	2.97	open
2	2.46	0.31	2.94	open
3	2.44	0.31	2.90	open
4	2.42	0.31	2.84	open
5	2.39	0.30	2.78	open
6	2.35	0.30	2.69	open
7	2.31	0.29	2.59	open
8	2.24	0.29	2.45	open
9	1.92	0.24	1.79	open
10	1.88	0.24	1.73	open
11	0.93	0.21	2.01	open
12	0.91	0.21	1.93	open
13	0.90	0.20	1.88	open
14	0.89	0.20	1.85	open
15	0.87	0.20	1.77	open
16	0.85	0.19	1.69	open
17	0.84	0.19	1.66	open
18	0.83	0.19	1.61	open
19	0.81	0.18	1.54	open
20	0.79	0.18	1.46	open
21	0.77	0.17	1.40	open
22	0.76	0.17	1.35	open
23	0.74	0.17	1.29	open
24	0.72	0.16	1.23	open
25	0.70	0.16	1.16	open
26	0.68	0.15	1.10	open
27	0.67	0.15	1.08	open
28	1.61	0.36	5.96	open
29	1.59	0.36	5.82	open
30	1.56	0.35	5.63	open
31	1.53	0.35	5.42	open
32	1.48	0.34	5.07	open
33	1.41	0.32	4.57	open
34	1.25	0.28	3.64	open
35	3.67	0.47	6.47	open
36	1.83	0.41	7.67	open
37	1.21	0.27	3.37	open
38	1.06	0.24	2.62	open
39	0.96	0.22	2.13	open
40	0.82	0.18	1.57	open
41	0.67	0.15	1.06	open
42	0.56	0.13	0.75	open
43	0.33	0.08	0.27	open
44	0.08	0.02	0.01	open
45	8.89	0.50	2.97	open
46	8.85	0.50	2.94	open
47	8.78	0.50	2.90	open

Page 5

Link Results: (continued)

Link ID	Flow LPS	Velocity m/s	Headloss m/km	Status
48	8.70	0.49	2.84	open
49	8.59	0.49	2.78	open
50	8.45	0.48	2.69	open
51	8.29	0.47	2.59	open
52	8.06	0.46	2.45	open
53	6.87	0.39	1.79	open
54	6.76	0.38	1.73	open
55	7.30	0.41	2.01	open
56	7.13	0.40	1.93	open
57	7.04	0.40	1.88	open
58	6.99	0.40	1.85	open
59	6.83	0.39	1.77	open
60	6.66	0.38	1.69	open
61	6.60	0.37	1.66	open
62	6.50	0.37	1.61	open
63	6.36	0.36	1.54	open
64	6.19	0.35	1.46	open
65	6.06	0.34	1.40	open
66	5.96	0.34	1.35	open
67	5.81	0.33	1.29	open
68	5.67	0.32	1.23	open
69	5.51	0.31	1.16	open
70	5.36	0.30	1.10	open
71	5.30	0.30	1.08	open
72	4.28	0.55	5.96	open
73	4.23	0.54	5.82	open
74	4.16	0.53	5.63	open
75	4.08	0.52	5.42	open
76	3.94	0.50	5.07	open
77	3.74	0.48	4.57	open
78	3.33	0.42	3.64	open
79	0.69	0.35	6.47	open

ANEXO 40 – Croqui Esquemático da Rede de Distribuição de Barro Branco – Zona II



ANEXO 41 - Memorial de Cálculo da Rede de Distribuição de Barro Branco – Zona II

```
*****
*                                     *
*                               E P A N E T                               *
*                   Hydraulic and water quality                         *
*                   Analysis for Pipe Networks                           *
*                               Version 2.0                               *
*****
```

Input File: BARRO_BRANCO_Z2 - Proposto.NET

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
6	RED50	1	11	200
7	1	4	155	200
8	4	20	120	150
9	20	21	432	150
10	21	22	86	150

Node Results:

Node ID	Demand LPS	Head m	Pressure m	Quality
1	0.22	69.38	12.58	0.00
4	2.00	69.17	10.47	0.00
20	0.70	68.60	12.70	0.00
21	0.65	66.79	31.29	0.00
22	10.39	66.47	27.37	0.00
RED50	-13.96	69.40	0.00	0.00 Reservoir

Link Results:

Link ID	Flow LPS	Velocity m/s	Headloss m/km	Status
1	0.78	0.18	1.43	open
2	0.77	0.17	1.38	open
3	0.47	0.24	4.74	open
4	0.44	0.23	4.20	open
5	0.42	0.21	3.72	open
6	13.18	0.42	1.43	open
7	12.97	0.41	1.38	open
8	11.27	0.64	4.74	open
9	10.60	0.60	4.20	open

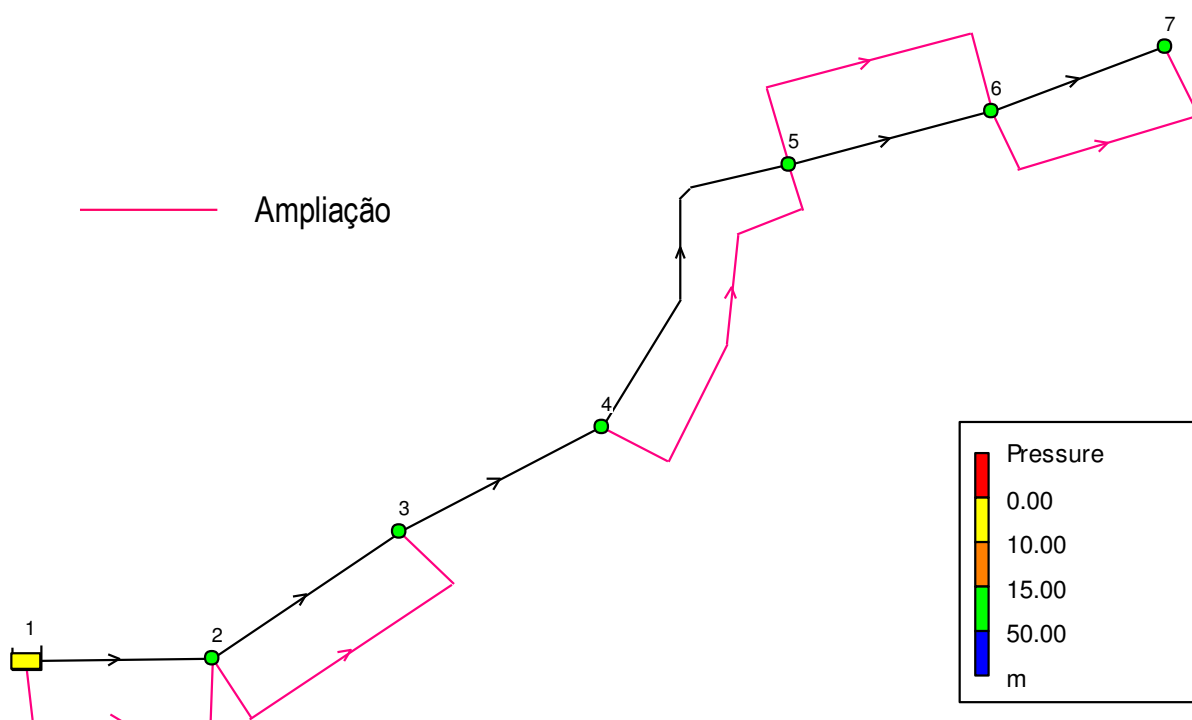
Page 2

Link Results: (continued)

Link ID	Flow LPS	Velocity m/s	Headloss m/km	Status
10	9.97	0.56	3.72	open

ANEXO 42 – Croqui Esquemático da Rede de Distribuição de Parafuso

**PARAFUSO
ESQUEMA DE NÓS**



ANEXO 43 - Memorial de Cálculo da Rede de Distribuição de Parafuso

```

*****
*                                     *
*                               E P A N E T                               *
*          Hydraulic and water Quality                                     *
*          Analysis for Pipe Networks                                     *
*                               version 2.0                               *
*****

```

Input File: Parafuso - Proposto.net

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
7	1	2	31.75	100
8	2	3	277.8	100
9	4	5	340.8	100
10	5	6	131.7	100
11	6	7	380	75

Node Results:

Node ID	Demand LPS	Head m	Pressure m	Quality
2	2.32	53.79	21.19	0.00
3	1.84	52.46	24.78	0.00
4	3.46	51.60	19.01	0.00
5	1.79	49.48	22.32	0.00
6	3.50	48.61	19.10	0.00
7	2.69	47.33	24.69	0.00
1	-15.60	54.00	0.00	0.00 Reservoir

Link Results:

Link ID	Flow LPS	velocity m/s	Headloss m/km	Status
1	11.09	0.63	6.60	open
2	9.45	0.53	4.80	open
3	11.44	0.65	7.02	open
4	3.60	0.46	6.23	open
5	1.69	0.38	6.57	open
6	1.21	0.27	3.39	open
7	4.51	0.57	6.60	open

Page 2

Link Results: (continued)

Link ID	Flow LPS	velocity m/s	Headloss m/km	Status
8	3.83	0.49	4.80	open
9	4.38	0.56	6.23	open
10	4.50	0.57	6.57	open
11	1.48	0.34	3.39	open

FASE 2 - TOMO III - RELATÓRIOS DOS ESTUDOS DE CONCEPÇÃO E VIABILIDADE

VOLUME 5 – MUNICÍPIO DE CAMAÇARI

APÊNDICE 1

ESTUDO AMBIENTAL EXPEDITO DAS ALTERNATIVAS

SUMÁRIO

1	APRESENTAÇÃO.....	2
2	CARACTERIZAÇÃO SOCIOAMBIENTAL DO MUNICÍPIO DE CAMAÇARI	3
2.1	ASPECTOS FÍSICOS	3
2.2	ASPECTOS BIÓTICOS	10
2.3	ASPECTOS ANTRÓPICOS.....	13
2.4	ÁREAS LEGALMENTE PROTEGIDAS	15
2.4.1	Mata Atlântica	15
2.4.2	Unidades de Conservação (UC)	15
2.4.3	Áreas de Preservação Permanente (APP)	19
2.4.4	Comunidades Tradicionais	19
2.4.5	Arqueologia.....	19
2.4.6	Bens tombados pelo IPHAN	20
3	ANÁLISE AMBIENTAL DAS ALTERNATIVAS	21
3.1	PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS PARA SELEÇÃO DA(S)ALTERNATIVA(S).....	27
3.2	ALTERNATIVA(S) PROPOSTA(S)	29
3.2.1	Matriz de impactos ambientais para a seleção da(s) alternativa(s).....	33
4	CONSIDERAÇÕES FINAIS	81

1 APRESENTAÇÃO

As informações apresentadas neste item têm como objetivo sinalizar as restrições socioambientais existentes na região de estudo - município de Camaçari -, para subsidiar a seleção das alternativas para os sistemas de abastecimentos de água, assim como auxiliar no dimensionamento da necessidade de execução de medidas e programas de controle.

A finalidade do presente estudo não é compor um diagnóstico socioambiental detalhado da região, mas apresentar informações pertinentes sobre a área de interesse, através de uma caracterização sucinta e direcionada, de forma a balizar as proposições/formulações das alternativas dos sistemas de abastecimento de água para o município em questão.

Inicialmente, uma vez formulada as alternativas de abastecimento para o município, o foco da abordagem deste estudo ambiental apoiará, observadas as restrições socioambientais identificadas no município de Camaçari, a tomada de decisão no que tange as alternativas propostas para o sistema de abastecimento de água para o horizonte de 30 anos. Neste segundo momento, os aspectos físicos, bióticos e antrópicos serão direcionados às alternativas formuladas, de maneira detalhada, atentando às restrições, viabilidade técnica, econômica e ambiental, junto ao dimensionamento de medidas de controle e/ou mitigação e de programas ambientais relacionados às alternativas propostas.

A estruturação desse estudo permite apresentar um diagnóstico expedito com base em aspectos físicos, bióticos e antrópicos dos municípios, considerados relevantes para a tomada de decisão com relação à análise das alternativas. O diagnóstico apresenta informações especializadas que, em conjunto com as descrições, permitem visualizar e entender o comportamento dos principais aspectos e questões tratadas no território.

2 CARACTERIZAÇÃO SOCIOAMBIENTAL DO MUNICÍPIO DE CAMAÇARI

Esse tópico apresenta uma caracterização socioambiental através de descrição sintética de atributos ambientais e socioeconômicos do município de Camaçari.

Para subsidiar o processo de formulação de alternativas de sistemas de abastecimento de água é de extrema relevância a realização das seguintes etapas: (1) diagnóstico e caracterização ambiental; (2) diretrizes de uso e ocupação do solo expressas nos instrumentos de planejamento e gestão territorial; (3) identificação de fatores críticos e o conhecimento das restrições ambientais estabelecidas pela legislação vigente e características ambientais relevantes.

As informações apresentadas no estudo ambiental das alternativas estão baseadas principalmente:

- Mananciais, barragens e captações no Volume 2 – Capítulo 2 – Diagnóstico dos Sistemas de Abastecimento de Água – Mananciais, Barragens e Captações de Camaçari (GEOHIDRO, 2014);
- 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 (GEOHIDRO, 2014);
- Reservatórios e redes de distribuição no Volume 4 – Capítulo 4 - Diagnóstico dos Sistemas de Abastecimento de Água - Reservatórios, Redes de Distribuição e Avaliação de Perdas Físicas e Eficiência Energética do Município de Camaçari (GEOHIDRO, 2014).
- Legislação Vigente relacionada aos aspectos socioambientais;
- Censo Demográfico IBGE, realizado em 2010;
- Informações e publicações disponibilizadas em sites de instituições governamentais, não-governamentais e universidades.

2.1 ASPECTOS FÍSICOS

O **Quadro 2.1** apresenta, de forma sintética, as principais características dos aspectos físicos considerados no presente estudo.

Quadro 2.1 - Principais características dos aspectos físicos do município de Camaçari

ASPECTOS FÍSICOS	DESCRIÇÃO
CLIMA	O clima da área em estudo é definido, segundo classificação de Koppen como do tipo As', que representa o clima quente e úmido, caracterizado pela ocorrência de pouca chuva no verão, enquanto o inverno e outono são chuvosos. As temperaturas mínimas registradas são de aproximadamente 18 graus, e a região é caracterizada como de alta pluviosidade, com variações entre 1.500 a 1.800 mm de precipitação anual (BAHIA, 2013).
HIDROGRAFIA	O município se insere na Região de Planejamento e Gestão de Águas Recôncavo Norte e Inhambupe (RPGA XI) (Resolução Nº 80, de 25 de agosto de 2011 que altera a Resolução Nº 43 de 02 de março de 2009). Tendo como principais rios: Jacuípe, Joanes, Camaçari, Capivara Grande e Pojuca, sendo todos estes perenes, além do espelho d'água das barragens de Santa Helena e Joanes I (SEI, 2013). Estes mananciais são de grande importância para o abastecimento da RMS, pois são utilizados como mananciais supridores dos sistemas integrados de abastecimento de água de Salvador, do Recôncavo, de Barra do Pojuca e do SAA da Braskem. As barragens/represas estão representadas na Figura 2.1 , assim como os rios.

(continua)

Quadro 2.1 - Principais características dos aspectos físicos do município de Camaçari

(continuação)

ASPECTOS FÍSICOS	DESCRIÇÃO
HIDROGEOLOGIA	No município há predominância dos domínios hidrogeológicos de Bacias Sedimentares, Formações Cenozoicas e, ainda, áreas pouco expressivas com o domínio Cristalino. Em termos hidrogeológicos, estas bacias têm alto potencial, com excelentes condições de armazenamento e fornecimento d'água, em decorrência da grande espessura de sedimentos e da alta permeabilidade de suas litologias, que permite a exploração de vazões significativas. As Formações Superficiais Cenozoicas são constituídas por pacotes de rochas sedimentares de naturezas diversas, que recobrem as rochas mais antigas das bacias sedimentares e do cristalino (CPRM, 2005). As rochas sedimentares cretáceas da Formação São Sebastião e da Formação Marizal são as principais formações geológicas da área do estudo. Os aquíferos mais abundantes e de maior potencial hídrico estão sob a Formação São Sebastião, mas na Formação Marizal também há importantes ocorrências, embora em condição mais limitada de exploração. Os domínios hidrogeológicos do município de Camaçari estão apresentados na Figura 2.2. Os sistemas operados pela EMBASA que atendem ao município de Camaçari que se beneficiam de manancial subterrâneo são: SAA da sede municipal de Camaçari, SIAA do Jordão, SIAA de Machadinho e o SAA de Parafuso. Cabe destacar que há aglomerados rurais, abastecidos por sistemas de abastecimentos de água simplificados operados pela Prefeitura Municipal, que também utilizam-se de manancial subterrâneo (GEOHIDRO, 2014).
QUALIDADE DE ÁGUA	Com base nos dados disponibilizados pelo INEMA (Programa Monitora) existem informações sobre monitoramento em cinco corpos d'água no município de Camaçari: dois pontos no rio Capivara Pequeno (RCN-CPV-800 e RCN-CPV-900); um ponto no rio Camaçari (RCN-CAM-135); dois pontos no rio Jacuípe (RCN-JCP-500 e RCN-JCP-900); três pontos no rio Joanes (RCN-JOA-300, RCN-JOA-600 e RCN-JOA-900); e um ponto no rio Piaçabeira (RCN-PCB-100). De acordo com os dados apresentados pelo relatório do Monitora (INEMA, 2015), os pontos situados no rio Capivara Pequeno (RCN-CPV-800 e RCN-CPV-900) das 38 campanhas realizadas, no período de 2008-2014, 63% obtiveram IQA com classificação boa. Para os pontos localizados no rio Jacuípe (RCN-JCP-500 e RCN-JCP-900) do total de 21 campanhas realizadas, no período de 2008 – 2014, 71% apresentaram resultado de qualidade boa. Os pontos situados no rio Joanes (RCN-JOA-300, RCN-JOA-600 e RCN-JOA-900), apresentaram resultados de qualidade entre regular e ruim em todo o período monitorado (2008-2014). Os rios Camaçari e Piaçabeira, respectivamente os pontos RCN-CAM-135 e RCN-PCB-100, apresentaram resultados de qualidade com classificação péssima em quase todo o período (2008-2014). No que se refere a qualidade das águas subterrâneas, conforme dados disponibilizados pela Embasa e apresentados no relatório do Diagnóstico dos Sistemas de Abastecimento de Água, verificou-se que a água produzida nos poços avaliados é de boa qualidade, uma vez que se encontra em conformidade com os Valores Máximos Permitidos (VMP) na Portaria do Ministério da Saúde nº 2.914 de 2011.
GEOLOGIA	O território municipal de Camaçari apresenta suas litologias compostas principalmente por: areia, argila, silte, arenito, argilito, folhelhos, siltitos, ortognaisse, metamárfica, conglomerados, calcilitos (CPRM, 2008), conforme mostra a Figura 2.3.
GEOMORFOLOGIA	O município de Camaçari compreende as seguintes unidades morfoestruturais: Bacia Sedimentar do Recôncavo-Tucano, Planalto Costeiro, Região de Acumulação Eólica, Região de Acumulação Fluvial e Região de Acumulação Fluviomarina (BAHIA, 2014). A geomorfologia do município em questão está apresentada na Figura 2.4.

(continua)

Quadro 2.1 - Principais características dos aspectos físicos do município de Camaçari

(continuação)

ASPECTOS FÍSICOS	DESCRIÇÃO
GEOMORFOLOGIA	A Bacia Sedimentar do Recôncavo corresponde ao setor meridional da fossa tectônica do Recôncavo-Tucano/Jatobá, que também apresenta um tabuleiro dissecado, constituído por arenitos e folhelhos da Formação São Sebastião e areias e argilas da Formação Marizal. O Planalto Costeiro apresenta cobertura sedimentar dissecada em colinas, com topos tabulares, pertencentes ao Grupo Barreiras, com vertentes convexas, dissecados com incisões que muitas vezes atingem as rochas do embasamento cristalino, sotoostas. A Região de Acumulação Eólica está caracterizada por dunas modificadas, condicionadas aos fluxos de energia, principalmente do vento. A Região de Acumulação Fluviomarinha corresponde a Planície Marinha e Fluviomarinha e abrange toda a margem litorânea do município, no sentido SO-SE. O relevo dessa unidade é constituído por um complexo de modelados representados por praias, cordões litorâneos, restingas, dunas, terraços, planícies, mangues, apicuns, e terras úmidas, fisionomias resultantes da ação das correntes marinhas, aportes fluviais e das ações eólicas. A região de acumulação fluvial refere-se a área resultante de processos de acúmulo fluvial (BAHIA, 2014). Em relação à vulnerabilidade natural dos solos à erosão, o tabuleiro dissecado do recôncavo, assim como o tabuleiro costeiro estão classificados com vulnerabilidade moderada a alta. De outro lado, as planícies marinhas e fluviomarinhas, e as planícies fluviais estão classificadas com uma vulnerabilidade muito alta e uma instabilidade morfodinâmica muito forte, devido à predominância dos processos morfogenéticos em relação aos pedogenéticos (BAHIA, 2014).
SOLOS	As classes de solos mais representativas do município são os Espodosolos hidromórficos, Argissolos Vermelho-Amarelo, Neossolos quartzarênicos (especialmente na área litorânea) e Gleissolos háplicos (SEI, 2013).

Fonte: GEOHIDRO, 2014; INEMA, 2015; SEI, 2013; BAHIA, 2014; BAHIA, 2013; CPRM, 2008.

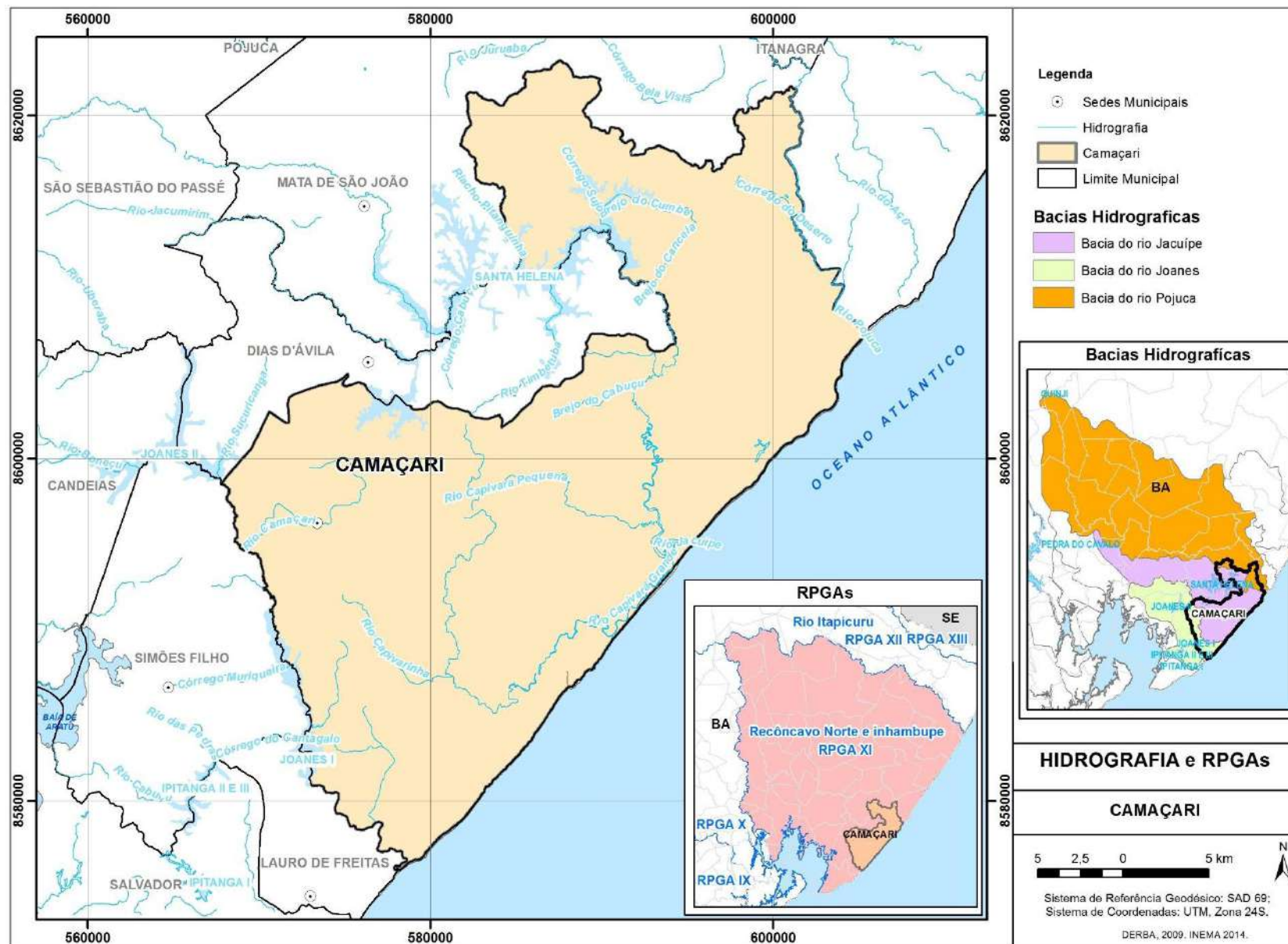


Figura 2.1 – Hidrografia e RPGAs no município de Camaçari

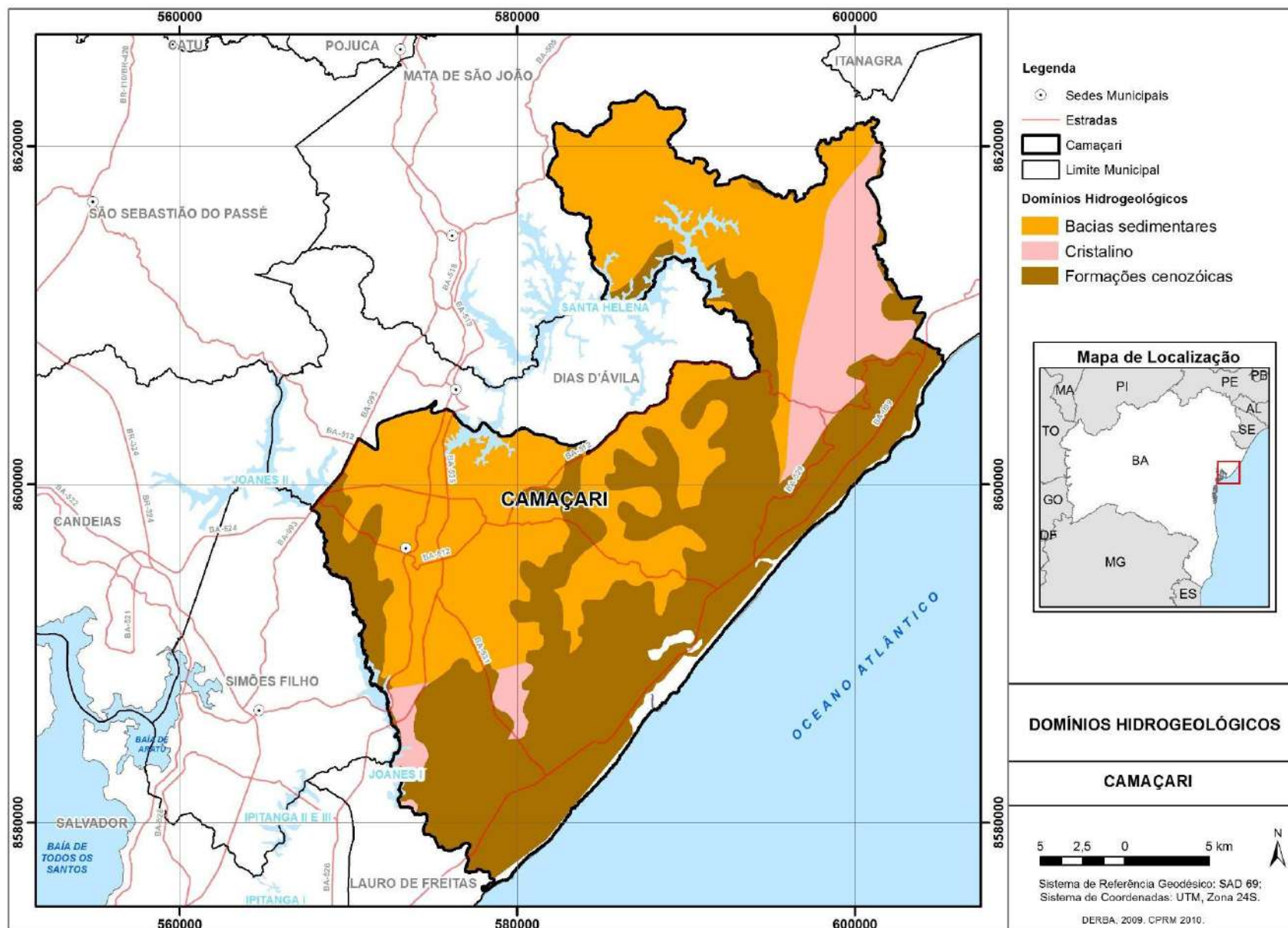


Figura 2.2 – Domínios Hidrogeológicos no município de Camaçari

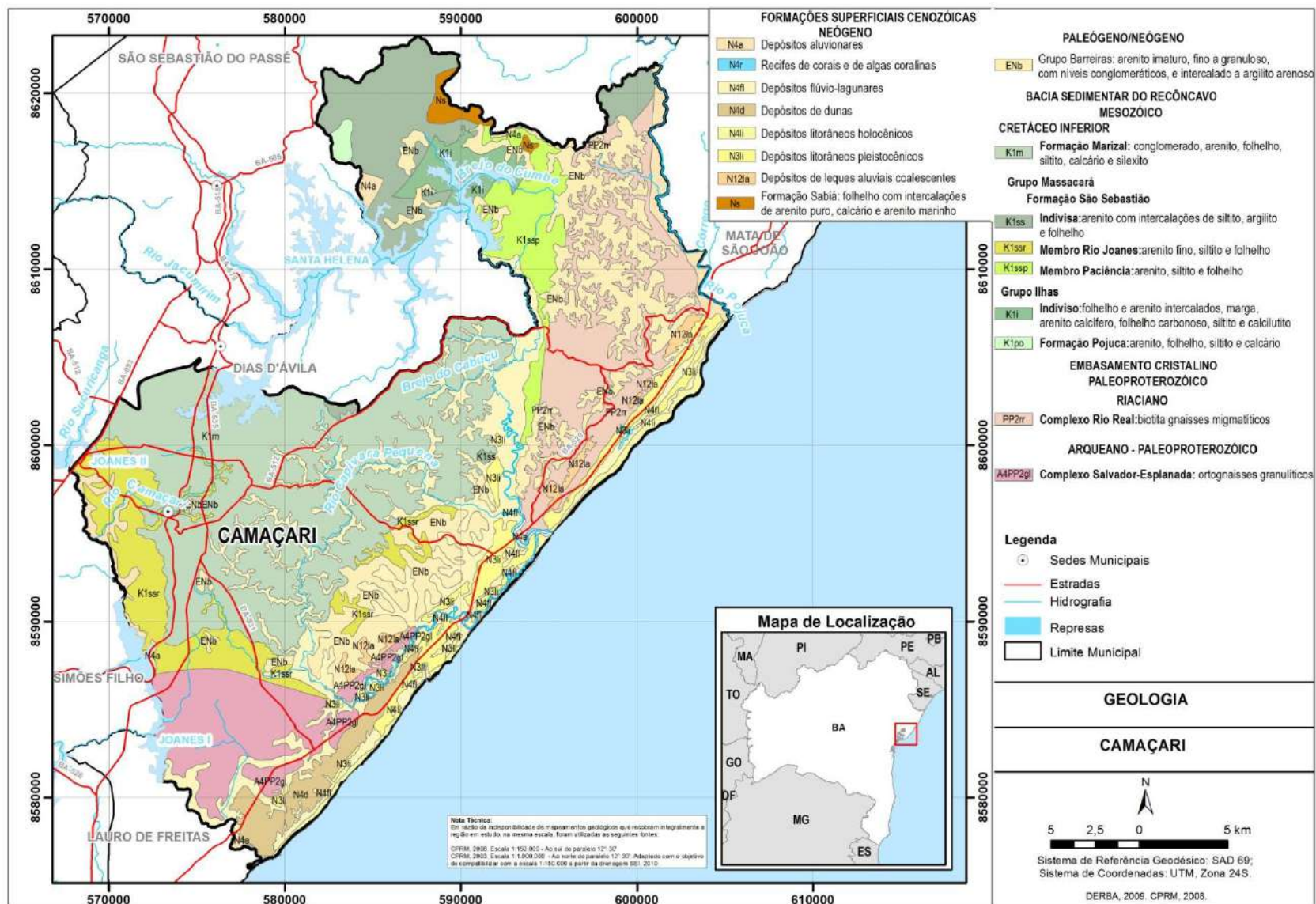


Figura 2.3 - Geologia no município de Camaçari

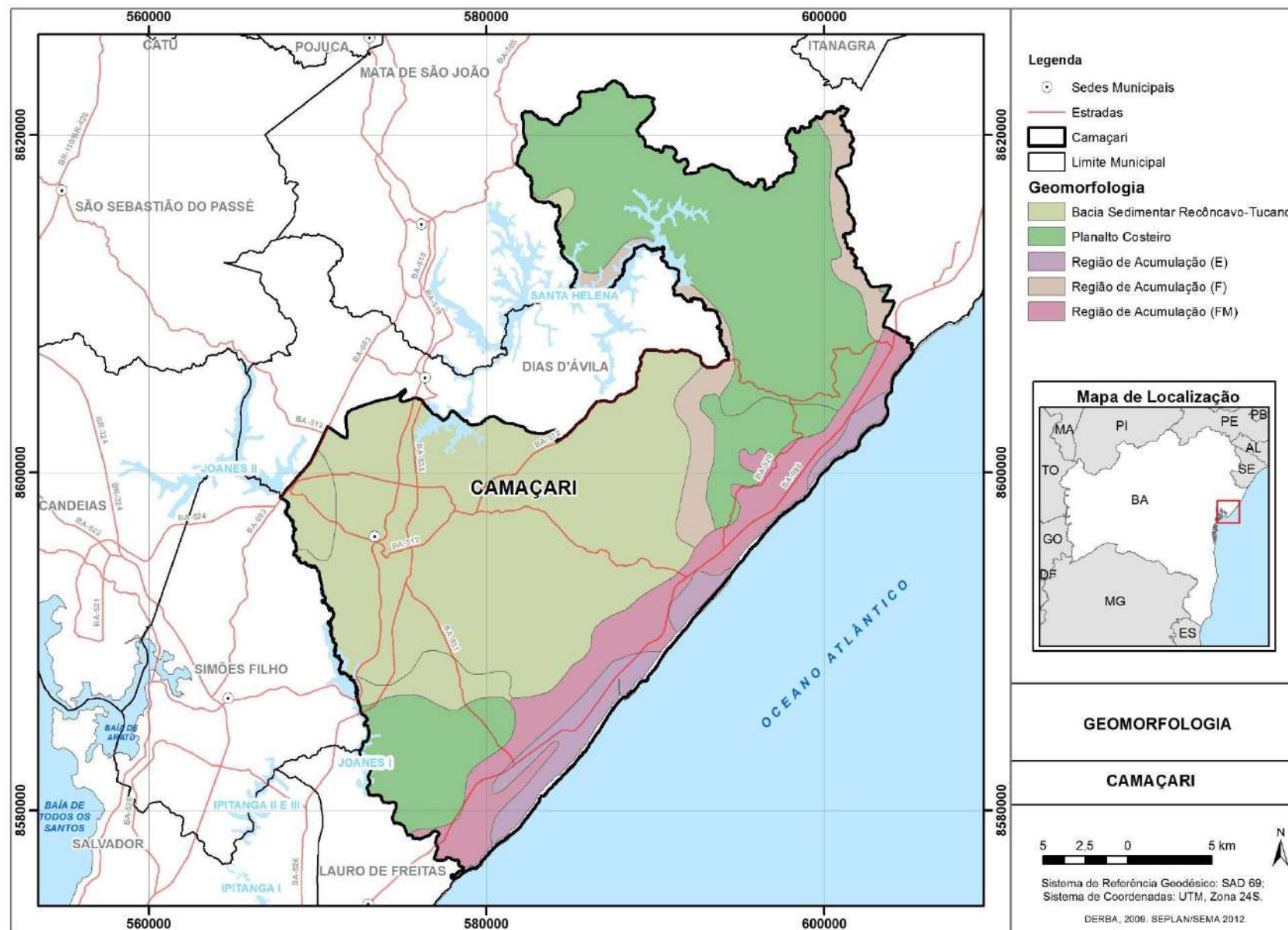


Figura 2.4 – Geomorfologia no município de Camaçari

2.2 ASPECTOS BIÓTICOS

As principais características dos aspectos bióticos do município de Camaçari, consideradas relevantes à análise, estão descritas no **Quadro 2.2**.

Quadro 2.2 - Principais características dos aspectos bióticos do município de Camaçari

ASPECTOS BIÓTICOS	DESCRIÇÃO
COBERTURA VEGETAL	A fitofisionomia do território municipal de Camaçari é constituída por Gramíneo Lenhoso, sem Floresta-de-Galeria, Contato Cerrado-Restinga, Contato Caatinga-Floresta Estacional, Cerrado Gramíneo-Lenhoso, sem Floresta-de-Galeria e Contato Cerrado-Floresta Ombrófila (SEI, 2013). A excessiva antropização a que foi submetido o município alterou significativamente o cenário da vegetação local que se desenvolve em duas grandes zonas, a faixa costeira e a zona tabuleiro. Na faixa costeira, a floresta de Mata Atlântica foi substituída por culturas de subsistência, principalmente coqueiros e mangueiras. O revestimento desses plantios e de outros associados a ocupações suburbanas e rurais, suprimiu quase completamente a composição florística de Mata Atlântica, restando pequenos resíduos isolados de Floresta Ombrófila degradadas, em estágios iniciais ou médios de regeneração, principalmente nas faixas de margem do lago da Represa Santa Helena e do rios Jacuípe e Capivara. Na maior parte do município, predomina a zona de tabuleiro, com associação florística do tipo cerrado, caracterizado por vegetações arbustivas de pequeno porte e configurações tortuosas, lactíferas, esparsas, de pouca fronde, troncos de casca fendilhada e engalhamento baixo, com extrato vegetativo inferior, que cobre quase totalmente o solo. Plantas herbáceas também são frequentes, ocorrendo também mangueiras, cajueiros, dendezeiros e piaçavas. Essa vegetação do tipo Cerrado se estende ao norte, misturando-se a espécies de maior porte e densidade ampliando a diversidade florística desta região. A ocorrência de espécies próprias de florestas de Mata Atlântica configura a área como uma zona de transição para a floresta-estacional-ombrófila que ocorre nos municípios de Mata de São João e Itanagra (BAHIA, 2013). Para qualquer intervenção deve se atentar à ocorrência de espécies que integram a Lista Oficial das Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção publicada na Instrução Normativa do Ministério do Meio Ambiente (MMA) nº 6, de 23 de setembro de 2008, pois de acordo com a Lei Federal nº 12.651/2012 cabe ao poder público proibir ou limitar o corte das espécies da flora raras, endêmicas, em perigo ou ameaçadas de extinção, bem como das espécies necessárias à subsistência das populações tradicionais, delimitando as áreas compreendidas no ato, fazendo depender de autorização prévia, nessas áreas, o corte de outras espécies (Art.70, inciso I, Lei Federal nº 12.651/2012). A Mata Atlântica é um dos principais ecossistemas que sofre influência antrópica no Brasil. De acordo com dados disponibilizados pela SOS Mata Atlântica (2015), a Bahia perdeu 4.777 ha de florestas nativas (exceto mangue e restinga), o que representa um aumento de 6% em relação aos 4.516 ha do período anterior (2011-2012). Até o período de 2011 a 2012 a Mata Atlântica no município de Camaçari ocupava 7.736 ha representando 13% de remanescentes. Em linhas gerais, no município de Camaçari, o avanço da ocupação na área urbana e das atividades agrosilvopastoris, principalmente as instalações industriais motivaram a supressão da vegetação. As principais manchas remanescentes em estágio secundário são representadas na Figura 2.5.
BIODIVERSIDADE	Os registros sobre a biodiversidade no município de Camaçari se apresentaram escassos. Os estudos encontrados abordaram mais a região do Litoral Norte da Bahia, onde Camaçari se insere.

(continua)

Quadro 2.2 - Principais características dos aspectos bióticos do município de Camaçari

(continuação)

ASPECTOS BIÓTICOS	DESCRIÇÃO
BIODIVERSIDADE	O Litoral Norte da Bahia é formado por dois importantes biomas, Mata Atlântica e Cerrado. Sua diversidade de ecossistemas e fitofisionomias abrange florestas (Ombrófila Densa e Estacional Semidecidual), restingas, dunas, enclaves de cerrado, campos naturais ou tabuleiros costeiros, além de um complexo de zonas úmidas com manguezais, brejos, e lagoas, permeados por muitos córregos e rios, entre eles: Jacuípe, Pojuca, Sauípe, Itapicuru, Inhambupe, Imbassaí e Real. Não foram verificados inventários sistemáticos de flora e fauna cobrindo toda a região, e boa parte das informações disponíveis são de estudos pontuais (SEI, 2009). Sobre biodiversidade na região, destaca-se a presença de 436 espécies de aves, o equivalente a mais de 50% de todas as aves da Bahia (826). Entre essas aves, 15 espécies são consideradas raras ou ameaçadas de extinção. Em Camaçari foram registradas ocorrências de espécies raras e migratórias, a saber: o jandaia-de-testa-vermelha (<i>Aratinga auricapillus</i>); opitassilgo-do-nordeste (<i>Carduelis yarrellii</i>); a Campanhia-azul (<i>Porphyrospiza carulescens</i>); abandoleta (<i>Cypsnagra hirundinacea</i>); apapa-formiga-vermelho (<i>Formicivora rufa</i>); o apuim-de-cauda-amarela (<i>Touit surdus</i>); caburé-canela (<i>Aegolius harrisii</i>) estas patenteadasno Cerrado do município em estudo e o sabiá-ferreiro (<i>Turdusnigriceps</i>), espécie migratória, do sul do Brasil, registrada no ecossistema de restinga em Arembepe (LIMA, 1993 citado por LIMA e OUTROS, 2011). Segundo a SEI (2009), entre os mamíferos, no Litoral Norte, destacam-se: Macaco-prego-de-peito-amarelo (<i>Cebus xanthosternos</i>); Guigo-de-coimbra-filho (<i>Callicebus coimbrai</i>); Ouriço-preto (<i>Chaetomys subbispinosus</i>); Preguiça-de coleira (<i>Bradypus torquatus</i>), todas estas ameaçadas de extinção (BRASIL, 2003) ou a Lista Vermelha da União Internacional para a conservação da Natureza (IUCN, 2008). As praias do Litoral Norte da Bahia, incluindo Garajuba (situada no município de Camaçari), são utilizadas para desova de quatro das cinco espécies de tartarugas marinhas que reproduzem no Brasil, tais como: cabeçuda (<i>Caretta caretta</i>), tartaruga-de-pente (<i>Eretmochelys imbricata</i>), tartaruga-verde (<i>Chelonia mydas</i>); tataruga-oliva (<i>Lepidochelys olivacea</i>), estando todas ameaçadas de extinção (BRASIL, 2003). Na fauna planctônica três espécies foram registradas em Guarajuba: <i>Globigerinoides ruber</i>; <i>G. trilobus</i>; e <i>G. aequilateralis</i>. Em Arembepe: <i>G. ruber</i>; <i>G. conglobatus</i>; e <i>Orbulina universa</i>. Na associação bentônica as espécies dominantes são: <i>Homotrema rubrum</i>; <i>Quinqueloculina bicornis</i>; <i>Amphistegina gibbosa</i> (em Guarajuba); <i>Amphistegina lessoniae</i>, <i>Archaias angulatus</i> (em Arembepe) (MORAES e MACHADO, 2003). Os ecossistemas presentes no Litoral Norte, principalmente os ecossistemas mais próximos à Salvador, ao longo dos anos sofreram inúmeras agressões. O litoral de Camaçari, entre o município de Lauro de Freitas e o rio Pojuca, possui um extenso cordão de dunas, que vem passando por intensa devastação, provocada pela especulação imobiliária, onde se instalaram condomínios de classe média que cercam suas áreas, privatizando as praias, impedindo o direito de ir e vim das comunidades tradicionais (LIMA e OUTROS, 2011).

Fonte: SOS MATA ATLÂNTICA, 2014; BAHIA, 2013; SEI, 2013; SEI, 2009; LIMA e OUTROS, 2011; MORAES E MACHADO, 2003; BRASIL, 2003.

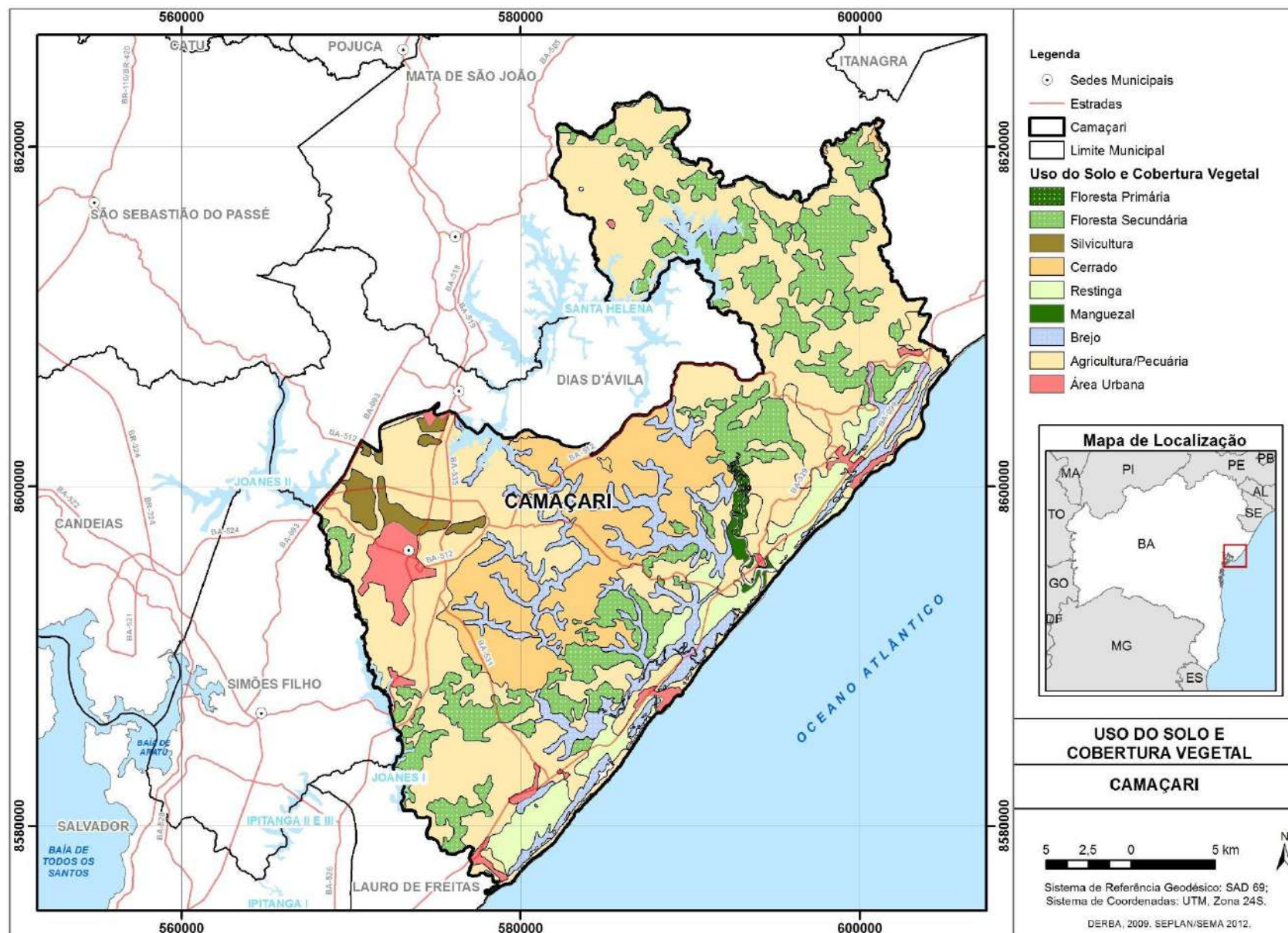


Figura 2.5 – Uso do Solo e Cobertura Vegetal no município de Camaçari

2.3 ASPECTOS ANTRÓPICOS

Os aspectos antrópicos considerados relevantes para a caracterização do município de Camaçari estão descritos no **Quadro 2.3**, permitindo uma percepção de sua situação socioeconômica.

Quadro 2.3 - Principais características dos aspectos antrópicos do município de Camaçari

ASPECTOS	DESCRIÇÃO
URBANO	O município de Camaçari possui três distritos: Abrantes, Monte Gordo e o distrito-sede, que guarda o mesmo nome do município. Os instrumentos normativos de planejamento e gestão urbana que apresentam as diretrizes de uso e ocupação do solo vigentes em Camaçari são: o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano – PDDU (CAMAÇARI, 2008) e a Lei complementar nº 913/2008, que dispõe sobre o Código Urbanístico e Ambiental do Município de Camaçari. O macrozoneamento estabelecido no PDDU define as zonas urbanas e rurais do município em estudo, considerando os distritos que o compõem, além da zona industrial (Art. 35 da Lei nº 866/2008), a saber: i) Distrito de Abrantes – zona urbana (Vila de Abrantes, Catu de Abrantes, Busca Vida, Areias, Jauá, Arembepe e Capivara) e zona rural (Pau Grande, Cajazeira e Coqueiros de Arembepe); ii) Distrito-Sede – zona urbana (sede do município), zona rural (Parafuso, Capoami e Machadinho); e a zona industrial (Pólo Industrial de Camaçari); iii) Distrito de Monte Gordo – zona urbana (Monte Gordo, Guarajuba, Barra do Pojuca, Itacimirim e Barra do Jacuípe) e zona rural (Coqueiro de Monte Gordo; Engenho Novo, Vila Camaçari e Jurema). De acordo com o Art. 37 da Lei nº 866/2008, a área urbana do município em questão está dividida em duas zonas: sede e orla. A região da orla possui áreas significativas de restrições de adensamento ocupacional, destinando-se à proteção de mananciais, à preservação e recuperação ambiental, mantendo o controle sobre os impactos do uso do solo, enquanto a sede apresenta áreas pontuais no entorno do Polo Industrial de Camaçari. Estas áreas incluem a Zona de Proteção e Interesse Paisagístico (ZPIP), que é constituída por significativas áreas de alta fragilidade dos ecossistemas, com baixo comprometimento, com potencial paisagístico e ambiental a ser preservado ou recomposto do ponto de vista da fauna e da flora, definidas como zonas de preservação integral (CAMAÇARI, 2008).
ECONOMIA	O Polo Industrial de Camaçari (PIC) exerce um papel relevante no cenário estadual e nacional, responsável por mais de 45 mil empregos diretos e indiretos, aproximadamente 20% do PIB estadual e faturamento de aproximadamente US\$ 15 bilhões/ano, contribuindo consequentemente com valores acima de R\$ 1 bilhão em ICMS para o Estado da Bahia. O PIC se consolidou como o maior complexo industrial do Hemisfério Sul, com aproximadamente 90 empresas químicas, petroquímicas, metal-mecânica, automotiva e pertencentes a outros ramos de atividade como celulose, metalurgia do cobre, têxtil e serviços (BAHIA, 2013). O setor de serviços também possui representatividade no município em questão, estando tal fato relacionado ao potencial turístico do local e da instalação de empreendimentos hoteleiros. De outro lado, a agropecuária apresenta-se inexpressiva e a produção agrícola tem como principais lavouras: coco-da-baía, mandioca e maracujá. Sobre a pecuária, pode-se destacar galinhas, ovinos e bovinos (IBGE, 2010).
ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO MUNICIPAL (IDHM)	O IDHM é construído por meio de indicadores de Renda (renda <i>per capita</i>), Longevidade (expectativa de vida ao nascer) e Educação (Escolaridade da população adulta e fluxo escolar população Jovem). O IDHM de Camaçari em 2010 foi de 0,694. O município está situado na faixa de Desenvolvimento Humano Médio (IDHM entre 0,6 e 0,699). Entre 2000 e 2010, a dimensão que mais cresceu em termos absolutos foi Educação (com crescimento de 0,386), seguida por Longevidade e por Renda. Nas últimas duas décadas, entre 1991 e 2010, Camaçari teve um aumento no seu IDHM de 64,45%, acima da média de crescimento nacional (47%) e abaixo da média de crescimento estadual (70%). A distância entre o IDHM do município e o limite máximo do índice, que é 1, foi reduzido em 42,74% entre 1991 e 2010 (PNUD, IPEA e FJP, 2014).

(continua)

Quadro 2.3 - Principais características dos aspectos antrópicos do município de Camaçari

(continuação)

ASPECTOS	DESCRIÇÃO
RENDA	A renda <i>per capita</i> média de Camaçari cresceu 113,60% nas últimas duas décadas, passando de R\$ 258,98, em 1991, para R\$ 334,43, em 2000, e para R\$ 553,18, em 2010. Isso equivale a uma taxa média anual de crescimento nesse período de 4,08%. A proporção de pessoas pobres, ou seja, com renda domiciliar <i>per capita</i> inferior a R\$ 140,00 (a preços de agosto de 2010), passou de 40,88%, em 1991, para 38,73%, em 2000, e para 16,39%, em 2010 (PNUD, IPEA e FJP, 2014). O grau de concentração de renda que é medido pelo Índice de Gini aumentou de 0,50 em 1991, para 0,57 em 2000, e para 0,53 em 2010 (PNUD, IPEA e FJP, 2014).
EDUCAÇÃO	No município de Camaçari, em 2010, foram contabilizados 73 estabelecimentos com educação infantil, 109 com ensino fundamental, 12 com ensino médio e 11 instituições de ensino superior (IBGE, 2010). No ano de 2000, foram registrados, entre as pessoas maiores que 10 anos, 9,6% de não alfabetizados, sendo que este percentual reduziu em 2010 para 6,4% (IBGE, 2010).
SAÚDE	O município de Camaçari possui um hospital estadual e oito hospitais particulares, sendo que dos 289 leitos existentes, 201 estão conveniados ao SUS (SEI, 2013). Sobre doenças relacionadas à ausência ou insuficiência dos serviços de saneamento básico, de acordo com SINAN (2014), no ano de 2012, foram confirmados, em residentes em Camaçari, 371 casos de dengue, 30 casos de hepatite e 5 de leishmaniose. A mortalidade infantil (mortalidade de crianças com menos de um ano de idade) passou de 34,3 por mil nascidos vivos, em 2000, para 17,4 por mil nascidos vivos, em 2010. Segundo os objetivos de Desenvolvimento do Milênio das Nações Unidas, a mortalidade infantil para o Brasil deve estar abaixo de 17,9 óbitos por mil em 2015 (PNUD, IPEA e FJP, 2014) assim, em 2010, o município de Camaçari atingiu a meta estabelecida.
SANEAMENTO	Tendo como referência o ano de 2010, segundo dados do IBGE (2010), do total de domicílios particulares permanentes existentes no município de Camaçari, 93,4% recebem água tratada por meio de rede geral; 4,6% captam água em poço ou nascente; 0,63% são abastecidos por carro – pipa, água de chuva, rio, açude, lago ou iguarapé; e 1,4% por outras formas. No que se refere ao destino dos efluentes domésticos, do total de domicílios inseridos em Camaçari, 98,4%, possuem banheiro ou sanitário. Desse percentual, 51,92% lançam esgoto em rede coletora ou pluvial; 40,0% tem seus dejetos lançados em fossa; 1,01% outras formas de destinação final; 2% em vala e 2,8% em rio, lago ou mar (IBGE, 2010). Quanto à destinação de resíduos sólidos gerados no município em estudo, 93,7% dos domicílios tem seu lixo coletado pelo serviço de limpeza urbana e em 3,2% o lixo é queimado na própria propriedade (IBGE, 2010).

Fonte: PNUD, IPEA e FJP, 2014; SEI, 2013; SINAN, 2014; BAHIA, 2013; IBGE, 2010; CAMAÇARI, 2008.

2.4 ÁREAS LEGALMENTE PROTEGIDAS

2.4.1 Mata Atlântica

A Lei Federal Nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006, dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica (que inclui Floresta Ombrófila Densa e Restingas, dentre outras). Considerando que as obras essenciais de infraestrutura de interesse nacional destinadas aos serviços públicos de saneamento são tidas como utilidade pública para efeito da Lei nº 11.428/2006 cabe mencionar que a seguinte restrição é estabelecida para as intervenções no Bioma Mata Atlântica

A supressão de vegetação primária e secundária no estágio avançado de regeneração somente poderá ser autorizada em caso de utilidade pública, sendo que a vegetação secundária em estágio médio de regeneração poderá ser suprimida nos casos de utilidade pública e interesse social, em todos os casos devidamente caracterizados e motivados em procedimento administrativo próprio, quando inexistir alternativa técnica e locacional ao empreendimento proposto, ressalvado o disposto no inciso I do art. 30 e nos §§ 1º e 2º do art. 31 desta Lei” (Art. 14 da Lei nº 11.428/2006).

As obras essenciais de infraestrutura de interesse nacional destinadas aos serviços públicos de saneamento são considerados de utilidade pública para efeito da Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006 (que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica) e para a Lei Federal 12.651/12.

2.4.1.1 Restinga

Para fins da Lei Federal nº 12.651/2012 a supressão da vegetação nativa protetora de restingas somente poderá ser autorizada em caso de utilidade pública (§ 1º, Art.8), a exemplo de obras de infraestrutura destinadas às concessões e aos serviços públicos de saneamento. Convém destacar que a restinga, também é protegida pela Lei Federal nº 11.428/2006, pois pertence ao Bioma Mata Atlântica.

2.4.1.2 Manguezal

O manguezal em toda sua extensão é considerado como uma Área de Preservação Permanente (APP) para fins da Lei Federal nº 12.651/12. A intervenção ou a supressão de vegetação nativa em APP somente ocorrerá nas hipóteses de utilidade pública, de interesse social ou de baixo impacto ambiental previstas na Lei nº 12.651/12. Deve ser destacado que o manguezal também é protegido pela Lei Federal nº 11.428/2006, pois pertencente ao Bioma Mata Atlântica.

2.4.2 Unidades de Conservação (UC)

Camaçari possui, em sua área de abrangência municipal, sete Unidades de Conservação Ambiental regulamentadas (SEI, 2013), são elas:

- Parque Municipal Dunas de Abrantes (criada pelo Decreto Municipal nº 116 de 01 de março de 1977);
- Cinturão Verde do COPEC (criada pelo Decreto Estadual nº 22.146/70);
- RPPN das Dunas (criada pela Portaria Federal nº 17 de 4 de março de 2004);
- Área de Proteção Ambiental (APA) da Plataforma Continental do Litoral Norte (criada pelo Decreto Estadual nº 8.553 de 05 de junho de 2003);
- APA Joanes Ipitanga (criada pelo Decreto Estadual nº 7.596 de 5 de junho de 1999);
- APA do Rio Capivara (criada pelo Decreto Estadual nº 2.219 de 14 de junho de 1993), e
- APA Lagoas de Guarajuba (criada pela Resolução CEPRAM nº 387 de 27 de fevereiro de 1991).

A **Figura 2.6** apresenta as Unidades de Conservação existentes nos municípios em estudo.

A categoria APA tem como objetivo básico proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais, compatibilizando a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais. O principal objetivo da APA Joanes Ipitanga, de acordo com seu Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE), aprovado pela Resolução CEPRAM nº 2974, de 24 de maio de 2002, é a preservação das nascentes, das represas dos rios Joanes e Ipitanga, além da sua região estuarina, propiciando ainda a preservação, conservação e recuperação dos ecossistemas existentes na sua área.

A implantação de infraestrutura associadas a sistemas de abastecimento de água em unidades de conservação, onde é admitida por ser serviço de utilidade pública, depende de prévia aprovação do órgão responsável por sua administração. Deste modo, conforme transcrito da Lei Federal nº 9.985/2000:

Art. 46. A instalação de redes de abastecimento de água, esgoto, energia e infraestrutura urbana em geral, em unidades de conservação onde estes equipamentos são admitidos depende de prévia aprovação do órgão responsável por sua administração, sem prejuízo da necessidade de elaboração de estudos de impacto ambiental e outras exigências legais (Lei Federal nº 9.985/2000).

As zonas da APA Joanes-Ipitanga compreendidas no município de Camaçari, de acordo com o ZEE são: Zona de Uso Diversificado (ZUD), Zona de Uso Específico, Zona de Ocupação Controlada II, III, IV e V (ZOC II, ZOC III, ZOC IV e ZOC V), Núcleo Urbano Consolidado (NUC), Zona de Vida Silvestre (ZVR) e Zona de Proteção Rigorosa (ZPR), conforme apresentado na **Figura 2.7**. Dentre todas as zonas, a ZPR corresponde às florestas e demais formas de vegetação situadas nas margens dos rios Joanes e da barragem do Joanes, englobando os remanescentes de Mata Atlântica e matas ciliares devendo ser preservado seus recursos naturais, sendo proibidos a instalação de novas ocupações e o parcelamento do solo.

A APA Plataforma Continental do Litoral Norte estende-se desde o Farol de Itapuã, em Salvador, até a divisa da Bahia com o estado de Sergipe, totalizando uma área de aproximadamente 362.266 ha. Compreendendo a faixa continental, esta APA apresenta grande diversidade de ecossistemas e espécies marinhas, destacando-se as comunidades bentônicas, comunidades pelágicas (fitoplâncton, zooplâncton, peixes, répteis, mamíferos e aves marinhas). Dentre os animais marinhos, destaca-se a presença de baleias Jubarte (BAHIA, 2015).

A APA do Rio Capivara, situa-se no município de Camaçari, com extensão territorial de aproximadamente 1.800 ha (BAHIA, 2015). Já a APA Lagoas de Guarajuba compreende toda a porção de terreno situada entre a BA-099 - Estrada do Coco e Plataforma Continental Interna, tendo como limite a noroeste o rio Pojuca e a sudoeste o rio Jacuípe, no município de Camaçari (BAHIA, 2015).

O Cinturão Verde do COPEC, com 2.707 ha, é um anel de reflorestamento com 10 km de comprimento por 700 m de largura, instituído pelo Decreto Estadual nº 22.146/70 com a função de conter a expansão urbana em direção a zona industrial.

A RPPN é uma categoria de unidade de conservação privada, com objetivo de conservar a diversidade biológica, na qual podem ser desenvolvidas atividades de ecoturismo, educação ambiental e pesquisa científica. A RPPN das Dunas, instituída pelo IBAMA em 2004, possui área de 78 ha (ICMBio, 2015).

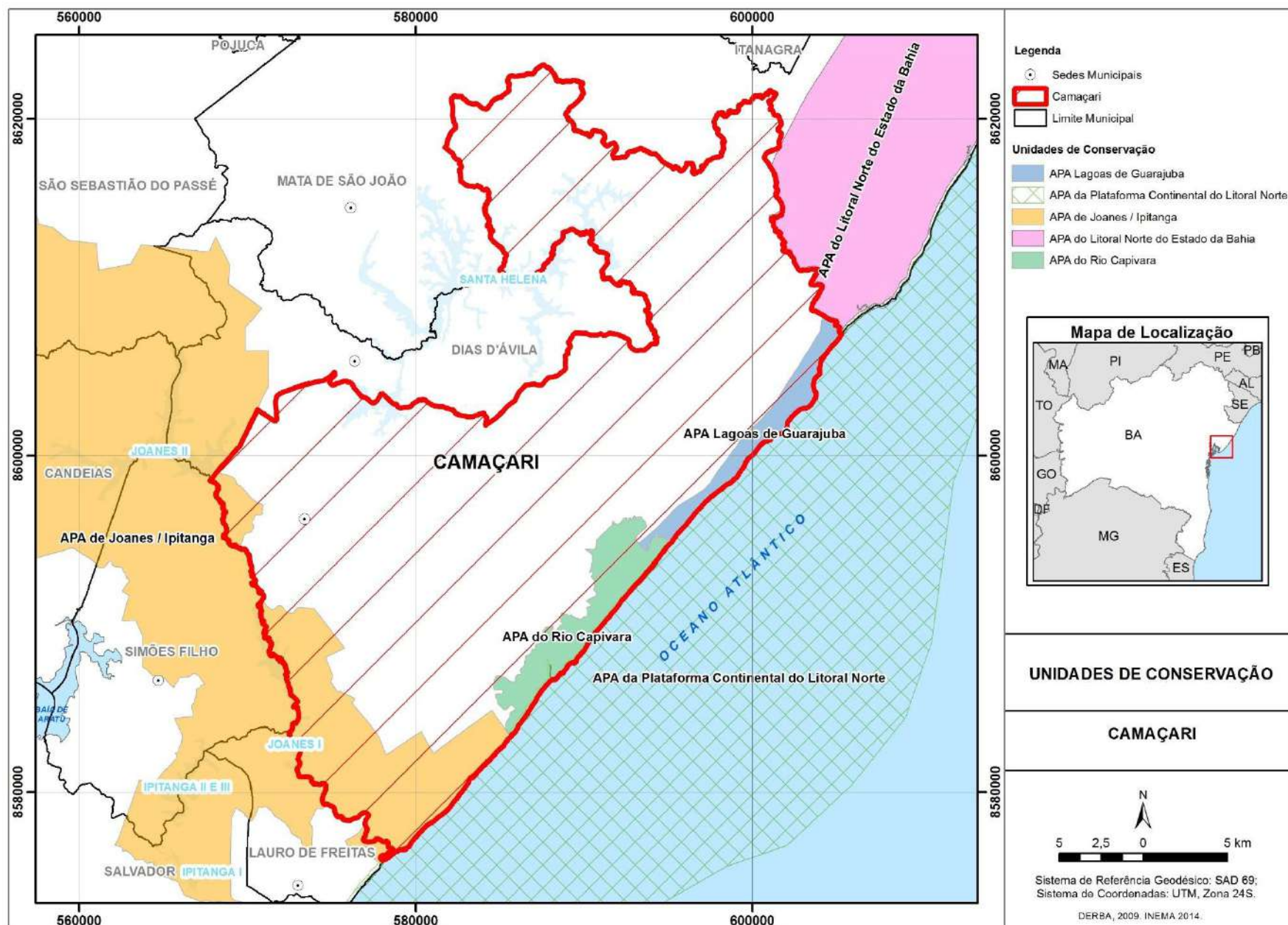


Figura 2.6 – Unidades de Conservação no município de Camaçari

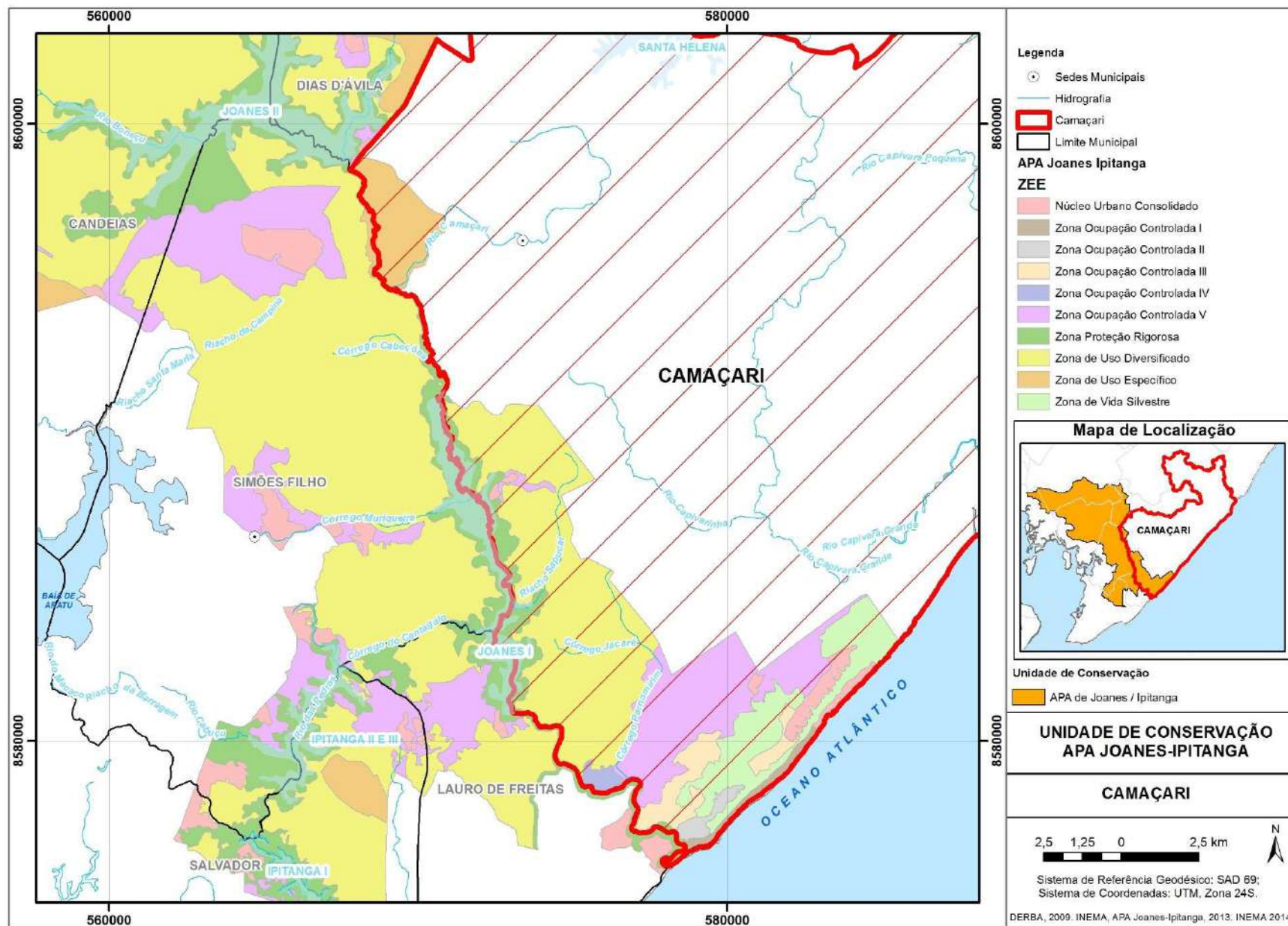


Figura 2.7 – Zonas da APA Joanes Ipitanga presentes em Camaçari

2.4.3 Áreas de Preservação Permanente (APP)

De acordo com a Resolução Conama n° 369, de 28 de março de 2006, o órgão ambiental competente somente poderá autorizar a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente, nos casos de obras essenciais de infraestrutura de utilidade pública, tais como, as destinadas aos serviços públicos de saneamento. Ainda segundo a referida resolução, a supressão de vegetação deverá ser devidamente caracterizada e motivada mediante procedimento administrativo autônomo e prévio, e atendidos os requisitos previstos nesse mesmo instrumento e noutras normas federais, estaduais e municipais aplicáveis, bem em Planos Diretores, Zoneamento Ecológico-Econômico e Plano de Manejo das Unidades de Conservação, quando existentes.

Tal como disposto na Resolução Conama n° 369/2006, na Lei Federal n° 12.651, de 25 de maio de 2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa e dá outras providências, as obras de infraestrutura destinadas às concessões e aos serviços públicos de saneamento também são consideradas de utilidade pública, posto que essa lei incorporou parte do texto da Resolução Conama n° 369/2006. Conforme previsto no Art. 8, da Lei n° 12.651/2012, também entende-se por interesse social a implantação de instalações necessárias à captação e condução de água e de efluentes tratados para projetos cujos recursos hídricos são partes integrantes e essenciais da atividade. Deste modo, na hipótese de utilidade pública, de interesse social (ou de baixo impacto ambiental) poderá ocorrer a intervenção ou a supressão de vegetação nativa em Área de Preservação Permanente.

2.4.4 Comunidades Tradicionais

O Decreto Presidencial n° 6.040/07 institui a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais (PCTs). Em seu Art. 3, compreende-se por povos e comunidades tradicionais os grupos culturalmente diferenciados e que se reconhecem como tais, que possuem formas próprias de organização social, que ocupam e usam territórios e recursos naturais como condição para sua reprodução cultural, social, religiosa, ancestral e econômica, utilizando conhecimentos, inovações e práticas gerados e transmitidos pela tradição. De acordo com o MMA (2014), entre os PCTs estão os Povos Indígenas, Quilombolas, Pescadores Artesanais, Marisqueiras, Ribeirinhos, Jangadeiros, Ciganos, Caatingueiros, entre outros.

Dentre os objetivos da Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais, pode-se citar: garantir aos povos e comunidades tradicionais seus territórios, e o acesso aos recursos naturais que tradicionalmente utilizam para sua reprodução física, cultural e econômica (Art° 3, Inciso I do Anexo Decreto Presidencial n° 6.040/07); garantir os direitos dos PCTs afetados direta ou indiretamente por projetos, obras e empreendimentos (Art° 3, Inciso IV do Anexo Decreto Presidencial n° 6.040/07).

De acordo com quadro geral apresentado pela Fundação Palmares (Palmares Fundação Cultural, 2015), o município de Camaçari possui uma comunidade quilombola, denominada Cordoaria, reconhecida em 20/01/2006. O município de Camaçari atualmente abriga apenas uma colônia tradicional de pescadores, situada na localidade de Arembepe.

2.4.5 Arqueologia

Segundo IPHAN (2015), o município de Camaçari possui nove sítios arqueológicos, indicados no **Quadro 2.4**.

Quadro 2.4 – Sítios arqueológicos existentes – Município de Camaçari

SÍTIO	CATEGORIA	ARTEFATO
Praça da Vila de Abrantes	Histórico	Cerâmico
Pojuca	Pré-colonial/Histórico	Cerâmico
Genipabú – I	Pré-colonial	Lítico Lascado/ Lítico Polido
Genipabú – II	Pré-colonial	Lítico Lascado/ Lítico Polido
Jacuípe – I	Pré-colonial/ Histórico	Lítico Lascado/ Cerâmico
Jacuípe – II	Pré-colonial	Cerâmico
Jacuípe – III	Pré-colonial	Lítico Lascado/ Cerâmico
Sonrisal – I	Pré-colonial	Lítico Lascado/ Cerâmico
Sonrisal – II	Pré-colonial	Lítico Polido

Fonte: IPHAN, 2015.

2.4.6 Bens tombados pelo IPHAN

Por tombamento se entende o instituto jurídico através do qual o Poder Público determina que certos bens culturais serão objeto de proteção especial (IPHAN, 2015). Sendo o tombamento um dos instrumentos legais básicos do IPHAN, os bens tombados são inscritos em quatro livros de tombo (livro do tombo arqueológico, etnográfico e paisagístico; livro do tombo histórico; livro do tombo das belas artes; livro do tombo das artes aplicadas). De acordo com as informações disponibilizadas dos livros de tombo do IPHAN, o município de Camaçari não possui registro de bens tombados em seu território.

3 ANÁLISE AMBIENTAL DAS ALTERNATIVAS

A gestão da água impõe um equilíbrio entre os imperativos de sua proteção e as necessidades de ordem econômica, sanitária e social (ONU, 1992). A água pertence ao bem comum da Terra e da humanidade, sendo um bem natural, comum, vital e insubstituível para todos os seres vivos, especialmente para os humanos, que têm direito ao acesso a ela, independentemente dos custos de sua captação, reserva, purificação e distribuição, que serão assumidos pelo poder público e pela sociedade (BOFF & ESCOTO, 2015).

Partindo do princípio de que, dada a importância da garantia de oferta segura de água para os usos de abastecimento humano, os impactos¹ positivos (benefícios) decorrentes as intervenções associadas à implantação de sistemas de abastecimento de água tem uma grande relevância quando comparados aos impactos negativos (que indicam natureza adversa em relação à qualidade ambiental), para a análise ambiental das alternativas propostas foram considerados apenas os possíveis impactos negativos como meio de selecionar a melhor alternativa sob a ótica ambiental/social. Deste modo, foi considerado que os benefícios a serem proporcionados são equivalentes e, assim sendo, não contribuiriam para a distinção e seleção da alternativa..

Antecedendo a avaliação dos impactos das alternativas propostas, foram indicados primeiramente, no **Quadro 3.1**, todos os principais impactos passíveis de ocorrer relacionados à um empreendimento tipo de sistema abastecimento de água. O referido quadro faz uma caracterização de possíveis impactos, tendo sido elaborado com a finalidade de expor, de forma generalista, as principais possibilidades de impactos em um empreendimento dessa natureza, a partir desse elenco, fazer uma relação com as alternativas propostas.

A partir das informações apresentadas sobre as alternativas, os impactos passíveis de ocorrer para esse empreendimento, foram relacionados à cada alternativa proposta, quando pertinente. Esta relação gerou uma matriz para seleção da alternativa, por meio da avaliação dos impactos de cada alternativa proposta. A metodologia de avaliação da(s) alternativa(s) proposta(s) para seleção é apresentada no Subitem 3.1.

¹A definição de impacto ambiental adotada na presente avaliação seguiu os preceitos estabelecidos no Art. 1º da Resolução Conama nº 001/1986, sendo considerado como impacto ambiental qualquer tipo de alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causadas direta ou indiretamente por atividades humanas as quais podem afetar os seguintes aspectos: i) a saúde, a segurança e o bem-estar da população; ii) as atividades sociais e econômicas; iii) a biota; iv) as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente e; v) a qualidade dos recursos ambientais.

Quadro 3.1 - Possíveis impactos para empreendimento do tipo Sistema de Abastecimento de Água

MEIO/FATOR		POTENCIAIS IMPACTOS	FASE DO EMPREENDIMENTO	DESCRIÇÃO
FÍSICOS	Recursos hídricos e manancial utilizado	Interferência sobre manancial superficial	Instalação e operação	Dentre as interferências sobre mananciais superficiais podem ser mencionadas: o aumento da demanda para abastecimento dos sistemas de abastecimento de água, as interferências associadas ao empreendimento que ocorrerão na fase de obras e alteração da qualidade de água. No que se refere à alteração no regime de disponibilidade hídrica superficial, existe um impacto frente à demanda para abastecimento dos sistemas de abastecimento de água inseridos na área de abrangência do Plano. Já as atividades decorrentes da instalação do empreendimento poderão afetar de diferentes formas as condições hídricas, bem como as características de drenagem e escoamento locais. Tal impacto surge em associação com os procedimentos de supressão vegetal e remoção e estocagem da camada de solo orgânico, implantação e operacionalização de canteiros de obra, bem como a própria construção de sistemas de abastecimento de água. As obras civis relacionadas à implantação do empreendimento via de regra produzem movimentação de terra, e dessa forma provocam alterações no relevo, podendo formar barreiras sobre a drenagem e escoamento natural. Do mesmo modo, a remoção de material (solo, restos de folhas e madeira) deixa o terreno exposto às intempéries climáticas, possibilitando o comprometimento da drenagem, que associado à movimentação de terra, podem contribuir para o incremento de material alóctone em corpos d'água próximos ao empreendimento. O acúmulo de material removido em cotas mais baixas, pode resultar na formação de poças e lagos artificiais (retenção/represamento de fluxos d'água), que podem favorecer a proliferação de vetores transmissores de doenças. Durante a execução da obra, com as atividades de movimento de terra, a qualidade da água pode ser afetada pelo carreamento de materiais na superfície do terreno, aumentando a concentração de sólidos e a turbidez, podendo também trazer prejuízos a fauna local.
		Interferência sobre manancial subterrâneo	Instalação e operação	No que se refere à interferência sobre manancial subterrâneo, existe um impacto frente à demanda para abastecimento por meio de água de poços tubulares. Todavia, pela disponibilidade de recursos hídricos subterrâneos na região, entende-se que os sistemas de abastecimento de água da área de abrangência do Plano não afetarão a disponibilidade hídrica subterrânea. Todavia, é pertinente considerar este fator, ainda que não implique maiores interferências no comportamento e disponibilidade do regime hídrico subterrâneo regional.
	Geomorfologia	Alteração na morfologia física local	Instalação	Algumas ações realizadas durante a implantação do empreendimento, como o movimento de terra e a supressão vegetal, produzem alterações na paisagem, cujas principais consequências podem ser a geração de áreas degradadas e alterações de relevo.

(continua)

Quadro 3.1 - Possíveis impactos para empreendimento do tipo Sistema de Abastecimento de Água

(continuação)

MEIO/FATOR		POTENCIAIS IMPACTOS	FASE DO EMPREENDIMENTO	DESCRIÇÃO
FÍSICOS	Geomorfologia	Estabelecimento ou intensificação de processos erosivos	Instalação	Este impacto tem ocorrência potencialmente relacionada aos procedimentos de terraplenagem (cortes e aterros, bota-fora, área de empréstimo), exposição de grandes superfícies, supressão de vegetação e movimentação de terra na área de intervenção do empreendimento. Os procedimentos relacionados à exploração de jazidas, além de promoverem alterações do relevo, são responsáveis pela remoção da camada superficial do terreno, desprovendo o solo de sua proteção superficial e potencializando os processos erosivos concentrados e/ou difusos.
		Supressão de vegetação/perda de cobertura vegetal	Instalação	A implantação de infraestrutura física, de modo geral, requer a supressão da vegetação na área diretamente afetada. Essa perda de cobertura vegetal, nativa ou não, tem como consequência alterações na estabilidade do solo, favorecendo o desenvolvimento de processos erosivos. Além disso, tais alterações afetam diretamente a dinâmica ecológica local, resultando em desequilíbrio do ambiente.
BIÓTICOS	Cobertura vegetal/ biodiversidade	Interferência sobre a biodiversidade	Instalação	A influência do empreendimento sobre a biodiversidade está relacionada ao comprometimento de áreas de refúgio, reprodução, alimentação, deslocamento de fauna e manutenção do fluxo gênico da biota, devido ao uso de tais áreas para a instalação do empreendimento e das unidades auxiliares, como canteiro de obras e centrais de operação.
		Interferência sobre Unidades de Conservação – UC (Lei nº 9.985/2000)	Instalação	A interferência sobre Unidades de Conservação federais, estaduais e municipais se dá quando determinado empreendimento abrange diretamente os limites do zoneamento de uma UC ou sua Zona de Amortecimento (ZA).
		Interferência em Área de Preservação Permanente - APP (Lei nº 12.651/2012)	Instalação	Este impacto abrange interferência em área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas. Tais áreas incluem, por exemplo: faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular e diferentes faixas, em diferentes larguras mínimas; entorno dos lagos e lagoas naturais; entorno dos reservatórios d'água artificiais, decorrentes de barramento ou represamento de cursos d'água naturais, na faixa definida na licença ambiental do empreendimento; entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros; encostas ou partes destas com declividade superior a 45, equivalente a 100% (cem por cento) na linha de maior declive; restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues; os manguezais, em toda a sua extensão.

(continua)

Quadro 3.1 - Possíveis impactos para empreendimento do tipo Sistema de Abastecimento de Água

(continuação)

MEIO/FATOR		POTENCIAIS IMPACTOS	FASE DO EMPREENDIMENTO	DESCRIÇÃO
BIÓTICOS	Cobertura vegetal/biodiversidade	Interferência em áreas protegidas pela Lei da Mata Atlântica (Lei Nº 11.428/2006)	Instalação	Este impacto refere-se às intervenções sobre o Bioma Mata Atlântica. O Bioma Mata Atlântica possui como integrantes as seguintes formações florestais nativas e ecossistemas associados: Floresta Ombrófila Densa; Floresta Ombrófila Mista, também denominada de Mata de Araucárias; Floresta Ombrófila Aberta; Floresta Estacional Semidecidual; e Floresta Estacional Decidual, bem como os manguezais, as vegetações de restingas, campos de altitude, brejos interioranos e encaves florestais do Nordeste.
	Áreas de interesse	Interferência sobre áreas de relevante Interesse Ambiental ou Social e/ou intensamente utilizadas	Instalação	Para este impacto excetuam-se as interferências em Áreas de Preservação Permanente (APP) e Unidades de Conservação (UC), já abordadas em descrição específica. Este impacto inclui as interferências das obras civis em outros espaços territoriais especialmente protegidos, de relevante interesse ambiental, que integram o desenvolvimento sustentável, além de áreas declaradas de interesse social por ato do Chefe do Poder Executivo. Este impacto também inclui as interferências em áreas de macrozoneamento e zoneamento com interesse ambiental e social de Planos Diretores de Desenvolvimento Urbano (PDDU) e Leis de Uso e Ordenação do Solo. Dentre estas áreas têm-se como exemplo: as Zonas Especiais de Interesse Social (ZEIS) e as áreas destinadas à conservação, preservação ou recuperação ambiental.
ANTRÓPICOS	População/comunidades	Alteração dos níveis de ruído e da qualidade do ar	Instalação	As atividades de obra civil associadas ao empreendimento, bem como as movimentações de veículos pesados e o funcionamento de equipamentos, apresentam elevado potencial de geração ruídos que podem trazer desconforto acústico humano, seja para os operários, seja para as comunidades residentes no entorno da área de interferência direta das obras ou próximas a canteiros de obra e jazidas. Quanto à qualidade do ar, durante a instalação são esperadas emissão de material particulado em suspensão e emissões gasosas, como as decorrentes de queima de combustíveis fósseis pelos equipamentos e veículos.
		Geração de expectativa na população	Projeto	A presença e circulação de pesquisadores, técnicos, engenheiros na região a ser beneficiada pelo empreendimento cria um ambiente de especulação através de processos de comunicação informais, gerando expectativas na população. A geração de expectativa na população trata-se de um impacto que pode positivo ou negativo, a depender do ponto de vista considerado. Sob o ponto de vista positivo tais expectativas dizem respeito principalmente ao aumento na oferta de emprego, a melhoria na distribuição da água nas localidades beneficiadas, entretanto, a geração de expectativa negativa pode ocorrer quando está associada à perda de propriedades por desapropriação, à alteração das rotinas da comunidade e até mesmo ao aumento da conta de água. Neste sentido, a falta de um processo de comunicação adequado pode vir a gerar focos de tensão e conflito, por conta da circulação de informações, que em muitas vezes são interpretadas de forma equivocada, distorcendo a real condição do empreendimento.

(continua)

Quadro 3.1 - Possíveis impactos para empreendimento do tipo Sistema de Abastecimento de Água

(continuação)

MEIO/FATOR		POTENCIAIS IMPACTOS	FASE DO EMPREENDIMENTO	DESCRIÇÃO
ANTRÓPICOS	População/ comunidades	Afetação do modo de vida da população local	Instalação	As obras de construção do empreendimento podem interferir na comunidade de diversas maneiras, produzindo alterações na vida cotidiana das mesmas. Essas interferências decorrem, por exemplo, das mudanças de percursos, restrições de uso de determinados espaços, mudanças na configuração do uso e da ocupação do solo, presença de migrantes etc.
		Afetação da estrutura social local	Instalação	A instalação de empreendimentos poderá implicar presença de novos contingentes populacionais compostos por trabalhadores com diferentes qualificações e renda afetando a estrutura social local, de dependendo das peculiaridades técnicas das obras e do porte das comunidades envolvidas.
		Necessidade de relocação de população/desapropriação, devido às obras civis	Instalação	A população relocada/desapropriada tende a perder os vínculos sociais construídos nos seus locais de origem, se realocadas ou indenizadas sem critérios adequados. Os vínculos de parentesco, amizade e solidariedade são elementos essenciais na convivência entre as pessoas. A ruptura destes vínculos pode levar ao desenvolvimento de problemas tais como queda da produtividade, aumento do isolamento social e mesmo problemas de saúde como depressão, alcoolismo e outros.
		Interferência em Povos e Comunidades Tradicionais (PCTs)	Instalação	Dentre os PCTs podem ser citados: os povos indígenas, quilombolas, pescadores artesanais, marisqueiras, ribeirinhos, jangadeiros, ciganos, catingueiros. Este impacto refere-se às interferências direta ou indireta por projetos, obras e empreendimentos nos territórios dos povos e comunidades tradicionais, bem como às interferências no acesso aos recursos naturais que tradicionalmente utilizam para sua reprodução física, cultural e econômica.
	Econômico	Alteração no quadro socioeconômico	Instalação e operação	A disponibilidade de água para abastecimento populacional é um entrave para o desenvolvimento local e regional. Neste sentido, a implantação de empreendimentos estruturantes, voltados para melhoria deste sistema, promove alterações naturais no quadro socioeconômico local. Essas alterações podem ser observadas principalmente na geração de empregos diretos e indiretos, o que pode refletir em mudanças na dinamização da economia local. Consequentemente, tais perspectivas de mudanças remetem ao surgimento de novas demandas voltadas para melhorias de infraestrutura e serviços, atraindo novos empreendimento, o que confere a este impacto uma condição sinérgica.

(continua)

Quadro 3.1 - Possíveis impactos para empreendimento do tipo Sistema de Abastecimento de Água*(continuação)*

MEIO/FATOR		POTENCIAIS IMPACTOS	FASE DO EMPREENDIMENTO	DESCRIÇÃO
ANTRÓPICOS	Uso e Ocupação do Solo	Interferência nos usos do solo	Instalação e operação	Caso seja necessário, as propriedades existentes em áreas onde estão previstas a instalação do empreendimento serão adquiridas ou sua forma de utilização alterada, a exemplos de faixas de servidão, para implantação de suas unidades. Algumas propriedades, principalmente aquelas situadas em áreas rurais, deverão ter seus usos alterados para abrigar a instalação de canteiros de obras, construção de unidades do sistema, exploração de jazidas e áreas de empréstimo o destinação de faixas de servidão. Por vezes a garantia de água pode motivar a atração de novas atividades de comércio e serviços, principalmente em áreas mais periféricas. A instalação e/ou ampliação de sistemas de abastecimentos de água, se constitui num ponto de melhoria na infraestrutura na região de abrangência do Plano, o que impulsionará ainda mais o desenvolvimento dos setores importantes para economia regional (Industrial e de Serviços).
	Uso da Água	Interferência sobre outros usos da água, atuais e pontuais, a montante e a jusante da captação	Instalação e operação	Este impacto relaciona-se com a utilização da captação de água para suprimento das demandas de água do sistema em detrimento a (disponibilidade quantitativa da água) em outros usos de recursos hídricos, tanto a jusante e como a montante. A depender da disponibilidade, do regime hídrico do mananciais e das vazões captadas, a tomada de água para o sistema pode desencadear conflitos perante os dos interesses diversos e necessidade coletiva e demais usos dos recursos hídricos.
	Patrimônio histórico, cultural ou arqueológico	Interferência sobre o patrimônio histórico, cultural ou arqueológico	Instalação	Este impacto refere-se às interferências do empreendimento sobre o patrimônio histórico, cultural, paisagístico e arqueológico e paleontológico, cujos sítios e bens patrimoniais, objetos de proteção especial, estejam registrados ou tombados pelo IPHAN. Além dos bens registrados nos livros de tombo do IPHAN, este impacto também é caracterizado pela intervenção em sítios arqueológicos registrados pelo Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos (CNSA)/SGPA (IPHAN).

Fonte: Elaboração Própria, 2015.

3.1 PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS PARA SELEÇÃO DA(S) ALTERNATIVA(S)

A seleção de alternativas para os sistemas de abastecimento do município de Camaçari foi fundamentada a partir de informações obtidas sobre as etapas e unidades do sistema propostas, bem como dados secundários disponíveis. Esta avaliação foi realizada de forma generalista e preliminar, pois baseou-se apenas em estudos de concepção dos sistemas de abastecimento, que pela sua natureza não traz maiores detalhamentos técnicos, e não em projetos de engenharia básicos ou executivos.

A metodologia de avaliação dos impactos para seleção da alternativa, sob a ótica ambiental, compreendeu as ponderações sobre os impactos (intensidade e duração = nível de significância do impacto) através dos escores (pontuação) aplicados em uma matriz, por sistema. Nesta matriz, ações/medidas e planos/programas quando propostos para determinado impacto, foram capazes de atenuar o nível de significância do impacto. Este procedimento de avaliação dos impactos para seleção da(s) alternativa(s), por sistema, foi realizado conforme procedimento metodológico descrito.

Para a avaliação dos impactos, apresentada na matriz de seleção, as ponderações “Intensidade” e “Duração” foram conceituadas, da seguinte forma:

- “Intensidade” - é o grau de força do impacto sobre o ambiente/meio local, sendo classificado como: **alta**, **média** ou **baixa**;
- “Duração” - trata da incidência temporal do impacto sobre o ambiente local, podendo este ser: **temporária** (incidindo por horas, dias, meses ou anos); **permanente** (impactos que persistem ao longo da vida útil do empreendimento).

A “Intensidade” e a “Duração” foram mensuradas de acordo com as faixas de valores (escores de ponderação) indicados no **Quadro 3.2**. A soma dos escores “intensidade” e “duração” representou o que foi denominado de “Síntese de Ponderações”. Os valores mais elevados de “intensidade” indicam os impactos mais relevantes relacionados à alternativa avaliada, enquanto que os escores mais baixos representam impactos com menores forças.

Quadro 3.2 - Síntese das ponderações utilizadas na avaliação dos possíveis impactos, por sistema, para seleção da(s) alternativa(s)

ASPECTO	APLICAÇÃO NO IMPACTO	ESCORES DE PONDERAÇÃO
Intensidade	Alta	3
	Média	2
	Baixa	1
Duração	Temporária	1
	Permanente	2

Fonte: Elaboração Própria, 2015.

Após a aplicação dos escores de ponderação para a obtenção da “Síntese de Ponderações”, foi analisado o grau de fragilidade do ambiente. O grau de fragilidade avalia a vulnerabilidade, a susceptibilidade do meio ambiente ou meio social, a um impacto potencial. Neste estudo, a fragilidade ambiental foi classificada como: **Baixa**, **Média** ou **Alta**. A fragilidade Alta, condiz, por exemplo, em um ambiente (ou meio social) delicado e frágil, com elevada capacidade de perder seus atributos (ex. equilíbrio da dinâmica ecológica, qualidades que conferem proteção em lei etc.). O **Quadro 3.3** apresenta a descrição e os respectivos escores dos graus de fragilidade.

Quadro 3.3 - Grau de fragilidade e escores de ponderação

ESCORES PARA O GRAU DE FRAGILIDADE	DEFINIÇÃO
1	Baixa - Presença de poucos atributos (ex.: físicos, bióticos, proteção em lei, socioeconômico) do meio ambiente ou do meio social que os confere grau de suscetibilidade baixa frente a um possível impacto.
2	Média - Presença de atributos do meio ambiente ou do meio social, que os confere grau de suscetibilidade moderada, frente a um possível impacto.
3	Alta - Presença de atributos expressivos do meio ambiente ou do meio social, que os confere grau de suscetibilidade elevada, frente a um possível.

Fonte: Elaboração Própria, 2015.

Para calcular o “Nível de Significância” do impacto utilizou-se o produto entre os valores dos resultados das sínteses das ponderações e o escore do grau de fragilidade, conforme apresentado na equação a seguir:

$$\text{Nível de Significância} = \text{Síntese Ponderações} \times \text{Grau fragilidade}$$

Onde:

Síntese Ponderações = (intensidade + duração)

Grau fragilidade = Escore Apresentado no Quadro 3.3

Os Níveis de Significância dos impactos foram classificados conforme os “Intervalos de Significância” apresentados no Quadro 3.4.

Quadro 3.4 - Classificação nos níveis de significância dos impactos ambientais

CLASSIFICAÇÃO	INTERVALOS DE SIGNIFICÂNCIA	DEFINIÇÃO
Baixa Significância	De 1 a 5	Nenhuma ou pequena perturbação nos meios físico, biótico e antrópico. Impacto passível de causar mudanças pontuais, com efeitos a curto prazo, ou caracterizado como menos expressivo do que distúrbios naturais, por exemplo. Ocorre recuperação a curto prazo.
Média Significância	De 6 a 8	Mudanças locais significativas sobre os meios físico, biótico e antrópico. Os efeitos poderão se manter em um período a médio prazo.
Alta Significância	De 9 a 15	Mudança nas condições originais, de grande impacto sobre os meios físico, biótico e antrópico. Os efeitos poderão ser sentidos durante longo prazo. Sua extensão é regional e ampla, com possibilidade de sofrer consequência de efeitos de outros impactos.

Fonte: Elaboração Própria, 2015.

Ao caracterizar o grau de significância do impacto foi possível obter um cenário geral dos impactos mais significativos, os quais foram alvos de:

- Ações para situações de emergências e contingências;
- Medida mitigadora - tem como objetivo minimizar ou eliminar os aspectos adversos dos impactos ambientais;
- Medida compensatória tem o objetivo de repor bens socioambientais perdidos em decorrência de ações diretas ou indiretas dos impactos;

- Planos e/ou Programas, que compõem documento técnico que contém orientação e especificação de procedimentos para mitigar ou compensar os potenciais impactos.

As ações e medidas mitigadoras confiaram um grau de reversibilidade ao impacto através da capacidade de cessação do impacto mediante a suspensão da ação que o gerou. Já a medida compensatória foi voltada aos impactos não mitigáveis, através da aplicação de outras ações para compensar o dano e/ou através de indenizações. Assim, após a indicação de ações ou medidas, o impacto foi reversível/mitigado.

Após a indicação de ações, medidas e/ou planos e programas, o *Nível de Significância* do impacto previsto foi atenuado. Quando não houve a necessidade de proposição de ações/medidas ou quando o impacto apresentou-se irreversível (quando não cessam uma vez iniciados), o *Nível de Significância* do impacto previsto não foi atenuado. Deste modo, para obtenção do “*Nível de Significância Após Proposição de Medidas*”, o *Nível de Significância* dos impactos com ações e medidas mitigadoras/compensatórias foi dividido pelo valor 2 (dois), o chamado *Escore da(s) Medida(s)*. Quando não houve proposição de ações e/ou medidas, o *Nível de Significância* dos impactos será dividido pelo “*Escore da(s) Medida(s)*” com valor 1 (um). Assim, a seguinte equação representou o *Nível de Significância Após Proposição de Medidas*:

$$\text{Nível de Significância Após Proposição de Medidas} = \frac{\text{Nível de Significância}}{\text{Escore da(s) Medida(s)}}$$

Onde:

Nível de Significância = Síntese Ponderações x Grau fragilidade

Escore da(s) Medida(s) = “1” - quando da ausência de ações/medidas, ou “2” - quando da presença de ações/medida

Para a classificação do “Nível de Significância Após Proposição de Medidas” foi adotado o mesmo intervalo de significância apresentado no **Quadro 3.4**.

3.2 ALTERNATIVA(S) PROPOSTA(S)

Este subitem apresenta a descrição sumária das alternativas propostas para o município de Camaçari.

O município de Camaçari é atendido por seis sistemas de abastecimento de água administrados pela EMBASA e subordinados à Unidade Regional de Camaçari:

- (1) Sistema de Abastecimento de Água da Sede Municipal de Camaçari;
- (2) Sistema Integrado de Abastecimento de Água de Machadinho Norte;
- (3) Sistema Integrado de Abastecimento de Água de Machadinho Sul;
- (4) Sistema Integrado de Abastecimento de Água de Jordão;
- (5) Sistema Integrado de Abastecimento de Água de Barra do Pojuca; e
- (6) Sistema de Abastecimento de Água de Parafuso.

Além da existência do SAA do Complexo Industrial Ford, destinado a atender apenas a Fábrica da FORD, e o Sistema de Abastecimento de Água “*in natura*”, com origem na Estação Elevatória da Represa de Santa Helena, que atende o Polo Petroquímico de Camaçari (Braskem) e atenderá os Polos Logísticos (Via Atlântica e Via Parafuso) de Camaçari.

Cabe destacar, que recentemente foram elaborados Projetos de Ampliação para os seguintes sistemas: SAA da sede municipal de Camaçari - EMBASA, 2011; SIAA de Machadinho - EMBASA, 2013; e o SIAA de Barra do Pojuca - EMBASA, 2013. As intervenções previstas em Projeto para o SAA da sede municipal de Camaçari já estão em curso. Enquanto que para o SIAA de Machadinho e o SIAA de Barra do Pojuca,

embora os processos de licenciamento ambiental estejam em andamento, ainda não há uma programação para o início das obras previstas em Projeto (GEOHIDRO, 2015).

Considerando o Diagnóstico dos Sistemas de Abastecimento de Água para Camaçari (GEOHIDRO, 2014) e as suas considerações finais sobre as unidades existentes, bem como os Projetos existentes, foi proposta alternativas para os sistemas da sede municipal de Camaçari, Jordão e Parafuso. A proposta de alternativas teve como finalidade suprir as deficiências atuais (solução de problemas e melhorias) e as demandas previstas para 2040. A descrição síntese está apresentada no **Quadro 3.5** e no **Quadro 3.6**.

Quadro 3.5 - Descrição síntese das alternativas propostas do SAA da sede municipal de Camaçari, SIAA de Jordão e SAA de Parafuso

ETAPAS DO SISTEMA	SAA da Sede Municipal de Camaçari		SIAA de Jordão		SAA de Parafuso
	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA ÚNICA
SISTEMA PRODUTOR					
Captação	Perfuração de um poço tubular.	Implantação de estrutura de captação na Barragem Joanes II.	Perfuração de 3 poços tubulares.	Implantação de estrutura de captação na Barragem de Santa Helena.	Captação em manancial subterrâneo (Aquífero São Sebastião), com perfuração de um poço.
Adução	Implantação de uma linha adutora de água bruta, com uma extensão de cerca de 2.200 m. Substituição de uma linha adutora de água bruta, com uma extensão de aproximadamente 3.800 m.	Implantação de uma linha adutora água bruta, com uma extensão total de cerca de 1.500 m. Substituição de uma linha adutora de água bruta, com uma extensão de aproximadamente 3.800 m. Implantação de uma linha adutora água tratada, com uma extensão total de 8.600 m.	Implantação de uma linha adutora de água bruta, com uma extensão total de 6.650 m; Implantação de 2 linhas adutoras de água tratada, com uma extensão total em torno de 7.700 m.	Implantação de uma linha adutora de água bruta, com uma extensão total de 3.150 m; Implantação de uma linha adutora água tratada, com uma extensão total de 10.250 m.	Implantação de uma linha adutora de água bruta, com extensão total de 200 m.
Tratamento	-	-	Ampliação da ETA existente.	Construção de uma ETA Convencional. Construção de uma Estação de Tratamento de Lodo.	Melhorias na ETA existente.
SISTEMA DISTRIBUIDOR					
Reservação	Construção de um reservatório elevado, com capacidade de 250 m³, na área de reservação da Zona Estádio.		Ampliação do Centro de Reservação existente, sendo necessário desapropriar uma área de cerca de 0,36 ha; Implantação de um reservatório elevado de 25 m³.		Construção de um reservatório apoiado (RAD de 150 m³) na área da ETA existente.
Distribuição	-	-	Reforço e ampliação da rede de distribuição.		Reforço e ampliação da rede de distribuição.

Fonte: Elaboração Própria, 2015.

Quadro 3.6 - Descrição síntese das alternativas propostas por sistema

ETAPAS DO SISTEMA	SIAA Machadinho Norte		SIAA Machadinho Sul		SIAA Barra do Pojuca
	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA ÚNICA
SISTEMA PRODUTOR					
Captação	Perfuração de 5 poços tubulares.	Implantação de uma estrutura flutuante, para a captação de água bruta no rio Joanes.	Perfuração de 4 poços tubulares.	Implantação de uma estrutura flutuante, para a captação de água bruta no rio Joanes.	Implantação de uma estrutura flutuante, para a captação de água bruta no rio Pojuca.
Adução	Implantação de 4 linhas adutoras de água bruta, com uma extensão total de 7.065 m. Construção de uma caixa de reunião.	Implantação de 3 linhas adutoras de água bruta, com uma extensão total de 4.420 m. Implantação de uma linha adutora água tratada, com uma extensão total de 16.500 m.	Implantação de 4 linhas adutoras de água bruta, com uma extensão total de 4.540 m. Implantação de uma linha adutora de água tratada, paralela a existente, com uma extensão total de 780 m. Construção de duas caixas de reunião.	Implantação de 2 linhas adutoras de água bruta, com uma extensão total de cerca de 1.300 m. Implantação de uma linha adutora água tratada, com uma extensão total de 8.500 m. Construção de uma caixa de reunião.	Implantação de uma linha adutora de água bruta, com uma extensão total em torno de 1.800 m. Implantação de 8 linhas adutoras água tratada, com uma extensão total de aproximadamente 23.600 m.
Tratamento	Construção de uma ETA (desinfecção simples).	Construção de uma ETA Convencional; Construção de uma Estação de Tratamento de Lodo. Construção de uma ETA tipo desinfecção simples.	Ampliação da ETA existente.	Construção de uma ETA Convencional. Construção de uma Estação de Tratamento de Lodo. Ampliação da ETA existente.	Construção de uma ETA Convencional uma Estação de Tratamento de Lodo, sendo necessário desapropriar uma área de cerca de 0,90 ha.
SISTEMA DISTRIBUIDOR					
Reservação	Implantação de um novo centro de reservação, constituído de três reservatórios.		Ampliação do centro de reservação existente, através da construção de três novos reservatórios.	Ampliação do centro de reservação existente, através da construção de três novos reservatórios. Implantação de um reservatório elevado de 50 m³.	Construção de 8 reservatórios.
Distribuição	Reforço e ampliação da rede de distribuição.		Reforço e ampliação da rede de distribuição.		Reforço e ampliação da rede de distribuição.

Fonte: Elaboração Própria, 2015.

3.2.1 Matriz de impactos ambientais para a seleção da(s) alternativa(s)

A matriz de avaliação de impacto das alternativas propostas, por sistema, está representada do **Quadro 3.7** ao **Quadro 3.16**. A matriz de avaliação utilizou apenas os impactos previstos para cada sistema e alternativas propostas, tendo como referência os possíveis impactos para empreendimento do tipo Sistema de Abastecimento de Água apresentados no **Quadro 3.1**, de forma padrão. Conforme metodologia já detalhada, os possíveis impactos foram avaliados considerando a intensidade e a duração, de forma generalista, aplicada sobre a fragilidade do meio ambiente (ou meio antrópico) aos quais incidem. Esta matriz teve como finalidade selecionar a(s) alternativa(s) proposta(s), por sistemas de abastecimento de água existentes, sob a ótica socioambiental. Além disto, quando pertinente, a matriz apresentou as ações, medidas e planos/programas, levando à atenuação do(s) valor(es) da significância do impacto. A partir da identificação de planos e programas, as estimativas de custos dos mesmos foram apresentadas nas considerações finais.

Quadro 3.7 - Matriz de Impactos Ambientais da Alternativa 1 do SAA da Sede Municipal de Camaçari

IMPACTOS PREVISTOS	ASPECTOS AVALIADOS		GRAU DE FRAGILIDADE	SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTO	PROPOSIÇÃO DE AÇÕES E/OU MEDIDAS	ESCORE DA(S) MEDIDA(S)	SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTO APÓS MEDIDAS
	INTENSIDADE	DURAÇÃO					
Interferência sobre manancial subterrâneo	3	2	2	10	- Impedir a disposição de resíduos, entulho e lixo de forma a provocar poluição das águas e do solo; - Executar Programa de Monitoramento da Qualidade de Água (PMQA).	2	5
Estabelecimento ou intensificação de processos erosivos	1	2	1	3	- Executar Acompanhamento Técnico da Obra (ATO), visando garantir o atendimento das normas técnicas existentes; - Adequar dos cronogramas de obras com as condições climáticas e operacionais locais, evitando períodos chuvosos; - Prestar treinamento/orientação ambiental aos encarregados de obra; - Dotar as obras civis com estruturas de drenagem adequadas, com a finalidade de evitar/diminuir processos erosivos; - Implantar rede de distribuição de forma progressiva, recompondo de imediato as valas para evitar que solos escavados fiquem empilhados e expostos por longo prazo, e sejam carreados para a rede de drenagem, assoreando-as. Retirada imediata do excedente das escavações das valas de tratamento, para aterros apropriados; - Revestir os taludes de corte e aterro com cobertura vegetal de forma a não deixar os solos expostos e sujeitos a processos erosivos; - Otimizar o balanço de materiais, ou seja, movimentar apenas o estritamente necessário; - Realizar Plano de Controle Ambiental das Obras (PCAO).	2	1,5

(continua)

Quadro 3.7 - Matriz de Impactos Ambientais da Alternativa 1 do SAA da Sede Municipal de Camaçari*(continuação)*

IMPACTOS PREVISTOS	ASPECTOS AVALIADOS		GRAU DE FRAGILIDADE	SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTO	PROPOSIÇÃO DE AÇÕES E/OU MEDIDAS	ESCORE DA(S) MEDIDA(S)	SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTO APÓS MEDIDAS
	INTENSIDADE	DURAÇÃO					
Supressão de Vegetação/Perda de Cobertura Vegetal	1	2	1	3	• Prestar treinamento/orientação ambiental aos encarregados de obra; • Viabilizar a doação do material lenhoso à população local ou sua utilização durante as obras civis; • Restringir a supressão da vegetação ao estritamente necessário; • Atentar para a presença de espécies vegetais ameaçadas de extinção, evitando sua supressão nas áreas afetadas; • Realizar Plano de Controle Ambiental das Obras (PCAO).	2	1,5
Alteração dos níveis de ruído e da qualidade do ar	1	1	1	2	• Utilizar equipamentos emissores de ruídos apenas em horário comercial; • A mão de obra deve executar atividades com o uso de protetores auriculares ou circunauriculares; • Instalar barreiras de isolamento para controle de exposição ao ruído gerado pelas atividades das obras civis; • Realizar Plano de Controle Ambiental das Obras (PCAO).	2	1

Fonte: Elaboração Própria, 2015.

Quadro 3.8 - Matriz de Impactos Ambientais da Alternativa 2 do SAA da Sede Municipal de Camaçari

IMPACTOS PREVISTOS	ASPECTOS AVALIADOS		GRAU DE FRAGILIDADE	SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTO	PROPOSIÇÃO DE AÇÕES E/OU MEDIDAS	ESCORE DA(S) MEDIDA(S)	SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTO APÓS MEDIDAS
	INTENSIDADE	DURAÇÃO					
Interferência sobre manancial superficial	3	2	3	15	- Impedir a disposição de resíduos, entulho e lixo de forma a provocar poluição das águas e do solo; - Executar Programa de Monitoramento da Qualidade de Água (PMQA).	2	7,5
Alteração na morfologia física local	3	2	3	15	- Reaproveitar os materiais de escavação para os aterros procurando atingir um balanço de massa entre cortes e aterros; - Realizar Plano de Controle Ambiental das Obras (PCAO); - Implantar Plano de Recuperação de Áreas Degradadas, com a utilização preferencial de espécies nativas; - Implantar Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS).	2	7,5
Estabelecimento ou intensificação de processos erosivos	3	2	2	10	- Executar Acompanhamento Técnico da Obra (ATO), visando garantir o atendimento das normas técnicas existentes; - Adequar dos cronogramas de obras com as condições climáticas e operacionais locais, evitando períodos chuvosos; - Prestar treinamento/orientação ambiental aos encarregados de obra; - Dotar as obras civis com estruturas de drenagem adequadas, com a finalidade de evitar/diminuir processos erosivos;	2	5

(continua)

Quadro 3.8 - Matriz de Impactos Ambientais da Alternativa 2 do SAA da Sede Municipal de Camaçari

(continuação)

IMPACTOS PREVISTOS	ASPECTOS AVALIADOS		GRAU DE FRAGILIDADE	SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTO	PROPOSIÇÃO DE AÇÕES E/OU MEDIDAS	ESCORE DA(S) MEDIDA(S)	SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTO APÓS MEDIDAS
	INTENSIDADE	DURAÇÃO					
Estabelecimento ou intensificação de processos erosivos	3	2	2	10	• Implantar rede de forma progressiva, recompondo de imediato as valas de modo a que solos escavados não fiquem empilhados e expostos por longo prazo, para evitar que sejam carreados para a rede de drenagem, entulhando-as. Retirada imediata do excedente das escavações das valas de tratamento, para aterros apropriados; • Revestir os taludes de corte e aterro com cobertura vegetal de forma a não deixar os solos expostos e sujeitos a processos erosivos; • Otimizar o balanço de materiais, ou seja, movimentar apenas o estritamente necessário; • Realizar Plano de Controle Ambiental das Obras (PCAO); • Implantar Plano de Recuperação de Áreas Degradadas, com a utilização preferencial de espécies nativas.	2	5
Supressão de Vegetação/Perda de Cobertura Vegetal	3	2	2	10	• Prestar treinamento/orientação ambiental aos encarregados de obra; • Viabilizar a doação do material lenhoso à população local ou sua utilização durante as obras civis; • Restringir a supressão da vegetação ao estritamente necessário; • Atentar para a presença de espécies vegetais ameaçadas de extinção, evitando sua supressão nas áreas afetadas; • Realizar Plano de Controle Ambiental das Obras (PCAO); • Implantar Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS).	2	5

(continua)

Quadro 3.8 - Matriz de Impactos Ambientais da Alternativa 2 do SAA da Sede Municipal de Camaçari

(continuação)

IMPACTOS PREVISTOS	ASPECTOS AVALIADOS		GRAU DE FRAGILIDADE	SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTO	PROPOSIÇÃO DE AÇÕES E/OU MEDIDAS	ESCORE DA(S) MEDIDA(S)	SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTO APÓS MEDIDAS
	INTENSIDADE	DURAÇÃO					
Interferência sobre a biodiversidade	2	2	3	12	Limitar a supressão apenas ao necessário para garantir a instalação e operação segura do empreendimento em zona urbana, em áreas já antropizadas, ao longo de vias e estradas de acesso.	2	6
Interferência em Área de Preservação Permanente - APP	2	2	3	12	A alternativa 2 propõe a implantação de estação elevatória de água bruta as margens do lago da barragem de Joanes II. Portanto, deve-se minimizar as interferências sobre a APP da Barragem Joanes II (Figura 3.1), durante as obras de melhorias do sistema existente.	2	6
Interferência em áreas protegidas pela Lei da Mata Atlântica	3	2	3	15	- Suprimir a vegetação estritamente necessária; - Atentar à disposição da Lei da Mata Atlântica (Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006); - Executar Plano de Recuperação de Área Degradada (PRAD) na área de implantação da elevatória de água bruta, margens da barragem Joanes II, bem como na área da ETA.	2	7,5
Alteração dos níveis de ruído e da qualidade do ar	2	1	2	6	- Utilizar equipamentos emissores de ruídos apenas em horário comercial; - Exigir a utilização de protetores auriculares ou circunauriculares por parte da mão de obra nas frentes de serviço; - Instalar barreiras de isolamento para controle de exposição ao ruído gerado pelas atividades das obras civis; - Realizar Plano de Controle Ambiental das Obras (PCAO).	2	3

(continua)

Quadro 3.8 - Matriz de Impactos Ambientais da Alternativa 2 do SAA da Sede Municipal de Camaçari

(continuação)

IMPACTOS PREVISTOS	ASPECTOS AVALIADOS		GRAU DE FRAGILIDADE	SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTO	PROPOSIÇÃO DE AÇÕES E/OU MEDIDAS	ESCORE DA(S) MEDIDA(S)	SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTO APÓS MEDIDAS
	INTENSIDADE	DURAÇÃO					
Geração de expectativa na população	3	1	2	8	- Promover comunicação adequada e regular entre empreendedor e comunidade através da difusão de informações para população; - Executar durante a fase de instalação do empreendimento o Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social como medida de orientação à população da região sobre a importância do sistema de abastecimento de água, além de esclarecer dúvidas relacionadas às obras civis.	2	4
Afetação do modo de vida da população local	3	1	1	4	- Implantar placas de sinalização e advertência, barreiras físicas ao longo das obras civis; - Executar Programa de Comunicação Social (PCS) para as comunidades afetadas que abordem os impactos relacionados ao projeto.	2	2
Afetação da estrutura social local	1	1	1	2	- Privilegiar o mercado local na aquisição de recursos necessários ao empreendimento; - Executar Programa de Educação Ambiental (PEA)	2	1
Necessidade de relocação de população/desapropriação, devido às obras civis	2	2	1	4	Executar Programa de Comunicação Social (PCS).	2	2
Alteração no quadro socioeconômico	1	2	2	6	- Privilegiar o mercado local na aquisição de recursos necessários ao empreendimento; - Aderir aos programas estaduais e federais de incremento de renda; - Executar Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social (PEACS).	2	3

Fonte: Elaboração Própria, 2015.

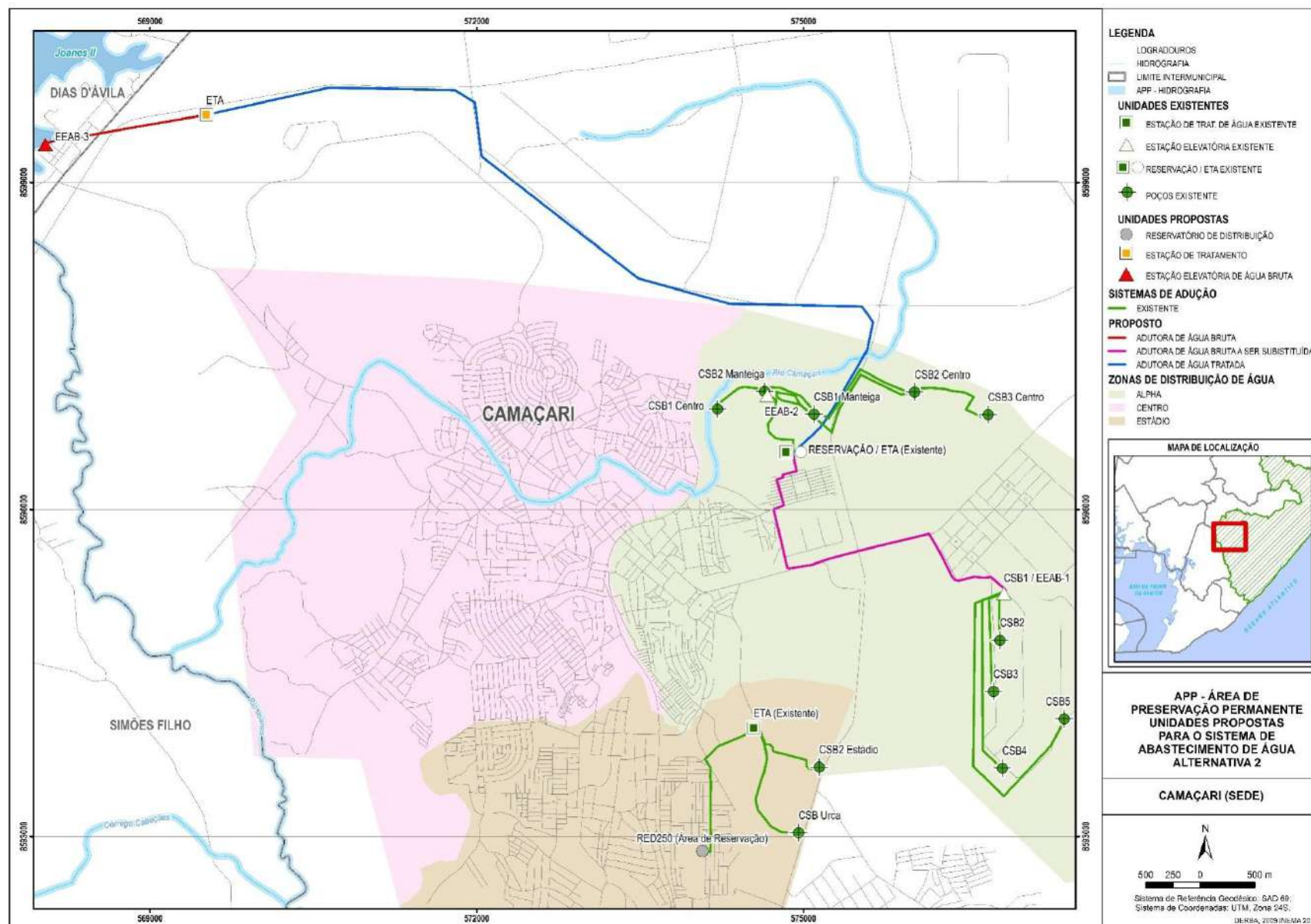


Figura 3.1 – Área de Preservação Permanente em corpos d'água e unidades propostas para o abastecimento de água da Alternativa 2 do SAA de Camaçari

Quadro 3.9 - Matriz de Impactos Ambientais da Alternativa 1 do SIAA de Jordão

IMPACTOS PREVISTOS	ASPECTOS AVALIADOS		GRAU DE FRAGILIDADE	SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTO	PROPOSIÇÃO DE AÇÕES E/OU MEDIDAS	ESCORE DA(S) MEDIDA(S)	SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTO APÓS MEDIDAS
	INTENSIDADE	DURAÇÃO					
Interferência sobre manancial subterrâneo	3	2	2	10	• Executar Programa de Monitoramento da Qualidade de Água (PMQA); • Impedir a disposição de resíduos, entulho e lixo de forma a provocar poluição das águas e do solo.	2	5
Estabelecimento ou intensificação de processos erosivos	3	2	3	15	• Executar Acompanhamento Técnico da Obra (ATO), visando garantir o atendimento das normas técnicas existentes; • Adequar os cronogramas de obras com as condições climáticas e operacionais locais, evitando períodos chuvosos; • Prestar treinamento/orientação ambiental aos encarregados de obra; • Dotar as obras civis com estruturas de drenagem adequadas, com a finalidade de evitar/diminuir processos erosivos; • Implantar rede de distribuição de forma progressiva, recompondo de imediato as valas para evitar que solos escavados fiquem empilhados e expostos por longo prazo, e sejam carreados para a rede de drenagem, assoreando-as. Retirada imediata do excedente das escavações das valas de tratamento, para aterros apropriados; Revestir os taludes de corte e aterro com cobertura vegetal de forma a não deixar os solos expostos e sujeitos a processos erosivos; • Otimizar o balanço de materiais, ou seja, movimentar apenas o estritamente necessário; • Realizar Plano de Controle Ambiental das Obras (PCAO); • Realizar plantio de mudas, com a utilização preferencial de espécies nativas.	2	7,5

(continua)

Quadro 3.9 - Matriz de Impactos Ambientais da Alternativa 1 do SIAA de Jordão

(continuação)

IMPACTOS PREVISTOS	ASPECTOS AVALIADOS		GRAU DE FRAGILIDADE	SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTO	PROPOSIÇÃO DE AÇÕES E/OU MEDIDAS	ESCORE DA(S) MEDIDA(S)	SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTO APÓS MEDIDAS
	INTENSIDADE	DURAÇÃO					
Supressão de Vegetação/Perda de Cobertura Vegetal	1	2	2	6	• Prestar treinamento/orientação ambiental aos encarregados de obra; • Viabilizar a doação do material lenhoso à população local ou sua utilização durante as obras civis; • Restringir a supressão da vegetação ao estritamente necessário; • Atentar para a presença de espécies vegetais ameaçadas de extinção, evitando sua supressão nas áreas afetadas; • Realizar Plano de Controle Ambiental das Obras (PCAO); • Implantar Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS).	2	3
Interferência sobre a biodiversidade	1	2	1	3	• Limitar a supressão apenas ao necessário para garantir a instalação e operação segura do empreendimento em zona urbana, em áreas antropizadas, ao longo de vias e estradas de acesso.	2	1,5
Interferência em Área de Preservação Permanente - APP	1	2	3	9	• Minimizar as interferências sobre a APP, durante as obras de melhorias do sistema existente (Figura 3.2).	2	4,5
Interferência em áreas protegidas pela Lei da Mata Atlântica	1	2	3	9	• Suprimir apenas a vegetação estritamente necessária; • Atentar à disposição da Lei da Mata Atlântica (Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006).	2	4,5

(continua)

Quadro 3.9 - Matriz de Impactos Ambientais da Alternativa 1 do SIAA de Jordão

(continuação)

IMPACTOS PREVISTOS	ASPECTOS AVALIADOS		GRAU DE FRAGILIDADE	SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTO	PROPOSIÇÃO DE AÇÕES E/OU MEDIDAS	ESCORE DA(S) MEDIDA(S)	SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTO APÓS MEDIDAS
	INTENSIDADE	DURAÇÃO					
Alteração dos níveis de ruído e da qualidade do ar	2	1	2	6	-Utilizar equipamentos emissores de ruídos apenas em horário comercial; - Exigir a utilização de protetores auriculares ou circunauriculares por parte da mão de obra nas frentes de serviço; - Instalar barreiras de isolamento para controle de exposição ao ruído gerado pelas atividades das obras civis; - Realizar Plano de Controle Ambiental das Obras (PCAO).	2	3
Geração de expectativa na população	3	1	2	8	- Promover comunicação adequada e regular entre empreendedor e comunidade através da difusão de informações para população; - Executar durante a fase de instalação do empreendimento o Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social (PEACS) como medida de orientação à população da região sobre a importância do sistema de abastecimento de água, além de esclarecer dúvidas relacionadas às obras civis.	2	4
Afetação do modo de vida da população local	2	1	1	3	- Implantar placas de sinalização e advertência, barreiras físicas ao longo das obras civis; - Executar Programa de Comunicação Social (PCS) para as comunidades afetadas que abordem os impactos relacionados ao projeto.	2	1,5
Afetação da estrutura social local	1	1	1	2	- Privilegiar o mercado local na aquisição de recursos necessários ao empreendimento; - Executar Programa de Educação Ambiental (PEA).	2	1

(continua)

Quadro 3.9 - Matriz de Impactos Ambientais da Alternativa 1 do SIAA de Jordão

(continuação)

IMPACTOS PREVISTOS	ASPECTOS AVALIADOS		GRAU DE FRAGILIDADE	SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTO	PROPOSIÇÃO DE AÇÕES E/OU MEDIDAS	ESCORE DA(S) MEDIDA(S)	SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTO APÓS MEDIDAS
	INTENSIDADE	DURAÇÃO					
Necessidade de relocação de população/desapropriação, devido às obras civis	1	2	1	3	• Executar Programa de Comunicação Social (PCS).	2	1,5
Alteração no quadro socioeconômico	2	2	2	8	• Privilegiar o mercado local na aquisição de recursos necessários ao empreendimento; • Executar Programa de Comunicação Social (PCS); • Executar Programa de Educação Ambiental (PEA).	2	4

Fonte: Elaboração Própria, 2015.

Quadro 3.10 - Matriz de Impactos Ambientais da Alternativa 2 do SIAA de Jordão

IMPACTOS PREVISTOS	ASPECTOS AVALIADOS		GRAU DE FRAGILIDADE	SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTO	PROPOSIÇÃO DE AÇÕES E/OU MEDIDAS	ESCORE DA(S) MEDIDA(S)	SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTO APÓS MEDIDAS
	INTENSIDADE	DURAÇÃO					
Interferência sobre manancial superficial	3	2	3	15	- Impedir a disposição de resíduos, entulho e lixo de forma a provocar poluição das águas e do solo; - Executar Programa de Monitoramento da Qualidade de Água (PMQA).	2	7,5
Alteração na morfologia física local	3	2	3	15	- Reaproveitar os materiais de escavação para os aterros procurando atingir um balanço de massa entre cortes e aterros; - Realizar Plano de Controle Ambiental das Obras (PCAO); - Implantar Plano de Recuperação de Áreas Degradadas, com a utilização preferencial de espécies nativas; - Implantar Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS).	2	7,5
Estabelecimento ou intensificação de processos erosivos	3	2	3	15	- Executar Acompanhamento Técnico da Obra (ATO), visando garantir o atendimento das normas técnicas existentes; - Adequar os cronogramas de obras com as condições climáticas e operacionais locais, evitando períodos chuvosos; - Prestar treinamento/orientação ambiental aos encarregados de obra; - Dotar as obras civis com estruturas de drenagem adequadas, com a finalidade de evitar/diminuir processos erosivos;	2	7,5

(continua)

Quadro 3.10 - Matriz de Impactos Ambientais da Alternativa 2 do SIAA de Jordão

(continuação)

IMPACTOS PREVISTOS	ASPECTOS AVALIADOS		GRAU DE FRAGILIDADE	SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTO	PROPOSIÇÃO DE AÇÕES E/OU MEDIDAS	ESCORE DA(S) MEDIDA(S)	SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTO APÓS MEDIDAS
	INTENSIDADE	DURAÇÃO					
Estabelecimento ou intensificação de processos erosivos	3	2	3	15	• Implantar rede de distribuição de forma progressiva, recompondo de imediato as valas para evitar que solos escavados fiquem empilhados e expostos por longo prazo, e sejam carreados para a rede de drenagem, assoreando-as. Retirada imediata do excedente das escavações das valas de tratamento, para aterros apropriados; • Revestir os taludes de corte e aterro com cobertura vegetal de forma a não deixar os solos expostos e sujeitos a processos erosivos; • Otimizar o balanço de materiais, ou seja, movimentar apenas o estritamente necessário; • Realizar Plano de Controle Ambiental das Obras (PCAO); • Implantar Plano de Recuperação de Áreas Degradadas, com a utilização preferencial de espécies nativas.	2	7,5
Supressão de Vegetação/Perda de Cobertura Vegetal	3	2	2	10	• Prestar treinamento/orientação ambiental aos encarregados de obra; • Viabilizar a doação do material lenhoso à população local ou sua utilização durante as obras civis; • Restringir a supressão da vegetação ao estritamente necessário; • Atentar para a presença de espécies vegetais ameaçadas de extinção, evitando sua supressão nas áreas afetadas; • Realizar Plano de Controle Ambiental das Obras (PCAO); • Implantar Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS).	2	5

(continua)

Quadro 3.10 - Matriz de Impactos Ambientais da Alternativa 2 do SIAA de Jordão

(continuação)

IMPACTOS PREVISTOS	ASPECTOS AVALIADOS		GRAU DE FRAGILIDADE	SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTO	PROPOSIÇÃO DE AÇÕES E/OU MEDIDAS	ESCORE DA(S) MEDIDA(S)	SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTO APÓS MEDIDAS
	INTENSIDADE	DURAÇÃO					
Interferência sobre a biodiversidade	2	2	3	12	Limitar a supressão apenas ao necessário para garantir a instalação e operação segura do empreendimento em zona urbana, em áreas antropizadas, ao longo de vias e estradas de acesso.	2	6
Interferência em Área de Preservação Permanente - APP	2	2	3	12	Minimizar as interferências sobre a APP da Barragem Santa Helena e na APP do Brejo do Cancela, onde a adutora de água bruta proposta irá interferir (Figura 3.3).	2	6
Interferência em áreas protegidas pela Lei da Mata Atlântica	3	2	3	15	- Restringir a supressão da vegetação ao estritamente necessário; - Atentar à disposição da Lei da Mata Atlântica (Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006). - Executar Plano de Recuperação de Área Degradada (PRAD) na área de implantação da elevatória de água bruta, margens da barragem Santa Helena, bem como na área da ETA.	2	7,5
Alteração dos níveis de ruído e da qualidade do ar	2	1	2	6	-Utilizar equipamentos emissores de ruídos apenas em horário comercial; - Exigir a utilização de protetores auriculares ou circunauriculares por parte da mão de obra nas frentes de serviço; - Instalar barreiras de isolamento para controle de exposição ao ruído gerado pelas atividades das obras civis; - Realizar Plano de Controle Ambiental das Obras (PCAO).	2	3

(continua)

Quadro 3.10 - Matriz de Impactos Ambientais da Alternativa 2 do SIAA de Jordão

(continuação)

IMPACTOS PREVISTOS	ASPECTOS AVALIADOS		GRAU DE FRAGILIDADE	SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTO	PROPOSIÇÃO DE AÇÕES E/OU MEDIDAS	ESCORE DA(S) MEDIDA(S)	SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTO APÓS MEDIDAS
	INTENSIDADE	DURAÇÃO					
Geração de expectativa na população	3	1	2	8	- Promover comunicação adequada e regular entre empreendedor e comunidade através da difusão de informações para população; - Executar durante a fase de instalação do empreendimento o Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social (PEACS) como medida de orientação à população da região sobre a importância do sistema de abastecimento de água, além de esclarecer dúvidas relacionadas às obras civis.	2	4
Afetação do modo de vida da população local	2	1	1	3	- Implantar placas de sinalização e advertência, barreiras físicas ao longo das obras civis; - Executar Programa de Comunicação Social (PCS) para as comunidades afetadas que abordem os impactos relacionados ao projeto.	2	1,5
Afetação da estrutura social local	1	1	1	2	- Privilegiar o mercado local na aquisição de recursos necessários ao empreendimento; - Executar Programa de Educação Ambiental (PEA).	2	1
Necessidade de relocação de população/desapropriação, devido às obras civis	2	2	1	4	Executar Programa de Comunicação Social (PCS).	2	2
Alteração no quadro socioeconômico	2	2	2	8	- Privilegiar o mercado local na aquisição de recursos necessários ao empreendimento; - Executar Programa de Comunicação Social (PCS); - Executar Programa de Educação Ambiental (PEA).	2	4

Fonte: Elaboração Própria, 2015.

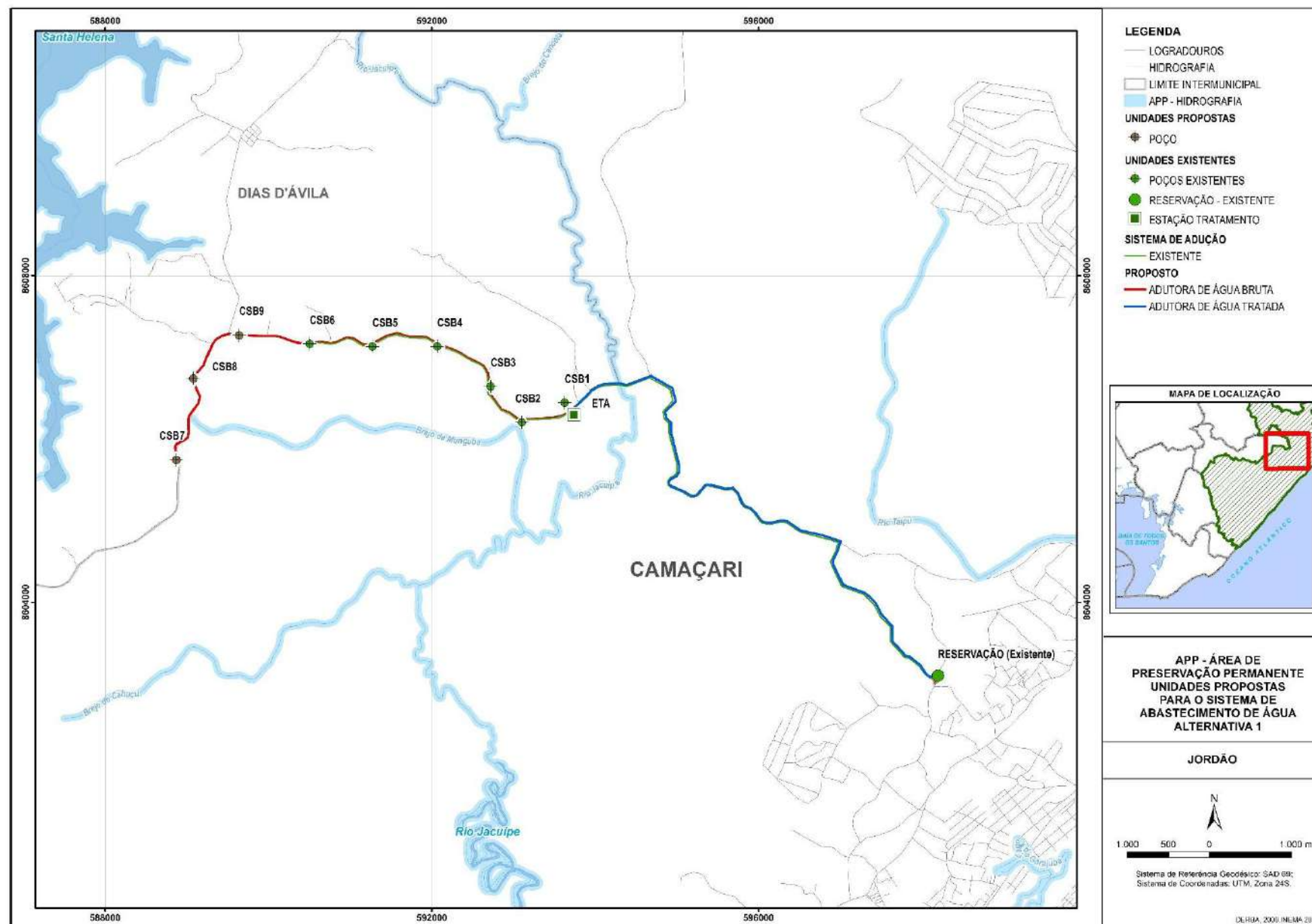


Figura 3.2 – Área de Preservação Permanente em corpos d'água e unidades propostas para o abastecimento de água do SIAA de Jordão - Alternativa 1

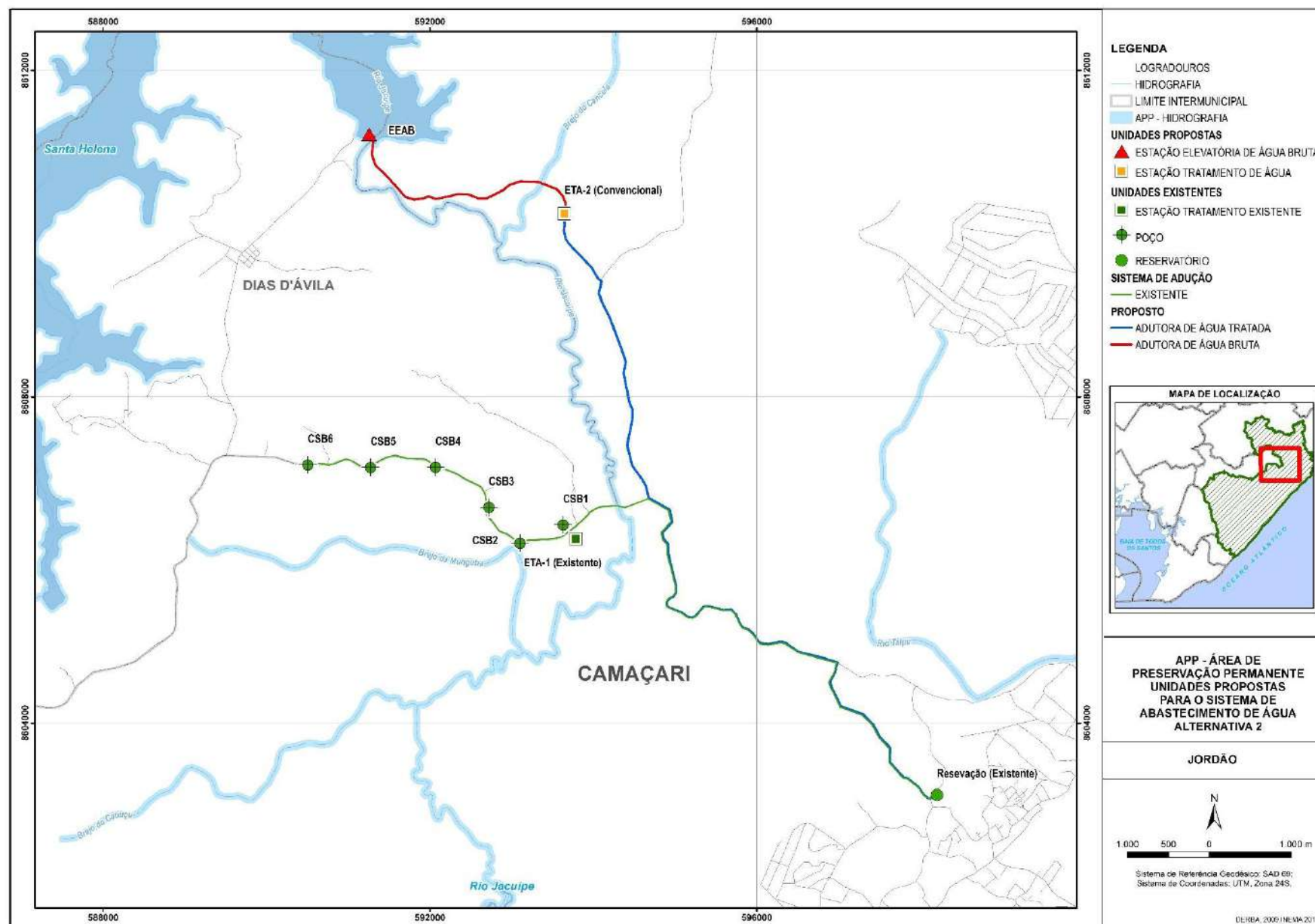


Figura 3.3 – Área de Preservação Permanente em corpos d'água e unidades propostas para o abastecimento de água do SIAA de Jordão - Alternativa 2

Quadro 3.11 - Matriz de Impactos Ambientais da alternativa proposta para o SAA de Parafuso

IMPACTOS PREVISTOS	ASPECTOS AVALIADOS		GRAU DE FRAGILIDADE	SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTO	PROPOSIÇÃO DE AÇÕES E/OU MEDIDAS	ESCORE DA(S) MEDIDA(S)	SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTO APÓS MEDIDAS
	INTENSIDADE	DURAÇÃO					
Interferência sobre manancial subterrâneo	3	2	2	10	• Executar Programa de Monitoramento da Qualidade de Água (PMQA); • Impedir a disposição de resíduos, entulho e lixo de forma a provocar poluição das águas e do solo.	2	5
Estabelecimento ou intensificação de processos erosivos	2	1	1	3	• Executar Acompanhamento Técnico da Obra (ATO), visando garantir o atendimento das normas técnicas existentes; • Adequar os cronogramas de obras com as condições climáticas e operacionais locais, evitando períodos chuvosos; • Prestar treinamento/orientação ambiental aos encarregados de obra; • Dotar as obras civis com estruturas de drenagem adequadas, com a finalidade de evitar/diminuir processos erosivos; • Implantar rede de distribuição de forma progressiva, recompondo de imediato as valas para evitar que solos escavados fiquem empilhados e expostos por longo prazo, e sejam carregados para a rede de drenagem, assoreando-as. Retirada imediata do excedente das escavações das valas de tratamento, para aterros apropriados; • Revestir os taludes de corte e aterro com cobertura vegetal de forma a não deixar os solos expostos e sujeitos a processos erosivos; • Otimizar o balanço de materiais, ou seja, movimentar apenas o estritamente necessário; • Realizar Plano de Controle Ambiental das Obras (PCAO).	2	1,5

(continua)

Quadro 3.11 - Matriz de Impactos Ambientais da alternativa proposta para o SAA de Parafuso

(continuação)

IMPACTOS PREVISTOS	ASPECTOS AVALIADOS		GRAU DE FRAGILIDADE	SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTO	PROPOSIÇÃO DE AÇÕES E/OU MEDIDAS	ESCORE DA(S) MEDIDA(S)	SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTO APÓS MEDIDAS
	INTENSIDADE	DURAÇÃO					
Supressão de Vegetação/Perda de Cobertura Vegetal	1	1	1	2	• Prestar treinamento/orientação ambiental aos encarregados de obra; • Viabilizar a doação do material lenhoso à população local ou sua utilização durante as obras civis; • Restringir a supressão da vegetação ao estritamente necessário; • Atentar para a presença de espécies vegetais ameaçadas de extinção, evitando sua supressão nas áreas afetadas; • Realizar Plano de Controle Ambiental das Obras (PCAO).	2	1
Alteração dos níveis de ruído e da qualidade do ar	1	1	1	2	• Utilizar equipamentos emissores de ruídos apenas em horário comercial; • Exigir a utilização de protetores auriculares ou circunauriculares por parte da mão de obra nas frentes de serviço; • Instalar barreiras de isolamento para controle de exposição ao ruído gerado pelas atividades das obras civis; • Realizar Plano de Controle Ambiental das Obras (PCAO).	2	1
Geração de expectativa na população	3	1	2	8	• Promover comunicação adequada e regular entre empreendedor e comunidade através da difusão de informações para população; • Executar durante a fase de instalação do empreendimento o Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social (PEACS) como medida de orientação à população da região sobre a importância do sistema de abastecimento de água, além de dirimir dúvidas relacionadas às obras civis.	2	4

(continua)

Quadro 3.11 - Matriz de Impactos Ambientais da alternativa proposta para o SAA de Parafuso

(continuação)

IMPACTOS PREVISTOS	ASPECTOS AVALIADOS		GRAU DE FRAGILIDADE	SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTO	PROPOSIÇÃO DE AÇÕES E/OU MEDIDAS	ESCORE DA(S) MEDIDA(S)	SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTO APÓS MEDIDAS
	INTENSIDADE	DURAÇÃO					
Afetação do modo de vida da população local	1	1	1	2	• Implantar placas de sinalização e advertência, barreiras físicas ao longo das obras civis; • Desenvolvimento de ações de educação ambiental para as comunidades afetadas que abordem os impactos relacionados ao projeto.	2	1
Afetação da estrutura social local	1	1	1	2	• Privilegiar o mercado local na aquisição de recursos necessários ao empreendimento.	2	1
Alteração no quadro socioeconômico	1	2	2	6	• Privilegiar o mercado local na aquisição de recursos necessários ao empreendimento; • Executar Programa de Comunicação Social (PCS).	2	3

Fonte: Elaboração Própria, 2015.

Quadro 3.12 - Matriz de Impactos Ambientais da Alternativa 1 do SIAA de Machadinho Sul

IMPACTOS PREVISTOS	ASPECTOS AVALIADOS		GRAU DE FRAGILIDADE	SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTO	PROPOSIÇÃO DE AÇÕES E/OU MEDIDAS	ESCORE DA(S) MEDIDA(S)	SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTO APÓS MEDIDAS
	INTENSIDADE	DURAÇÃO					
Interferência sobre manancial subterrâneo	3	2	2	10	• Executar Programa de Monitoramento da Qualidade de Água (PMQA); • Impedir a disposição de resíduos, entulho e lixo de forma a provocar poluição das águas e do solo.	2	5
Alteração na morfologia física local	2	2	3	12	• Realizar Plano de Controle Ambiental das Obras (PCAO); • Implantar Plano de Recuperação de Áreas Degradadas, com a utilização preferencial de espécies nativas; • Implantar Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS).	2	6
Estabelecimento ou intensificação de processos erosivos	2	2	3	12	• Executar Acompanhamento Técnico da Obra (ATO), visando garantir o atendimento das normas técnicas existentes; • Adequar os cronogramas de obras com as condições climáticas e operacionais locais, evitando períodos chuvosos; • Prestar treinamento/orientação ambiental aos encarregados de obra; • Dotar as obras civis com estruturas de drenagem adequadas, com a finalidade de evitar/diminuir processos erosivos; • Implantar rede de distribuição de forma progressiva, recompondo de imediato as valas para evitar que solos escavados fiquem empilhados e expostos por longo prazo, e sejam carreados para a rede de drenagem, assoreando-as. Retirada imediata do excedente das escavações das valas de tratamento, para aterros apropriados;	2	6

(continua)

Quadro 3.12 - Matriz de Impactos Ambientais da Alternativa 1 do SIAA de Machadinho Sul

(continuação)

IMPACTOS PREVISTOS	ASPECTOS AVALIADOS		GRAU DE FRAGILIDADE	SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTO	PROPOSIÇÃO DE AÇÕES E/OU MEDIDAS	ESCORE DA(S) MEDIDA(S)	SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTO APÓS MEDIDAS
	INTENSIDADE	DURAÇÃO					
Estabelecimento ou intensificação de processos erosivos	2	2	3	12	- Revestir os taludes de corte e aterro com cobertura vegetal de forma a não deixar os solos expostos e sujeitos a processos erosivos; - Otimizar o balanço de materiais, ou seja, movimentar apenas o estritamente necessário; - Realizar Plano de Controle Ambiental das Obras (PCAO); - Implantar Plano de Recuperação de Áreas Degradadas, com a utilização preferencial de espécies nativas.	2	6
Supressão de Vegetação/Perda de Cobertura Vegetal	1	2	2	6	- Prestar treinamento/orientação ambiental aos encarregados de obra; - Viabilizar a doação do material lenhoso à população local ou sua utilização durante as obras civis; - Restringir a supressão da vegetação ao estritamente necessário; - Atentar para a presença de espécies vegetais ameaçadas de extinção, evitando sua supressão nas áreas afetadas; - Realizar Plano de Controle Ambiental das Obras (PCAO); - Implantar Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS).	2	3
Interferência sobre a biodiversidade	1	2	1	3	Limitar a supressão apenas ao necessário para garantir a instalação e operação segura do empreendimento em zona urbana, em áreas já antropizadas, ao longo de vias e estradas de acesso.	2	1,5

(continua)

Quadro 3.12 - Matriz de Impactos Ambientais da Alternativa 1 do SIAA de Machadinho Sul

(continuação)

IMPACTOS PREVISTOS	ASPECTOS AVALIADOS		GRAU DE FRAGILIDADE	SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTO	PROPOSIÇÃO DE AÇÕES E/OU MEDIDAS	ESCORE DA(S) MEDIDA(S)	SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTO APÓS MEDIDAS
	INTENSIDADE	DURAÇÃO					
Interferência em áreas protegidas pela Lei da Mata Atlântica	1	2	3	9	• Suprimir a vegetação estritamente necessária; • Atentar à disposição da Lei da Mata Atlântica (Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006).	2	4,5
Alteração dos níveis de ruído e da qualidade do ar	2	1	2	6	• -Utilizar equipamentos emissores de ruídos apenas em horário comercial; • Exigir a utilização de protetores auriculares ou circunauriculares por parte da mão de obra nas frentes de serviço; • Instalar barreiras de isolamento para controle de exposição ao ruído gerado pelas atividades das obras civis; • Realizar Plano de Controle Ambiental das Obras (PCAO).	2	3
Geração de expectativa na população	2	1	2	6	• Promoção de comunicação adequada e regular entre empreendedor e comunidade através da difusão de informações para população; • Executar durante a fase de instalação do empreendimento o Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social como medida de orientação à população da região sobre a importância do sistema de abastecimento de água, além de dirimir dúvidas relacionadas às obras civis.	2	3
Afetação do modo de vida da população local	2	1	1	3	• Implantar placas de sinalização e advertência, barreiras físicas ao longo das obras civis; • Desenvolvimento de ações de educação ambiental para as comunidades afetadas que abordem os impactos relacionados ao projeto; • Executar Programa de Educação Ambiental (PEA).	2	1,5

(continua)

Quadro 3.12 - Matriz de Impactos Ambientais da Alternativa 1 do SIAA de Machadinho Sul

(continuação)

IMPACTOS PREVISTOS	ASPECTOS AVALIADOS		GRAU DE FRAGILIDADE	SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTO	PROPOSIÇÃO DE AÇÕES E/OU MEDIDAS	ESCORE DA(S) MEDIDA(S)	SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTO APÓS MEDIDAS
	INTENSIDADE	DURAÇÃO					
Afetação da estrutura social local	1	1	1	2	• Privilegiar o mercado local na aquisição de recursos necessários ao empreendimento; • Executar Programa de Educação Ambiental (PEA).	2	1
Alteração no quadro socioeconômico	2	2	1	4	• Privilegiar o mercado local na aquisição de recursos necessários ao empreendimento; • Executar Programa de Comunicação Social (PCS); • Executar Programa de Educação Ambiental (PEA).	2	2
Necessidade de relocação de população/desapropriação, devido às obras civis	2	2	1	4	• Esta alternativa tem previsão de executar desapropriação na área proposta para construção da caixa de reunião; • Executar Programa de Comunicação Social (PCS).	2	2

Fonte: Elaboração Própria, 2015.

Quadro 3.13 - Matriz de Impactos Ambientais da Alternativa 2 do SIAA de Machadinho Sul

IMPACTOS PREVISTOS	ASPECTOS AVALIADOS		GRAU DE FRAGILIDADE	SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTO	PROPOSIÇÃO DE AÇÕES E/OU MEDIDAS	ESCORE DA(S) MEDIDA(S)	SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTO APÓS MEDIDAS
	INTENSIDADE	DURAÇÃO					
Interferência sobre manancial superficial	3	2	3	15	• Executar Programa de Monitoramento da Qualidade de Água (PMQA); • Impedir a disposição de resíduos, entulho e lixo de forma a provocar poluição das águas e do solo.	2	7,5
Alteração na morfologia física local	3	2	3	15	• Realizar Plano de Controle Ambiental das Obras (PCAO); • Implantar Plano de Recuperação de Áreas Degradadas, com a utilização preferencial de espécies nativas; • Implantar Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS).	2	7,5
Estabelecimento ou intensificação de processos erosivos	3	2	3	15	• Executar Acompanhamento Técnico da Obra (ATO), visando garantir o atendimento das normas técnicas existentes; • Adequar os cronogramas de obras com as condições climáticas e operacionais locais, evitando períodos chuvosos; • Prestar treinamento/orientação ambiental aos encarregados de obra; • Dotar as obras civis com estruturas de drenagem adequadas, com a finalidade de evitar/diminuir processos erosivos; • Implantar rede de distribuição de forma progressiva, recompondo de imediato as valas para evitar que solos escavados fiquem empilhados e expostos por longo prazo, e sejam carreados para a rede de drenagem, assoreando-as. Retirada imediata do excedente das escavações das valas de tratamento, para aterros apropriados;	2	7,5

(continua)

Quadro 3.13 - Matriz de Impactos Ambientais da Alternativa 2 do SIAA de Machadinho Sul

(continuação)

IMPACTOS PREVISTOS	ASPECTOS AVALIADOS		GRAU DE FRAGILIDADE	SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTO	PROPOSIÇÃO DE AÇÕES E/OU MEDIDAS	ESCORE DA(S) MEDIDA(S)	SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTO APÓS MEDIDAS
	INTENSIDADE	DURAÇÃO					
Estabelecimento ou intensificação de processos erosivos	3	2	3	15	- Revestir os taludes de corte e aterro com cobertura vegetal de forma a não deixar os solos expostos e sujeitos a processos erosivos; - Otimizar o balanço de materiais, ou seja, movimentar apenas o estritamente necessário; - Realizar Plano de Controle Ambiental das Obras (PCAO); - Implantar Plano de Recuperação de Áreas Degradadas, com a utilização preferencial de espécies nativas.	2	7,5
Supressão de Vegetação/Perda de Cobertura Vegetal	3	2	3	15	- Prestar treinamento/orientação ambiental aos encarregados de obra; - Viabilizar a doação do material lenhoso à população local ou sua utilização durante as obras civis; - Restringir a supressão da vegetação ao estritamente necessário; - Atentar para a presença de espécies vegetais ameaçadas de extinção, evitando sua supressão nas áreas afetadas; - Realizar Plano de Controle Ambiental das Obras (PCAO); - Implantar Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS).	2	7,5
Interferência sobre a biodiversidade	2	2	3	12	Limitar a supressão apenas ao necessário para garantir a instalação e operação segura do empreendimento em zona urbana, em áreas já antropizadas, ao longo de vias e estradas de acesso.	2	6

(continua)

Quadro 3.13 - Matriz de Impactos Ambientais da Alternativa 2 do SIAA de Machadinho Sul

(continuação)

IMPACTOS PREVISTOS	ASPECTOS AVALIADOS		GRAU DE FRAGILIDADE	SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTO	PROPOSIÇÃO DE AÇÕES E/OU MEDIDAS	ESCORE DA(S) MEDIDA(S)	SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTO APÓS MEDIDAS
	INTENSIDADE	DURAÇÃO					
Interferência sobre Unidades de Conservação – UC (Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000)	3	2	3	15	• Restringir a supressão da vegetação ao estritamente necessário, uma vez que haverá intervenções em áreas de domínio da APA Joanes-Ipitanga (Decreto Estadual nº 7.596 de 05 de Junho de 1999); • Replanteio com espécies nativas, nas áreas no entorno das intervenções, visando minimizar o impacto na paisagem, melhorar o efeito cênico e recuperar a vegetação nativa.	2	7,5
Interferência em Área de Preservação Permanente - APP	3	2	3	15	• Minimizar as interferências sobre a APP do rio Joanes, córrego Paramirim e o rio Capivarinha, onde verificam-se interferências da adutora de água tratada proposta (Figura 3.4).	2	7,5
Interferência em áreas protegidas pela Lei da Mata Atlântica	3	2	3	15	• Suprimir a vegetação estritamente necessária; • Atentar à disposição da Lei da Mata Atlântica (Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006).	2	7,5
Alteração dos níveis de ruído e da qualidade do ar	2	1	2	6	• Utilizar equipamentos emissores de ruídos apenas em horário comercial; • Exigir a utilização de protetores auriculares ou circunauriculares por parte da mão de obra nas frentes de serviço; • Instalar barreiras de isolamento para controle de exposição ao ruído gerado pelas atividades das obras civis; • Realizar Plano de Controle Ambiental das Obras (PCAO).	2	3

(continua)

Quadro 3.13 - Matriz de Impactos Ambientais da Alternativa 2 do SIAA de Machadinho Sul

(continuação)

IMPACTOS PREVISTOS	ASPECTOS AVALIADOS		GRAU DE FRAGILIDADE	SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTO	PROPOSIÇÃO DE AÇÕES E/OU MEDIDAS	ESCORE DA(S) MEDIDA(S)	SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTO APÓS MEDIDAS
	INTENSIDADE	DURAÇÃO					
Geração de expectativa na população	2	1	2	6	- Promover comunicação adequada e regular entre empreendedor e comunidade através da difusão de informações para população; - Executar durante a fase de instalação do empreendimento o Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social (PEACS) como medida de orientação à população da região sobre a importância do sistema de abastecimento de água, além de dirimir dúvidas relacionadas às obras civis.	2	3
Afetação do modo de vida da população local	2	1	1	3	- Implantar placas de sinalização e advertência, barreiras físicas ao longo das obras civis; - Executar Programa de Educação Ambiental (PEA) para as comunidades afetadas que abordem os impactos relacionados ao projeto.	2	1,5
Afetação da estrutura social local	1	1	1	2	- Privilegiar o mercado local na aquisição de recursos necessários ao empreendimento; - Executar Programa de Educação Ambiental (PEA).	2	1
Alteração no quadro socioeconômico	2	2	1	4	- Privilegiar o mercado local na aquisição de recursos necessários ao empreendimento; - Executar Programa de Comunicação Social (PCS); - Executar Programa de Educação Ambiental (PEA).	2	2
Necessidade de relocação de população/desapropriação, devido às obras civis	2	2	2	8	Executar Programa de Comunicação Social (PCS).	2	4

Fonte: Elaboração Própria, 2015.

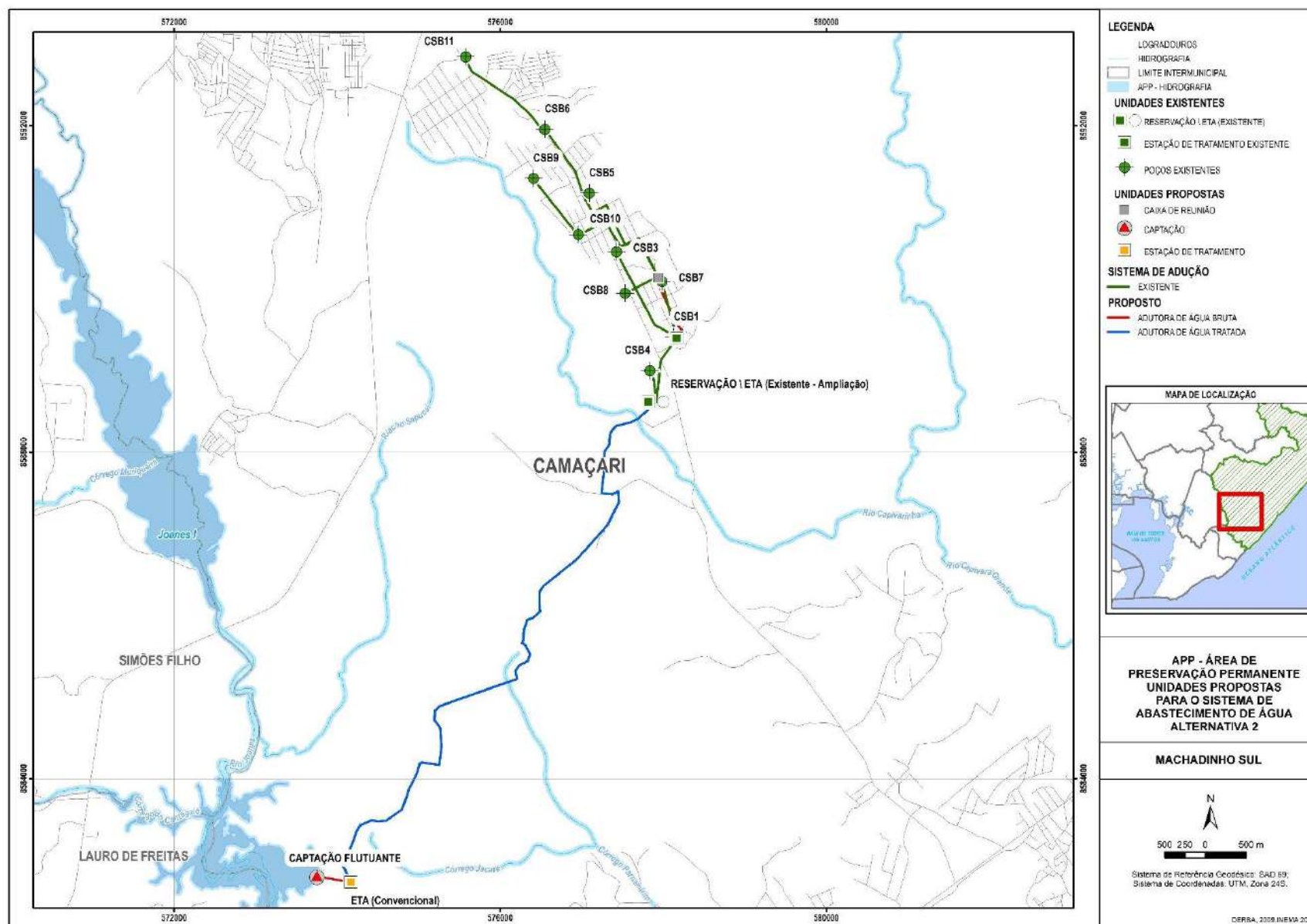


Figura 3.4 – Área de Preservação Permanente em corpos d'água e unidades propostas para o abastecimento de água do SIAA de Machadinho Sul - Alternativa 2

Quadro 3.14 - Matriz de Impactos Ambientais da Alternativa 1 do SIAA de Machadinho Norte

IMPACTOS PREVISTOS	ASPECTOS AVALIADOS		GRAU DE FRAGILIDADE	SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTO	PROPOSIÇÃO DE AÇÕES E/OU MEDIDAS	ESCORE DA(S) MEDIDA(S)	SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTO APÓS MEDIDAS
	INTENSIDADE	DURAÇÃO					
Interferência sobre manancial subterrâneo	3	2	2	10	• Executar Programa de Monitoramento da Qualidade de Água (PMQA); • Impedir a disposição de resíduos, entulho e lixo de forma a provocar poluição das águas e do solo.	2	5
Alteração na morfologia física local	2	2	3	12	• Realizar Plano de Controle Ambiental das Obras (PCAO); • Implantar Plano de Recuperação de Áreas Degradadas, com a utilização preferencial de espécies nativas; • Implantar Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS).	2	6
Estabelecimento ou intensificação de processos erosivos	2	2	3	12	• Executar Acompanhamento Técnico da Obra (ATO), visando garantir o atendimento das normas técnicas existentes; • Adequar os cronogramas de obras com as condições climáticas e operacionais locais, evitando períodos chuvosos; • Prestar treinamento/orientação ambiental aos encarregados de obra; • Dotar as obras civis com estruturas de drenagem adequadas, com a finalidade de evitar/diminuir processos erosivos; • Implantar rede de distribuição de forma progressiva, recompondo de imediato as valas para evitar que solos escavados fiquem empilhados e expostos por longo prazo, e sejam carreados para a rede de drenagem, assoreando-as. Retirada imediata do excedente das escavações das valas de tratamento, para aterros apropriados;	2	6

(continua)

Quadro 3.14 - Matriz de Impactos Ambientais da Alternativa 1 do SIAA de Machadinho Norte

(continuação)

IMPACTOS PREVISTOS	ASPECTOS AVALIADOS		GRAU DE FRAGILIDADE	SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTO	PROPOSIÇÃO DE AÇÕES E/OU MEDIDAS	ESCORE DA(S) MEDIDA(S)	SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTO APÓS MEDIDAS
	INTENSIDADE	DURAÇÃO					
Estabelecimento ou intensificação de processos erosivos	2	2	3	12	- Revestir os taludes de corte e aterro com cobertura vegetal de forma a não deixar os solos expostos e sujeitos a processos erosivos; - Otimizar o balanço de materiais, ou seja, movimentar apenas o estritamente necessário; - Realizar Plano de Controle Ambiental das Obras (PCAO); - Implantar Plano de Recuperação de Áreas Degradadas, com a utilização preferencial de espécies nativas.	2	6
Supressão de Vegetação/Perda de Cobertura Vegetal	1	2	2	6	- Prestar treinamento/orientação ambiental aos encarregados de obra; - Viabilizar a doação do material lenhoso à população local ou sua utilização durante as obras civis; - Restringir a supressão da vegetação ao estritamente necessário; - Atentar para a presença de espécies vegetais ameaçadas de extinção, evitando sua supressão nas áreas afetadas; - Realizar Plano de Controle Ambiental das Obras (PCAO); - Implantar Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS).	2	3
Interferência sobre a biodiversidade	1	2	1	3	Limitar a supressão apenas ao necessário para garantir a instalação e operação segura do empreendimento em zona urbana, em áreas antropizadas, ao longo de vias e estradas de acesso.	2	1,5

(continua)

Quadro 3.14 - Matriz de Impactos Ambientais da Alternativa 1 do SIAA de Machadinho Norte

(continuação)

IMPACTOS PREVISTOS	ASPECTOS AVALIADOS		GRAU DE FRAGILIDADE	SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTO	PROPOSIÇÃO DE AÇÕES E/OU MEDIDAS	ESCORE DA(S) MEDIDA(S)	SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTO APÓS MEDIDAS
	INTENSIDADE	DURAÇÃO					
Interferência sobre Unidades de Conservação – UC (Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000)	3	2	3	15	- Restringir a supressão da vegetação ao estritamente necessário, uma vez que haverá intervenções em áreas de domínio da APA Joanes-Ipitanga (Decreto Estadual nº 7.596 de 05 de Junho de 1999); - Replanteio com espécies nativas, nas áreas no entorno das intervenções, visando minimizar o impacto na paisagem, melhorar o efeito cênico e recuperar a vegetação nativa.	2	7,5
Interferência em Área de Preservação Permanente - APP	3	2	3	15	Minimizar as interferências sobre a APP do rio Capivara, onde verificam-se interferências do novo poço previsto (Figura 3.5).	2	7,5
Interferência em áreas protegidas pela Lei da Mata Atlântica	1	2	3	9	- Restringir a supressão da vegetação ao estritamente necessário; - Atentar à disposição da Lei da Mata Atlântica (Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006).	2	4,5
Alteração dos níveis de ruído e da qualidade do ar	2	1	2	6	-Utilizar equipamentos emissores de ruídos apenas em horário comercial; - Exigir a utilização de protetores auriculares ou circunauriculares por parte da mão de obra nas frentes de serviço; - Instalar barreiras de isolamento para controle de exposição ao ruído gerado pelas atividades das obras civis; - Realizar Plano de Controle Ambiental das Obras (PCAO).	2	3

(continua)

Quadro 3.14 - Matriz de Impactos Ambientais da Alternativa 1 do SIAA de Machadinho Norte

(continuação)

IMPACTOS PREVISTOS	ASPECTOS AVALIADOS		GRAU DE FRAGILIDADE	SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTO	PROPOSIÇÃO DE AÇÕES E/OU MEDIDAS	ESCORE DA(S) MEDIDA(S)	SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTO APÓS MEDIDAS
	INTENSIDADE	DURAÇÃO					
Geração de expectativa na população	2	1	2	6	- Promover comunicação adequada e regular entre empreendedor e comunidade através da difusão de informações para população; - Executar durante a fase de instalação do empreendimento o Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social (PEACS) como medida de orientação à população da região sobre a importância do sistema de abastecimento de água, além de dirimir dúvidas relacionadas às obras civis.	2	3
Afetação do modo de vida da população local	2	1	1	3	- Implantar placas de sinalização e advertência, barreiras físicas ao longo das obras civis; - Executar Programa de Educação Ambiental (PEA) para as comunidades afetadas que abordem os impactos relacionados ao projeto.	2	1,5
Afetação da estrutura social local	1	1	1	2	- Privilegiar o mercado local na aquisição de recursos necessários ao empreendimento; - Executar Programa de Educação Ambiental (PEA).	2	1
Alteração no quadro socioeconômico	2	2	2	8	- Privilegiar o mercado local na aquisição de recursos necessários ao empreendimento; - Executar Programa de Comunicação Social (PCS); - Executar Programa de Educação Ambiental (PEA).	2	4
Necessidade de relocação de população/desapropriação, devido às obras civis	2	2	1	4	Executar Programa de Comunicação Social (PCS).	2	2

Fonte: Elaboração Própria, 2015.

Quadro 3.15 - Matriz de Impactos Ambientais da Alternativa 2 do SIAA de Machadinho Norte

IMPACTOS PREVISTOS	ASPECTOS AVALIADOS		GRAU DE FRAGILIDADE	SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTO	PROPOSIÇÃO DE AÇÕES E/OU MEDIDAS	ESCORE DA(S) MEDIDA(S)	SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTO APÓS MEDIDAS
	INTENSIDADE	DURAÇÃO					
Interferência sobre manancial superficial	3	2	3	15	• Executar Programa de Monitoramento da Qualidade de Água (PMQA); • Impedir a disposição de resíduos, entulho e lixo de forma a provocar poluição das águas e do solo.	2	7,5
Alteração na morfologia física local	3	2	3	15	• Realizar Plano de Controle Ambiental das Obras (PCAO); • Implantar Plano de Recuperação de Áreas Degradadas, com a utilização preferencial de espécies nativas; • Implantar Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS).	2	7,5
Estabelecimento ou intensificação de processos erosivos	3	2	3	15	• Executar Acompanhamento Técnico da Obra (ATO), visando garantir o atendimento das normas técnicas existentes; • Adequar os cronogramas de obras com as condições climáticas e operacionais locais, evitando períodos chuvosos; • Prestar treinamento/orientação ambiental aos encarregados de obra; • Dotar as obras civis com estruturas de drenagem adequadas, com a finalidade de evitar/diminuir processos erosivos; • Implantar rede de distribuição de forma progressiva, recompondo de imediato as valas para evitar que solos escavados fiquem empilhados e expostos por longo prazo, e sejam carregados para a rede de drenagem, assoreando-as. Retirada imediata do excedente das escavações das valas de tratamento, para aterros apropriados;	2	7,5

(continua)

Quadro 3.15 - Matriz de Impactos Ambientais da Alternativa 2 do SIAA de Machadinho Norte

(continuação)

IMPACTOS PREVISTOS	ASPECTOS AVALIADOS		GRAU DE FRAGILIDADE	SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTO	PROPOSIÇÃO DE AÇÕES E/OU MEDIDAS	ESCORE DA(S) MEDIDA(S)	SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTO APÓS MEDIDAS
	INTENSIDADE	DURAÇÃO					
Estabelecimento ou intensificação de processos erosivos	3	2	3	15	- Revestir os taludes de corte e aterro com cobertura vegetal de forma a não deixar os solos expostos e sujeitos a processos erosivos; - Otimizar o balanço de materiais, ou seja, movimentar apenas o estritamente necessário; - Realizar Plano de Controle Ambiental das Obras (PCAO); - Implantar Plano de Recuperação de Áreas Degradadas, com a utilização preferencial de espécies nativas.	2	7,5
Supressão de Vegetação/Perda de Cobertura Vegetal	3	2	3	15	- Prestar treinamento/orientação ambiental aos encarregados de obra; - Viabilizar a doação do material lenhoso à população local ou sua utilização durante as obras civis; - Restringir a supressão da vegetação ao estritamente necessário; - Atentar para a presença de espécies vegetais ameaçadas de extinção, evitando sua supressão nas áreas afetadas; - Realizar Plano de Controle Ambiental das Obras (PCAO); - Implantar Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS).	2	7,5
Interferência sobre a biodiversidade	2	2	3	12	Limitar a supressão apenas ao necessário para garantir a instalação e operação segura do empreendimento em zona urbana, em áreas já antropizadas, ao longo de vias e estradas de acesso.	2	6

(continua)

Quadro 3.15 - Matriz de Impactos Ambientais da Alternativa 2 do SIAA de Machadinho Norte

(continuação)

IMPACTOS PREVISTOS	ASPECTOS AVALIADOS		GRAU DE FRAGILIDADE	SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTO	PROPOSIÇÃO DE AÇÕES E/OU MEDIDAS	ESCORE DA(S) MEDIDA(S)	SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTO APÓS MEDIDAS
	INTENSIDADE	DURAÇÃO					
Interferência em Área de Preservação Permanente - APP	3	2	3	15	Minimizar as interferências sobre a APP do rio Joanes, onde verificam-se interferências da adutora prevista (Figura 3.5).	2	7,5
Interferência em áreas protegidas pela Lei da Mata Atlântica	3	2	3	15	- Suprimir a vegetação estritamente necessária; - Atentar à disposição da Lei da Mata Atlântica (Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006).	2	7,5
Alteração dos níveis de ruído e da qualidade do ar	2	1	2	6	-Utilizar equipamentos emissores de ruídos apenas em horário comercial; - Exigir a utilização de protetores auriculares ou circunauriculares por parte da mão de obra nas frentes de serviço; - Instalar barreiras de isolamento para controle de exposição ao ruído gerado pelas atividades das obras civis; - Realizar Plano de Controle Ambiental das Obras (PCAO).	2	3
Geração de expectativa na população	2	1	2	6	- Promover comunicação adequada e regular entre empreendedor e comunidade através da difusão de informações para população; - Executar durante a fase de instalação do empreendimento o Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social (PEACS) como medida de orientação à população da região sobre a importância do sistema de abastecimento de água, além de dirimir dúvidas relacionadas às obras civis.	2	3

(continua)

Quadro 3.15 - Matriz de Impactos Ambientais da Alternativa 2 do SIAA de Machadinho Norte

(continuação)

IMPACTOS PREVISTOS	ASPECTOS AVALIADOS		GRAU DE FRAGILIDADE	SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTO	PROPOSIÇÃO DE AÇÕES E/OU MEDIDAS	ESCORE DA(S) MEDIDA(S)	SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTO APÓS MEDIDAS
	INTENSIDADE	DURAÇÃO					
Afetação do modo de vida da população local	2	1	1	3	- Implantar placas de sinalização e advertência, barreiras físicas ao longo das obras civis; - Executar Programa de Educação Ambiental (PEA) para as comunidades afetadas que abordem os impactos relacionados ao projeto.	2	1,5
Afetação da estrutura social local	1	1	1	2	- Privilegiar o mercado local na aquisição de recursos necessários ao empreendimento; - Executar Programa de Educação Ambiental (PEA).	2	1
Alteração no quadro socioeconômico	2	2	2	8	- Privilegiar o mercado local na aquisição de recursos necessários ao empreendimento; - Executar Programa de Comunicação Social (PCS); - Executar Programa de Educação Ambiental (PEA).	2	4
Necessidade de relocação de população/desapropriação, devido às obras civis	3	2	2	10	Executar Programa de Comunicação Social (PCS).	2	5

Fonte: Elaboração Própria, 2015.

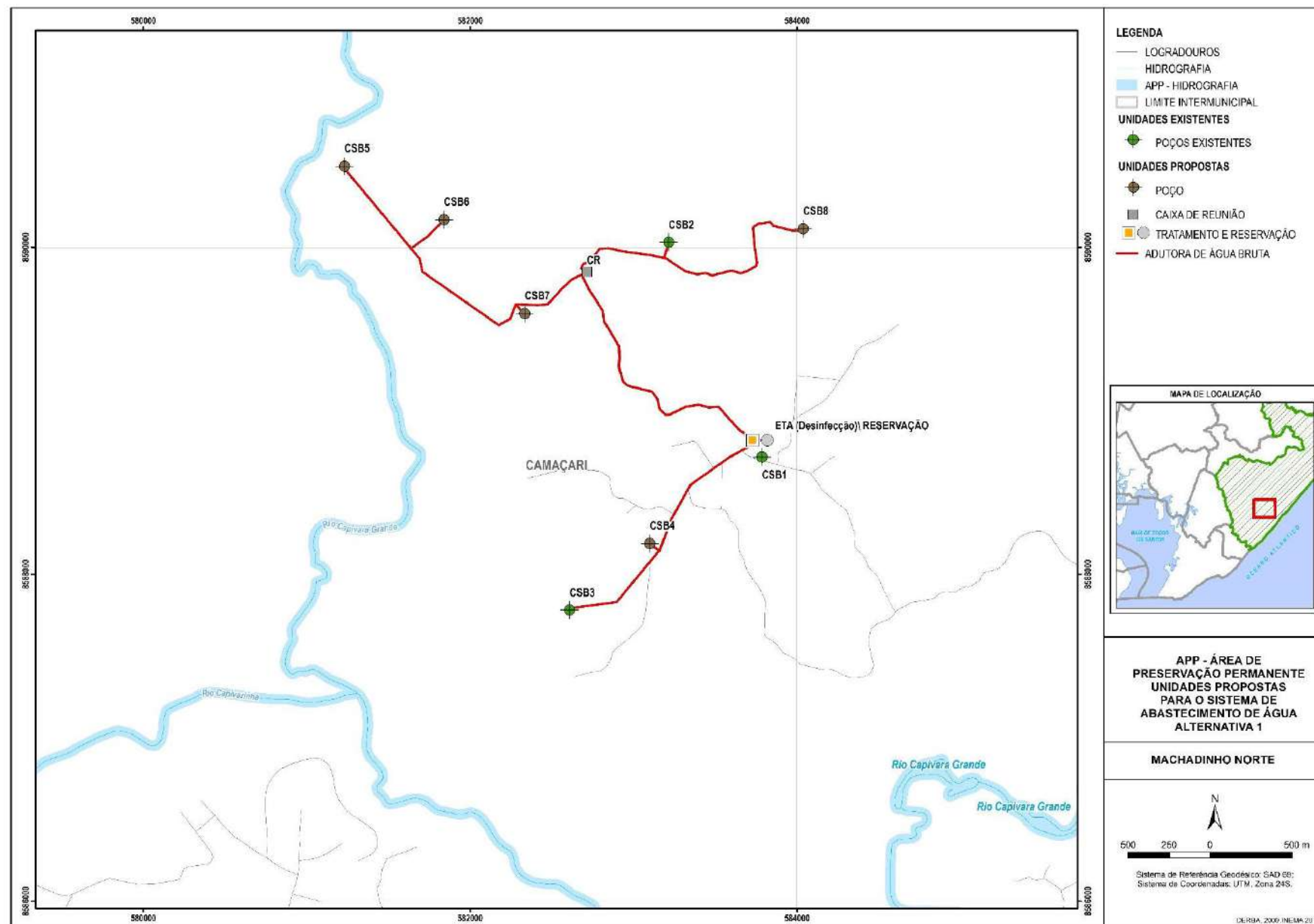


Figura 3.5 – Área de Preservação Permanente em corpos d'água e unidades propostas para o abastecimento de água do SIAA de Machadinho Norte - Alternativa 1

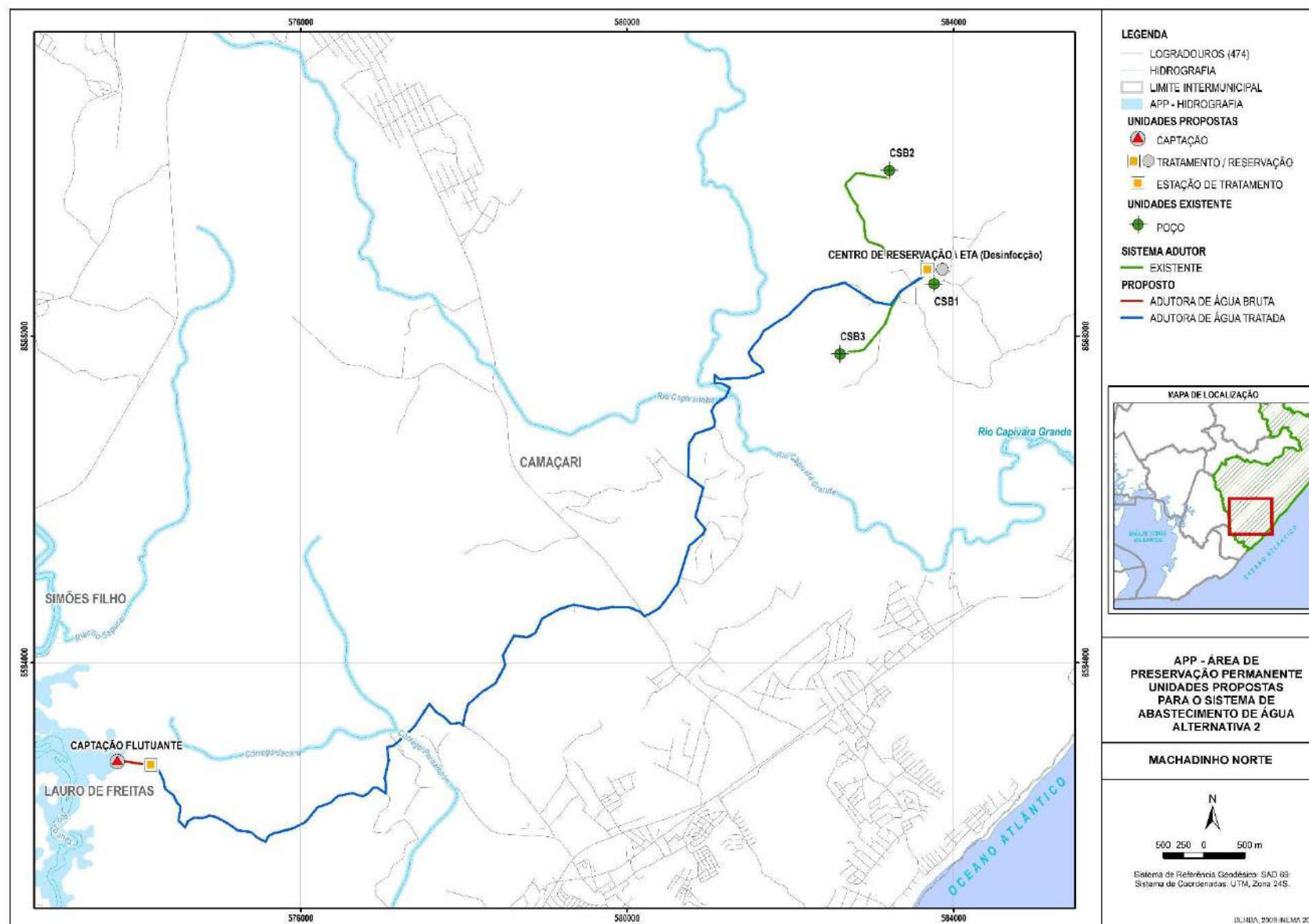


Figura 3.6 – Área de Preservação Permanente em corpos d'água e unidades propostas para o abastecimento de água do SIAA de Machadinho Norte - Alternativa 2

Quadro 3.16 - Matriz de Impactos Ambientais da alternativa proposta para o SIAA de Barra do Pojuca

IMPACTOS PREVISTOS	ASPECTOS AVALIADOS		GRAU DE FRAGILIDADE	SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTO	PROPOSIÇÃO DE AÇÕES E/OU MEDIDAS	ESCORE DA(S) MEDIDA(S)	SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTO APÓS MEDIDAS
	INTENSIDADE	DURAÇÃO					
Interferência sobre manancial superficial	3	2	3	15	• Executar Programa de Monitoramento da Qualidade de Água (PMQA); • Impedir a disposição de resíduos, entulho e lixo de forma a provocar poluição das águas e do solo.	2	7,5
Alteração na morfologia física local	2	2	3	12	• Realizar Plano de Controle Ambiental das Obras (PCAO); • Implantar Plano de Recuperação de Áreas Degradadas, com a utilização preferencial de espécies nativas; • Implantar Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS).	2	6
Estabelecimento ou intensificação de processos erosivos	2	2	3	12	• Executar Acompanhamento Técnico da Obra (ATO), visando garantir o atendimento das normas técnicas existentes; • Adequar os cronogramas de obras com as condições climáticas e operacionais locais, evitando períodos chuvosos; • Prestar treinamento/orientação ambiental aos encarregados de obra; • Dotar as obras civis com estruturas de drenagem adequadas, com a finalidade de evitar/diminuir processos erosivos; • Implantar rede de distribuição de forma progressiva, recompondo de imediato as valas para evitar que solos escavados fiquem empilhados e expostos por longo prazo, e sejam carreados para a rede de drenagem, assoreando-as. Retirada imediata do excedente das escavações das valas de tratamento, para aterros apropriados;	2	6

(continua)

Quadro 3.16 - Matriz de Impactos Ambientais da alternativa proposta para o SIAA de Barra do Pojuca

(continuação)

IMPACTOS PREVISTOS	ASPECTOS AVALIADOS		GRAU DE FRAGILIDADE	SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTO	PROPOSIÇÃO DE AÇÕES E/OU MEDIDAS	ESCORE DA(S) MEDIDA(S)	SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTO APÓS MEDIDAS
	INTENSIDADE	DURAÇÃO					
Estabelecimento ou intensificação de processos erosivos	2	2	3	12	- Revestir os taludes de corte e aterro com cobertura vegetal de forma a não deixar os solos expostos e sujeitos a processos erosivos; - Otimizar o balanço de materiais, ou seja, movimentar apenas o estritamente necessário; - Realizar Plano de Controle Ambiental das Obras (PCAO); - Implantar Plano de Recuperação de Áreas Degradadas, com a utilização preferencial de espécies nativas.	2	6
Supressão de Vegetação/Perda de Cobertura Vegetal	3	2	3	15	- Prestar treinamento/orientação ambiental aos encarregados de obra; - Viabilizar a doação do material lenhoso à população local ou sua utilização durante as obras civis; - Restringir a supressão da vegetação ao estritamente necessário; - Realizar replantio de mudas de árvores nativas na área da mesma bacia hidrográfica; - Atentar para a presença de espécies vegetais ameaçadas de extinção, evitando sua supressão nas áreas afetadas; - Realizar Plano de Controle Ambiental das Obras (PCAO); - Implantar Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS).	2	7,5

(continua)

Quadro 3.16 - Matriz de Impactos Ambientais da alternativa proposta para o SIAA de Barra do Pojuca

(continuação)

IMPACTOS PREVISTOS	ASPECTOS AVALIADOS		GRAU DE FRAGILIDADE	SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTO	PROPOSIÇÃO DE AÇÕES E/OU MEDIDAS	ESCORE DA(S) MEDIDA(S)	SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTO APÓS MEDIDAS
	INTENSIDADE	DURAÇÃO					
Interferência sobre a biodiversidade	3	2	3	15	Limitar a supressão apenas ao necessário para garantir a instalação e operação segura do empreendimento, uma vez que o SIAA de Barra do Pojuca proposto apresenta parte de suas unidades localizadas em áreas de domínio da Reserva da Sapiranga, priorizando áreas antropizadas, ao longo de vias e estradas de acesso.	2	6
Interferência sobre Unidades de Conservação – UC (Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000)	3	2	3	15	- Suprimir a vegetação estritamente necessária, considerando que o SIAA de Barra do Pojuca proposto apresenta grande parte de sua área inserida em Unidade de Conservação (UC), bem como em área de Reserva Legal. Realizando intervenção em áreas de domínio da Reserva da Sapiranga, bem como o Parque Florestal e Reserva Ecológica de Garcia D'Ávila (Decreto nº 24.663 de 28 de fevereiro de 1975), e o da APA (Área de Proteção Ambiental) Litoral Norte do Estado da Bahia (Decreto Estadual nº 1.046 de 17 de março de 1992). Dentro do Zoneamento Ecológico-Econômico da APA Litoral Norte, a Reserva da Sapiranga está inserida na ZPR (Zona de Proteção Rigorosa), além de também ser classificada como Reserva Legal da Fazenda Praia do Forte. Portanto, recomenda-se que as intervenções previstas ocupem áreas antropizadas, de modo a reduzir seu impacto sobre o meio ambiente. - Replanteio com espécies nativas, nas áreas no entorno das intervenções, visando minimizar o impacto na paisagem, melhorar o efeito cênico e recuperar a vegetação nativa.	2	7,5

(continua)

Quadro 3.16 - Matriz de Impactos Ambientais da alternativa proposta para o SIAA de Barra do Pojuca

(continuação)

IMPACTOS PREVISTOS	ASPECTOS AVALIADOS		GRAU DE FRAGILIDADE	SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTO	PROPOSIÇÃO DE AÇÕES E/OU MEDIDAS	ESCORE DA(S) MEDIDA(S)	SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTO APÓS MEDIDAS
	INTENSIDADE	DURAÇÃO					
Interferência em Área de Preservação Permanente - APP	3	2	3	15	Minimizar as interferências sobre a APP do rio Pojuca, onde verificam-se interferências da alternativa prevista (Figura 3.7).	2	7,5
Interferência em áreas protegidas pela Lei da Mata Atlântica	3	2	3	15	- Suprimir a vegetação estritamente necessária; - Realizar replantio de mudas de árvores nativas na área da mesma bacia hidrográfica; - Atentar à disposição da Lei da Mata Atlântica (Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006).	2	7,5
Interferência em Povos e Comunidades Tradicionais (PCTs)	3	2	3	15	- Promover comunicação adequada e regular entre empreendedor e comunidade, através da difusão de informações para população, uma vez que a ETA está alocada na comunidade Pau Grande, reconhecida pela Fundação Cultural Palmares, em 2005, como uma comunidade quilombola; - Executar, durante a fase de instalação do empreendimento, o Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social como medida de orientação à população da região sobre a importância do sistema de abastecimento de água, além de dirimir dúvidas relacionadas às obras civis.	2	7,5
Alteração dos níveis de ruído e da qualidade do ar	3	1	3	12	-Utilizar equipamentos emissores de ruídos apenas em horário comercial; - Exigir a utilização de protetores auriculares ou circunauriculares por parte da mão de obra nas frentes de serviço; - Instalar barreiras de isolamento para controle de exposição ao ruído gerado pelas atividades das obras civis; - Realizar Plano de Controle Ambiental das Obras (PCAO).	2	6

(continua)

Quadro 3.16 - Matriz de Impactos Ambientais da alternativa proposta para o SIAA de Barra do Pojuca

(continuação)

IMPACTOS PREVISTOS	ASPECTOS AVALIADOS		GRAU DE FRAGILIDADE	SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTO	PROPOSIÇÃO DE AÇÕES E/OU MEDIDAS	ESCORE DA(S) MEDIDA(S)	SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTO APÓS MEDIDAS
	INTENSIDADE	DURAÇÃO					
Geração de expectativa na população	3	1	3	12	- Promover comunicação adequada e regular entre empreendedor e comunidade através da difusão de informações para população; - Executar durante a fase de instalação do empreendimento o Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social (PEACS) como medida de orientação à população da região sobre a importância do sistema de abastecimento de água, além de dirimir dúvidas relacionadas às obras civis.	2	6
Afetação do modo de vida da população local	3	1	3	12	- Implantar placas de sinalização e advertência, barreiras físicas ao longo das obras civis; - Executar Programa de Educação Ambiental (PEA) para as comunidades afetadas que abordem os impactos relacionados ao projeto.	2	6
Afetação da estrutura social local	2	1	2	6	- Privilegiar o mercado local na aquisição de recursos necessários ao empreendimento; - Executar Programa de Educação Ambiental (PEA).	2	3
Alteração no quadro socioeconômico	2	2	3	12	- Privilegiar o mercado local na aquisição de recursos necessários ao empreendimento; - Executar Programa de Comunicação Social (PCS); - Executar Programa de Educação Ambiental (PEA).	2	6
Necessidade de relocação de população/desapropriação, devido às obras civis	2	2	2	8	Executar Programa de Comunicação Social (PCS).	2	4

Fonte: Elaboração Própria, 2015.

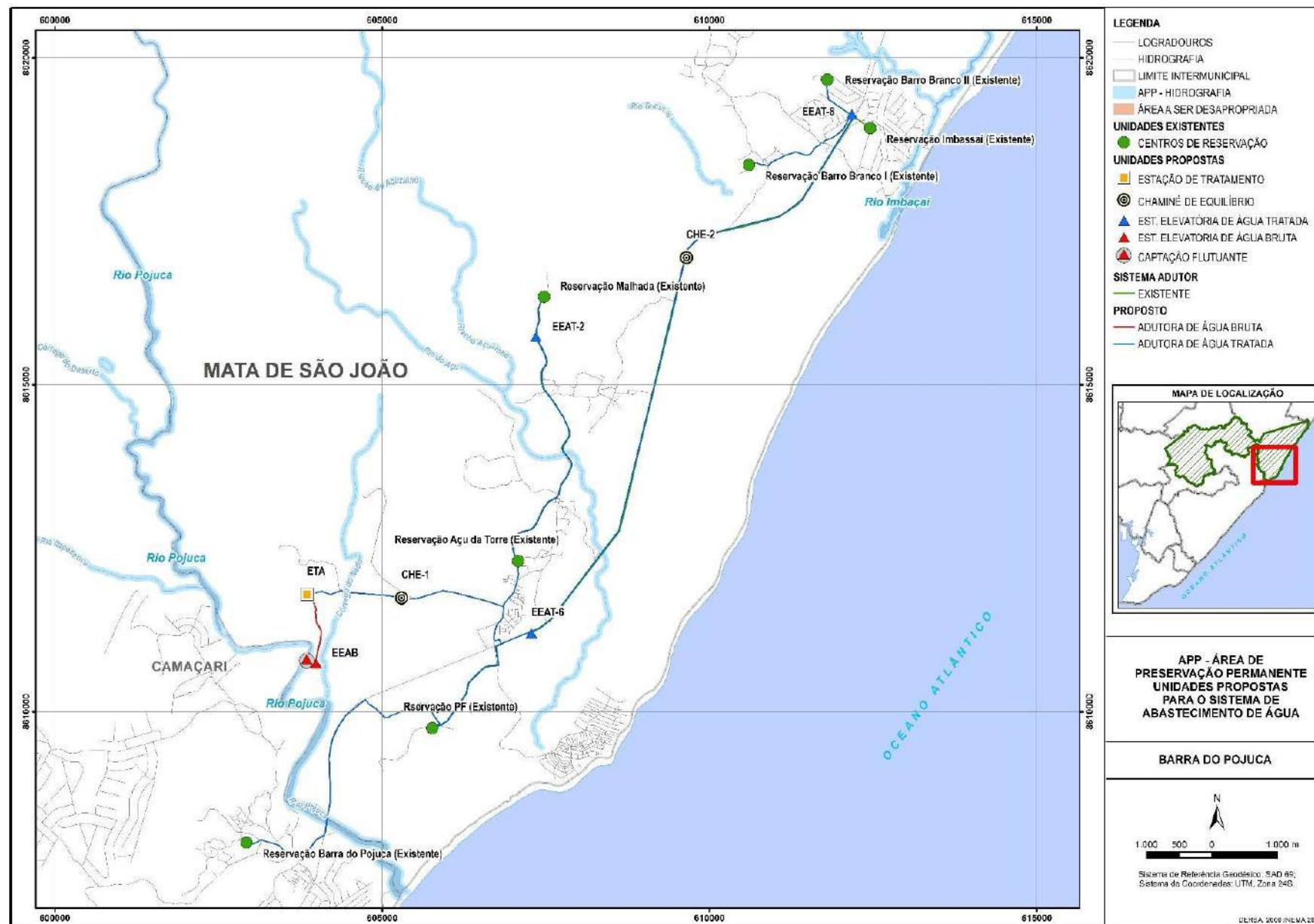


Figura 3.7 – Área de Preservação Permanente em corpos d'água e unidades propostas para o abastecimento de água do SIAA de Barra do Pojuca

Com base nos valores da “Significância do Impacto Após Medidas” foi elaborado o **Quadro 3.17**, com padrões de cores para auxiliar na interpretação dos impactos previstos.

Quadro 3.17 – Classificação da significância do impacto após medidas

CLASSIFICAÇÃO	INTERVALOS DE SIGNIFICÂNCIA	COR ATRIBUÍDA
Baixa Significância	De 1 a 5	
Média Significância	De 6 a 8	
Alta Significância	De 9 a 15	

Fonte: Elaboração Própria, 2015.

O sumário da alternativa por sistema com base na classificação (significância do impacto após medidas) está apresentado no **Quadro 3.18**.

Quadro 3.18 - Síntese da classificação da significância do impacto após medidas

POSSÍVEIS IMPACTOS	SAA da Sede Municipal de Camaçari		SIAA de Jordão		SAA Parafuso	SIAA Machadinho Sul		SIAA Machadinho Norte		SIAA Barra do Pojuca
	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA ÚNICA	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA ÚNICA
Interferência sobre manancial superficial	-	7,5	-	7,5	-	-	7,5	-	7,5	7,5
Interferência sobre manancial subterrâneo	5	-	5	-	5	5	-	5	-	-
Alteração na morfologia física local	-	7,5	-	7,5	-	6	7,5	6	7,5	6
Estabelecimento ou intensificação de processos erosivos	1,5	5	7,5	7,5	1,5	6	7,5	6	7,5	6
Supressão de Vegetação/Perda de Cobertura Vegetal	1,5	5	3	5	1	3	7,5	3	7,5	7,5
Interferência sobre a biodiversidade	-	6	1,5	6	-	1,5	6	1,5	6	6
Interferência sobre Unidades de Conservação – UC (Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000)	-	-	-	-	-	-	7,5	7,5	-	7,5
Interferência em Área de Preservação Permanente - APP (Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012)	-	6	4,5	6	-	-	7,5	7,5	7,5	7,5
Interferência em áreas protegidas pela Lei da Mata Atlântica (Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006)	-	7,5	4,5	7,5	-	4,5	7,5	4,5	7,5	7,5
Alteração dos níveis de ruído e da qualidade do ar	1	3	3	3	1	3	3	3	3	6
Geração de expectativa na população	-	4	4	4	4	3	3	3	3	6
Afetação do modo de vida da população local	-	2	1,5	1,5	1	1,5	1,5	1,5	1,5	6
Afetação da estrutura social local	-	1	1	1	1	1	1	1	1	3
Necessidade de relocação/desapropriação de população, devido às obras civis	-	2	1,5	2	-	2	4	2	5	4
Interferência em Povos e Comunidades Tradicionais (PCTs)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7,5
Alteração no quadro socioeconômico	-	3	4	4	3	2	2	4	4	6
TOTAL	9	59,5	41	62,5	17,5	38,5	73	55,5	68,5	94

Fonte: Elaboração Própria, 2015.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para os sistemas do município de Camaçari, o menor valor da classificação da significância do impacto após medidas foi dado as seguintes alternativas:

- SAA da Sede Municipal de Camaçari: Alternativa 1 (9);
- SIAA de Jordão: Alternativa 1 (41);
- SIAA Machadinho Sul: Alternativa 1 (38,5);
- SIAA Machadinho Norte: Alternativa 1 (55,5).

Todavia, para os demais sistemas avaliados (SIAA de Barra do Pojuca e o SAA de Parafuso) apenas uma alternativa foi proposta. Portanto, estas foram consideradas como alternativas selecionadas.

Todos os planos e programas previstos para os sistemas por alternativas estão de acordo com os impactos previstos. A descrição dos planos/programas e respectivas atividades previstas estão resumidos, de modo generalista, no **Quadro 4.1**. As estimativas de custos para cada plano/programa por sistema foram apresentadas logo em seguida, do **Quadro 4.2** ao **Quadro 4.11**.

Quadro 4.1 - Planos e Programas Previstos

PLANOS E PROGRAMAS PREVISTOS	DESCRIÇÃO	ATIVIDADES PREVISTAS
Programa de Comunicação Social (PCS)	O Programa de Comunicação Social tem como objetivo desenvolver processo(s) de disponibilização de informações através de sensibilização e mobilização com todos os envolvidos: empreendedor, empreiteiras, usuários e sociedade civil organizada. Durante o processo deverá ser realizado esclarecimentos sobre as ações no processo de implantação e operação do sistema proposto.	Fase de Projeto: Elaboração de conteúdos de publicidade; Divulgação mídia espontânea sobre início das obras; Divulgação da mídia paga sobre início das obras; Evento apresentação do empreendimento à sociedade em geral; Assessoria de Comunicação; e Relatório Conclusão 1ª Fase.
		Fase de Instalação: Impressão e distribuição de material de publicidade (informativos, revistas e cartilhas); Mídia espontânea; Mídia paga; Palestras com os trabalhadores; Assessoria de Comunicação; e Relatório Conclusão 2ª Fase.
Programa de Educação Ambiental (PEA)	O Programa de Educação Ambiental tem o objetivo de realizar uma série de ações voltadas para a conscientização da população local e do entorno, bem como os trabalhadores envolvidos na fase de implantação do empreendimento, no tocante às questões ambientais relacionadas à atividade principal a ser desenvolvida por este. Neste sentido, o programa em questão mostra-se fundamental para contribuir com a sustentabilidade ambiental do empreendimento e dos recursos naturais impactados pelas ações advindas deste.	Fase de Projeto: Apresentação do Projeto à Comunidade e aos Trabalhadores; Apresentação do Plano de Educação Ambiental à Comunidade e aos Trabalhadores; e Relatório Conclusão 1ª Fase.
		Fase de Instalação: Produção de roteiro pedagógico, execução das ações, visitas e pesquisas em campo; Encontro comunitário, modelagem do roteiro pedagógico; Oficinas de Educação Ambiental na Saúde (2 edições); Oficinas de Educação Ambiental na Escola (2 edições); Oficinas de Educação Ambiental Comunitária (4 edições); e Relatório Conclusão 2ª Fase.
Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS)	O Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos tem como objetivos mitigar os impactos ambientais decorrentes da geração e destino de resíduos sólidos e assegurar a produção da menor quantidade possível de resíduos sólidos durante a implantação do empreendimento.	Fase de Instalação: Reuniões de Planejamento; Definição dos Responsáveis pelo PGRS; Contratação de Empresas Terceirizadas; Preparação do Canteiro de Obras; Treinamento e Capacitação dos Colaboradores Envolvidos; Implantação do PGRS; Monitoramento e Avaliação da Implantação do PGRS; e Implementação do PGRS.
Programa de Monitoramento da Qualidade de Água (PMQA)	O Programa de Monitoramento de Água tem como objetivo avaliar a qualidade de água com base nos limites dos parâmetros de qualidade estabelecidos pela legislação vigente.	Fase de Instalação: Planejamento e Elaboração de Programa de Monitoramento de Qualidade de Água; e Relatório de Conclusão.
		Fase Operação: Coleta de amostras; Análises laboratoriais; e Relatório de Conclusão.
Plano de Controle Ambiental das Obras (PCAO)	O Plano de Controle Ambiental de Obras deve abranger diretrizes e procedimentos a serem adotados pelo empreendedor e empreiteiras associadas, de forma a minimizar, mitigar ou compensar danos ambientais que possam surgir ao longo das obras civis.	Fase de Projeto: Planejamento e Elaboração de Programa de Controle Ambiental das Obras; e Relatório de Conclusão.
		Fase de Instalação: Definição de mecanismos para a coordenação e articulação de ações dos agentes sobre o meio ambiente; Emprego de procedimentos ambientais para aplicação nas obras; Aplicação de procedimentos que garantam a implementação das ações proposta; e Aplicação de procedimentos específicos.
Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD)	O Plano de Recuperação da Área Degradada é uma medida corretiva dos impactos ambientais associados a alterações na paisagem, na área afetada de forma direta. Neste contexto, o plano em questão deve prever a realização de um conjunto de atividades de recuperação ambiental, tais como, revegetação, recomposição e recuperação das áreas degradadas. Por meio deste Plano impactos ambientais poderão ser minimizados, como por exemplo: processos erosivos decorrentes dos eventos de movimentação de terra para atividades de terraplanagem e supressão vegetal.	Fase de Projeto e de Instalação: Diagnóstico da(s) Área(s) e análise dos Projetos Executivos; Planejamento e Elaboração de Plano de Recuperação de Áreas Degradadas; e Relatório de Conclusão 1ª Fase.
		Fase de Projeto: Tratos edáficos no solo; Reposição de camada orgânica; Plantio de mudas; Tratos culturais; Caminhão PIPA c/motorista; Construção de cerca; Equipamentos;

Fonte: Elaboração Própria, 2015.

Quadro 4.2 - Estimativa de Custos dos Planos e Programas Previstos do SAA da Sede Municipal de Camaçari (**Alternativa 1**)

PLANOS E PROGRAMAS	ESPECIFICAÇÕES	ESTIMATIVA DE CUSTO (R\$)	* CUSTO TOTAL (R\$)
Plano de Controle Ambiental das Obras (PCAO)	Equipe Técnica (Eng. civil, eng. sanitarista e ambiental, eng. ambiental, biólogo, geólogo, eng. químico e/ou químico)	20.000,00	50.000,00
	Despesas dos serviços e gerais (Atividades previstas)	30.000,00	
Programa de Monitoramento da Qualidade de Água (PMQA)	Equipe Técnica (Eng. ambiental, biólogo, geólogo, eng. químico e/ou químico)	10.000,00	30.000,00
	Despesas dos serviços e gerais (Atividades previstas)	20.000,00	
TOTAL			80.000,00

Fonte: Elaboração Própria, 2015.

* Custos diretos

Quadro 4.3 - Estimativa de Custos dos Planos e Programas Previstos do SAA da Sede Municipal de Camaçari (**Alternativa 2**)

PROGRAMA	ESPECIFICAÇÕES	ESTIMATIVA DE CUSTOS (R\$)	CUSTO TOTAL * (R\$)
Programa de Comunicação Social (PCS)	Equipe Técnica (assistente social/pedagogo, jornalista/comunicólogo/publicitário)	20.000,00	50.000,00
	Serviços gráficos (fotocópia, plotagem e encadernação)	8.000,00	
	Serviços de terceiros	12.000,00	
	Despesas gerais (equipamentos)	10.000,00	
Programa de Educação Ambiental (PEA)	Equipe Técnica (assistente social/pedagogo/sociólogo, jornalista/comunicólogo/publicitário e técnico em meio ambiente)	50.000,00	100.000,00
	Serviços gráficos (fotocópia, plotagem e encadernação)	16.000,00	
	Serviços de terceiros	24.000,00	
	Despesas gerais (equipamentos)	10.000,00	
Programa de Monitoramento da Qualidade de Água (PMQA)	Equipe Técnica (Engº ambiental, biólogo, geólogo, engº químico e/ou químico)	30.000,00	80.000,00
	Despesas dos serviços e gerais (atividades previstas)	50.000,00	
Plano de Controle Ambiental das Obras (PCAO)	Equipe Técnica (Engº. civil, engº. sanitaria e ambiental, engº. Ambiental, biólogo, geólogo, engº. químico e/ou químico)	70.000,00	200.000,00
	Despesas dos serviços e gerais (atividades previstas)	130.000,00	
Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD)	Equipe Técnica (eng. ambiental, eng. florestal, eng. agrônomo e/ou biólogo, geólogo)	40.000,00	200.000,00
	Despesas dos serviços e gerais (atividades previstas)	160.000,00	
Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS)	Equipe Técnica (Eng. sanitaria e ambiental/eng. ambiental e técnico em meio ambiente)	70.000,00	180.000,00
	Serviços de terceiros	75.000,00	
	Despesas gerais (Equipamentos)	35.000,00	
TOTAL			810.000,00

Fonte: Elaboração Própria, 2015.

* Custos diretos

Quadro 4.4 - Estimativa de Custos dos Planos e Programas Previstos do SIAA do Jordão (Alternativa 1)

PLANOS E PROGRAMAS	ESPECIFICAÇÕES	ESTIMATIVA DE CUSTO (R\$)	* CUSTO TOTAL (R\$)
Programa de Comunicação Social (PCS)	Equipe Técnica (Assistente social/pedagogo, jornalista/comunicólogo/publicitário)	20.000,00	50.000,00
	Serviços gráficos (Fotocópia, plotagem e encadernação)	8.000,00	
	Serviços de terceiros	12.000,00	
	Despesas gerais (Equipamentos)	10.000,00	
Programa de Educação Ambiental (PEA)	Equipe Técnica (Assistente social/pedagogo/sociólogo, jornalista/comunicólogo/publicitário e técnico em meio ambiente)	50.000,00	100.000,00
	Serviços gráficos (Fotocópia, plotagem e encadernação)	16.000,00	
	Serviços de terceiros	24.000,00	
	Despesas gerais (Equipamentos)	10.000,00	
Programa de Monitoramento da Qualidade de Água (PMQA)	Equipe Técnica (Eng. ambiental, biólogo, geólogo, eng. químico e/ou químico)	20.000,00	50.000,00
	Despesas dos serviços e gerais (Atividades previstas)	30.000,00	
Plano de Controle Ambiental das Obras (PCAO)	Equipe Técnica (Eng. civil, eng. sanitaria e ambiental, eng. ambiental, biólogo, geólogo, eng. químico e/ou químico)	70.000,00	220.000,00
	Despesas dos serviços e gerais (Atividades previstas)	150.000,00	
Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS)	Equipe Técnica (Eng. sanitaria e ambiental/eng. ambiental e técnico em meio ambiente)	70.000,00	180.000,00
	Serviços de terceiros	75.000,00	
	Despesas gerais (Equipamentos)	35.000,00	
TOTAL			600.000,00

Fonte: Elaboração Própria, 2015.

* Custos diretos

Quadro 4.5 - Estimativa de Custos dos Planos e Programas Previstos do SIAA do Jordão (Alternativa 2)

PROGRAMA	ESPECIFICAÇÕES	ESTIMATIVA DE CUSTOS (R\$)	CUSTO TOTAL * (R\$)
Programa de Comunicação Social (PCS)	Equipe Técnica (assistente social/pedagogo, jornalista/comunicólogo/publicitário)	20.000,00	50.000,00
	Serviços gráficos (fotocópia, plotagem e encadernação)	8.000,00	
	Serviços de terceiros	12.000,00	
	Despesas gerais (equipamentos)	10.000,00	
Programa de Educação Ambiental (PEA)	Equipe Técnica (assistente social/pedagogo/sociólogo, jornalista/comunicólogo/publicitário e técnico em meio ambiente)	50.000,00	100.000,00
	Serviços gráficos (fotocópia, plotagem e encadernação)	16.000,00	
	Serviços de terceiros	24.000,00	
	Despesas gerais (equipamentos)	10.000,00	
Programa de Monitoramento da Qualidade de Água (PMQA)	Equipe Técnica (Engº ambiental, biólogo, geólogo, engº químico e/ou químico)	30.000,00	80.000,00
	Despesas dos serviços e gerais (atividades previstas)	50.000,00	
Plano de Controle Ambiental das Obras (PCAO)	Equipe Técnica (Engº. civil, engº. sanitaria e ambiental, engº. Ambiental, biólogo, geólogo, engº. químico e/ou químico)	70.000,00	200.000,00
	Despesas dos serviços e gerais (atividades previstas)	130.000,00	
Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD)	Equipe Técnica (eng. ambiental, eng. florestal, eng. agrônomo e/ou biólogo, geólogo)	40.000,00	200.000,00
	Despesas dos serviços e gerais (atividades previstas)	160.000,00	
Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS)	Equipe Técnica (Eng. sanitaria e ambiental/eng. ambiental e técnico em meio ambiente)	70.000,00	180.000,00
	Serviços de terceiros	75.000,00	
	Despesas gerais (Equipamentos)	35.000,00	
TOTAL			810.000,00

Fonte: Elaboração Própria, 2015.

* Custos diretos

Quadro 4.6 - Estimativa de Custos dos Planos e Programas Previstos do SAA de Parafuso (**Alternativa Única**)

PLANOS E PROGRAMAS	ESPECIFICAÇÕES	ESTIMATIVA DE CUSTO (R\$)	* CUSTO TOTAL (R\$)
Plano de Controle Ambiental das Obras (PCAO)	Equipe Técnica (Eng. civil, eng. sanitarista e ambiental, eng. ambiental, biólogo, geólogo, eng. químico e/ou químico)	10.000,00	50.000,00
	Despesas dos serviços e gerais (Atividades previstas)	40.000,00	
Programa de Monitoramento da Qualidade de Água (PMQA)	Equipe Técnica (Eng. ambiental, biólogo, geólogo, eng. químico e/ou químico)	10.000,00	30.000,00
	Despesas dos serviços e gerais (Atividades previstas)	20.000,00	
Programa de Comunicação Social (PCS)	Equipe Técnica (Assistente social/pedagogo, jornalista/comunicólogo/publicitário)	20.000,00	50.000,00
	Serviços gráficos (Fotocópia, plotagem e encadernação)	8.000,00	
	Serviços de terceiros	12.000,00	
	Despesas gerais (Equipamentos)	10.000,00	
TOTAL			130.000,00

Fonte: Elaboração Própria, 2015.

* Custos diretos

Quadro 4.7 - Estimativa de Custos dos Planos e Programas Previstos do SIAA de Machadinho Sul (Alternativa 1)

PROGRAMA	ESPECIFICAÇÕES	ESTIMATIVA DE CUSTOS (R\$)	CUSTO TOTAL * (R\$)
Programa de Comunicação Social (PCS)	Equipe Técnica (assistente social/pedagogo, jornalista/comunicólogo/publicitário)	20.000,00	50.000,00
	Serviços gráficos (fotocópia, plotagem e encadernação)	8.000,00	
	Serviços de terceiros	12.000,00	
	Despesas gerais (equipamentos)	10.000,00	
Programa de Educação Ambiental (PEA)	Equipe Técnica (assistente social/pedagogo/sociólogo, jornalista/comunicólogo/publicitário e técnico em meio ambiente)	50.000,00	100.000,00
	Serviços gráficos (fotocópia, plotagem e encadernação)	16.000,00	
	Serviços de terceiros	24.000,00	
	Despesas gerais (equipamentos)	10.000,00	
Programa de Monitoramento da Qualidade de Água (PMQA)	Equipe Técnica (Engº ambiental, biólogo, geólogo, engº químico e/ou químico)	20.000,00	50.000,00
	Despesas dos serviços e gerais (atividades previstas)	30.000,00	
Plano de Controle Ambiental das Obras (PCAO)	Equipe Técnica (Engº. civil, engº. sanitaria e ambiental, engº. Ambiental, biólogo, geólogo, engº. químico e/ou químico)	70.000,00	200.000,00
	Despesas dos serviços e gerais (atividades previstas)	130.000,00	
Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD)	Equipe Técnica (eng. ambiental, eng. florestal, eng. agrônomo e/ou biólogo, geólogo)	40.000,00	200.000,00
	Despesas dos serviços e gerais (atividades previstas)	160.000,00	
Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS)	Equipe Técnica (Eng. sanitaria e ambiental/eng. ambiental e técnico em meio ambiente)	70.000,00	180.000,00
	Serviços de terceiros	75.000,00	
	Despesas gerais (Equipamentos)	35.000,00	
TOTAL			780.000,00

Fonte: Elaboração Própria, 2015.

* Custos diretos

Quadro 4.8 - Estimativa de Custos dos Planos e Programas Previstos do SIAA de Machadinho Sul (Alternativa 2)

PROGRAMA	ESPECIFICAÇÕES	ESTIMATIVA DE CUSTOS (R\$)	CUSTO TOTAL* (R\$)
Programa de Comunicação Social (PCS)	Equipe Técnica (assistente social/pedagogo, jornalista/comunicólogo/publicitário)	20.000,00	50.000,00
	Serviços gráficos (fotocópia, plotagem e encadernação)	8.000,00	
	Serviços de terceiros	12.000,00	
	Despesas gerais (equipamentos)	10.000,00	
Programa de Educação Ambiental (PEA)	Equipe Técnica (assistente social/pedagogo/sociólogo, jornalista/comunicólogo/publicitário e técnico em meio ambiente)	50.000,00	100.000,00
	Serviços gráficos (fotocópia, plotagem e encadernação)	16.000,00	
	Serviços de terceiros	24.000,00	
	Despesas gerais (equipamentos)	10.000,00	
Programa de Monitoramento da Qualidade de Água (PMQA)	Equipe Técnica (Engº ambiental, biólogo, geólogo, engº químico e/ou químico)	30.000,00	80.000,00
	Despesas dos serviços e gerais (atividades previstas)	50.000,00	
Plano de Controle Ambiental das Obras (PCAO)	Equipe Técnica (Engº. civil, engº. sanitaria e ambiental, engº. Ambiental, biólogo, geólogo, engº. químico e/ou químico)	70.000,00	200.000,00
	Despesas dos serviços e gerais (atividades previstas)	130.000,00	
Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD)	Equipe Técnica (eng. ambiental, eng. florestal, eng. agrônomo e/ou biólogo, geólogo)	40.000,00	200.000,00
	Despesas dos serviços e gerais (atividades previstas)	160.000,00	
Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS)	Equipe Técnica (Eng. sanitaria e ambiental/eng. ambiental e técnico em meio ambiente)	70.000,00	180.000,00
	Serviços de terceiros	75.000,00	
	Despesas gerais (Equipamentos)	35.000,00	
TOTAL			810.000,00

Fonte: Elaboração Própria, 2015.

* Custos diretos

Quadro 4.9 - Estimativa de Custos dos Planos e Programas Previstos do SIAA de Machadinho Norte (Alternativa 1)

PROGRAMA	ESPECIFICAÇÕES	ESTIMATIVA DE CUSTOS (R\$)	CUSTO TOTAL * (R\$)
Programa de Comunicação Social (PCS)	Equipe Técnica (assistente social/pedagogo, jornalista/comunicólogo/publicitário)	20.000,00	50.000,00
	Serviços gráficos (fotocópia, plotagem e encadernação)	8.000,00	
	Serviços de terceiros	12.000,00	
	Despesas gerais (equipamentos)	10.000,00	
Programa de Educação Ambiental (PEA)	Equipe Técnica (assistente social/pedagogo/sociólogo, jornalista/comunicólogo/publicitário e técnico em meio ambiente)	50.000,00	100.000,00
	Serviços gráficos (fotocópia, plotagem e encadernação)	16.000,00	
	Serviços de terceiros	24.000,00	
	Despesas gerais (equipamentos)	10.000,00	
Programa de Monitoramento da Qualidade de Água (PMQA)	Equipe Técnica (Engº ambiental, biólogo, geólogo, engº químico e/ou químico)	20.000,00	50.000,00
	Despesas dos serviços e gerais (atividades previstas)	30.000,00	
Plano de Controle Ambiental das Obras (PCAO)	Equipe Técnica (Engº. civil, engº. sanitaria e ambiental, engº. Ambiental, biólogo, geólogo, engº. químico e/ou químico)	70.000,00	200.000,00
	Despesas dos serviços e gerais (atividades previstas)	130.000,00	
Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD)	Equipe Técnica (eng. ambiental, eng. florestal, eng. agrônomo e/ou biólogo, geólogo)	40.000,00	200.000,00
	Despesas dos serviços e gerais (atividades previstas)	160.000,00	
Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS)	Equipe Técnica (Eng. sanitaria e ambiental/eng. ambiental e técnico em meio ambiente)	70.000,00	180.000,00
	Serviços de terceiros	75.000,00	
	Despesas gerais (Equipamentos)	35.000,00	
TOTAL			780.000,00

Fonte: Elaboração Própria, 2015.

* Custos diretos

Quadro 4.10 - Estimativa de Custos dos Planos e Programas Previstos do SIAA de Machadinho Norte (Alternativa 2)

PROGRAMA	ESPECIFICAÇÕES	ESTIMATIVA DE CUSTOS (R\$)	CUSTO TOTAL * (R\$)
Programa de Comunicação Social (PCS)	Equipe Técnica (assistente social/pedagogo, jornalista/comunicólogo/publicitário)	20.000,00	50.000,00
	Serviços gráficos (fotocópia, plotagem e encadernação)	8.000,00	
	Serviços de terceiros	12.000,00	
	Despesas gerais (equipamentos)	10.000,00	
Programa de Educação Ambiental (PEA)	Equipe Técnica (assistente social/pedagogo/sociólogo, jornalista/comunicólogo/publicitário e técnico em meio ambiente)	50.000,00	100.000,00
	Serviços gráficos (fotocópia, plotagem e encadernação)	16.000,00	
	Serviços de terceiros	24.000,00	
	Despesas gerais (equipamentos)	10.000,00	
Programa de Monitoramento da Qualidade de Água (PMQA)	Equipe Técnica (Engº ambiental, biólogo, geólogo, engº químico e/ou químico)	30.000,00	80.000,00
	Despesas dos serviços e gerais (atividades previstas)	50.000,00	
Plano de Controle Ambiental das Obras (PCAO)	Equipe Técnica (Engº. civil, engº. sanitaria e ambiental, engº. Ambiental, biólogo, geólogo, engº. químico e/ou químico)	70.000,00	200.000,00
	Despesas dos serviços e gerais (atividades previstas)	130.000,00	
Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD)	Equipe Técnica (eng. ambiental, eng. florestal, eng. agrônomo e/ou biólogo, geólogo)	40.000,00	200.000,00
	Despesas dos serviços e gerais (atividades previstas)	160.000,00	
Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS)	Equipe Técnica (Eng. sanitaria e ambiental/eng. ambiental e técnico em meio ambiente)	70.000,00	180.000,00
	Serviços de terceiros	75.000,00	
	Despesas gerais (Equipamentos)	35.000,00	
TOTAL			810.000,00

Fonte: Elaboração Própria, 2015.

* Custos diretos

Quadro 4.11 - Estimativa de Custos dos Planos e Programas Previstos do SIAA de Barra do Pojuca (Alternativa Única)

PROGRAMA	ESPECIFICAÇÕES	ESTIMATIVA DE CUSTOS (R\$)	CUSTO TOTAL * (R\$)
Programa de Comunicação Social (PCS)	Equipe Técnica (assistente social/pedagogo, jornalista/comunicólogo/publicitário)	30.000,00	110.000,00
	Serviços gráficos (fotocópia, plotagem e encadernação)	20.000,00	
	Serviços de terceiros	35.000,00	
	Despesas gerais (equipamentos)	25.000,00	
Programa de Educação Ambiental (PEA)	Equipe Técnica (assistente social/pedagogo/sociólogo, jornalista/comunicólogo/publicitário e técnico em meio ambiente)	50.000,00	160.000,00
	Serviços gráficos (fotocópia, plotagem e encadernação)	35.000,00	
	Serviços de terceiros	45.000,00	
	Despesas gerais (equipamentos)	30.000,00	
Programa de Monitoramento da Qualidade de Água (PMQA)	Equipe Técnica (Engº ambiental, biólogo, geólogo, engº químico e/ou químico)	30.000,00	80.000,00
	Despesas dos serviços e gerais (atividades previstas)	50.000,00	
Plano de Controle Ambiental das Obras (PCAO)	Equipe Técnica (Engº. civil, engº. sanitaria e ambiental, engº. Ambiental, biólogo, geólogo, engº. químico e/ou químico)	120.000,00	350.000,00
	Despesas dos serviços e gerais (atividades previstas)	230.000,00	
Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD)	Equipe Técnica (eng. ambiental, eng. florestal, eng. agrônomo e/ou biólogo, geólogo)	150.000,00	400.000,00
	Despesas dos serviços e gerais (atividades previstas)	250.000,00	
Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS)	Equipe Técnica (Eng. sanitaria e ambiental/eng. ambiental e técnico em meio ambiente)	80.000,00	300.000,00
	Serviços de terceiros	150.000,00	
	Despesas gerais (Equipamentos)	70.000,00	
TOTAL			1.400.000,00

Fonte: Elaboração Própria, 2015.

* Custos diretos

Como diretrizes ambientais para as alternativas propostas, pode-se citar:

- Apesar das atividades e serviços públicos de abastecimento de água serem considerados de utilidade pública, o que confere a possibilidade de interferência em Áreas de Preservação Permanente (APP) com o devido licenciamento, sugere-se que as instalações das unidades previstas para as alternativas selecionadas apenas ocorram em APP apenas quando estritamente necessárias;
- Observar as possíveis restrições nas proximidades dos corpos hídricos;
- Observar quanto a necessidade de outorgas de direito de uso de recursos hídricos; e
- Observar as disposições da Política de Meio Ambiente e de Proteção à Biodiversidade do Estado da Bahia, para fins de licenciamento.

REFERÊNCIAS

- BAHIA. Secretaria Estadual do Meio Ambiente. Unidades de Conservação. Disponível em: <<http://www.meioambiente.ba.gov.br/conteudo.aspx?s=UNICODEF&p=UNIDADEDEC>>. Acesso em: jan. 2015.
- BAHIA. Secretaria de Meio Ambiente e Secretaria de Planejamento do Estado da Bahia. Zoneamento Ecológico-Econômico Preliminar - 3º relatório básico. Salvador, 2014. Disponível em: <http://www.zee.ba.gov.br/zee/?page_id=92>. Acesso em: 20 jan. 2015.
- BAHIA. Secretaria da Indústria, Comércio e Mineração do Estado da Bahia; Fundação José Silveira; URBE Planejamento. Plano Diretor do Polo Industrial de Camaçari. 2013.
- BAHIA. Decreto Estadual de nº 7.596 de 05 de junho de 1999. Cria a Área de Proteção Ambiental (APA) Joanes-Ipitanga e dá outras providências.
- BAHIA. Conselho Estadual do Meio Ambiente. Resolução CEPRAM nº 2974 de 24 de maio de 2002. Aprova o Zoneamento Ecológico-Econômico da Área de Proteção Ambiental – APA Joanes-Ipitanga.
- CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 369 de 28 de março de 2006. Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente – APP.
- BRASIL. Ministério do Meio ambiente. Instrução Normativa Nº 003, de 26 de maio de 2003. Lista Nacional das espécies da Fauna Brasileira ameaçadas de extinção. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/sisbio/images/stories/instrucoes_normativas/IN_03_2003_MMA_FaunaAmeacada.pdf>. Acesso em: jan. 2015.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Lista Oficial das Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção. Instrução Normativa MMA nº 6, de 23 de setembro de 2008, que dispõe sobre espécies ameaçadas de extinção.
- BRASIL. Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências.
- BRASIL. Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000, regulamentada pelo Decreto Federal nº 4.340, de 22 de agosto de 2002. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências.
- BRASIL. Lei Federal nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006. Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica (que inclui Floresta Ombrófila Densa e Restingas, dentre outras).
- BOFF, L; ESCOTO, M. Declaração Universal do Bem Comum da Terra e da Humanidade. Disponível em: <http://www.sunnet.com.br/home/Noticias/Declaracao-Universal-do-Bem-Comum-da-Terra-e-da-Humanidade.html>. Acesso em: fev. 2015.
- CAMAÇARI. LEI nº 866/2008, de 11 de janeiro de 2008. Dispõe sobre o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano do Município de Camaçari e dá outras providências.
- CPRM. Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais. Organizado [por] Vieira *et al.* Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea Diagnóstico do Município de Inhambupe. Bahia, 2005.
- CPRM. Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais. Ministério de Minas e Energia - Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral. Mapa Geologia do Brasil – Folha Salvador SD.24. Brasil, 2010. Escala 1: 1.000.000.

ICMBio. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Disponível em: <<http://sistemas.icmbio.gov.br/simrppn/publico/detalhe/496/>>. Acesso em: fev. 2015.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Manual Técnico da Vegetação Brasileira. Série Manuais Técnicos em Geociências, Número 1, 1ª Edição, 92 p., 1992 Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Sistema IBGE de Recuperação Automática, 2010. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?z=t&o=25&i=P&c=1395>>. Acesso em: nov. 2014.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/painel/economia.php?lang=&codmun=291005&search=bahia|dias d%C3%81vila|info|E1ficos:-despesas-e-receitas-or%E7ament%E1rias-e-pib>>. Acesso em: fev. 2015.

INEMA. Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Programa Monitora, Pontos de Medição da bacia do Recôncavo Norte. Disponível em: <<http://monitora.inema.ba.gov.br/index.php/pontos/relatorio?ponto=1&rpga=15&campanha=-1>>. Acesso em: fev. 2015.

INEMA. Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Dados do Ponto. Gráfico IQA. Disponível em: <<http://monitora.inema.ba.gov.br/index.php/pontos/relatorio?ponto=1&rpga=15&campanha=-1>>. Acesso em: fev. 2015.

IPHAN. Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional. Arquivo Noronha Santos. Disponível em: <<http://www.iphan.gov.br/ans/>>. Acesso em: jan. 2015.

LIMA, P. C., LIMA, R. de C. F. da R., LIMA NETO, T. N. de C. A biodiversidade do Litoral Norte da Bahia e o impacto da especulação imobiliária. I Seminário Espaços Costeiros. Dinâmicas e conflitos no litoral baiano 26 a 29 de setembro de 2011. Instituto de Geociências da UFBA, Salvador, Bahia.

MORAES, S. S., MACHADO, A. DE J. Avaliação das condições hidrodinâmicas de dois recifes costeiros do Litoral Norte do Estado da Bahia. Revista Brasileira de Geociências. 33(2):201-210, junho de 2003.

A biodiversidade do Litoral Norte da Bahia e o impacto da especulação imobiliária. I Seminário Espaços Costeiros. Dinâmicas e conflitos no litoral baiano 26 a 29 de setembro de 2011. Instituto de Geociências da UFBA, Salvador, Bahia.

ONU. Organização das Nações Unidas. Declaração universal dos direitos da água. 1992. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/agua/aguas-superficiais/40-Declaracao-Universal-dos-Direitos-da-%C3%81gua>>. Acesso em: fev. 2015.

PALMARES Fundação Cultural. Comunidades Quilombolas - Pesquisa. Disponível em: <http://www.palmares.gov.br/?page_id=88&estado=BA>. Acesso em: fev. 2015.

PNUD, IPEA e FJP. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada e Fundação João Pinheiro. Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. Perfil Municipal de Camaçari. Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil/camacari_ba#educacao#caracterizacao>. Acesso em: nov. 2014.

SINAN. Sistema de Informação de Agravos de Notificação. Ministério da Saúde. Disponível em: <<http://dtr2004.saude.gov.br/sinanweb/>>. Acesso em: nov. 2014.

SOS Mata Atlântica (2014). Dados mais recentes. Disponível em: <<http://www.sosma.org.br/projeto/atlas-da-mata-atlantica/dados-mais-recentes/>>. Acesso em: fev. 2015.

SEI. Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia. Patrimônio Arqueológico da Bahia. Carlos Etchevarne, Rita Pimentel (organizadores). – Salvador: SEI, 2011. 132 p. il. (Série estudos e pesquisas, 88).

APÊNDICE 2

APÊNDICE 2 - ESTUDO HIDROGEOLÓGICO DE ALTERNATIVAS DE IMPLANTAÇÃO DE POÇOS TUBULARES PARA O PLANO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA REGIÃO METROPOLITANA DE SALVADOR, ESTADO DA BAHIA.

SUMÁRIO

1. OBJETIVO DO ESTUDO	3
2. LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	3
3. O AQUIFERO SÃO SEBASTIÃO/MARIZAL NA ÁREA DO ESTUDO	3
4. CARACTERÍSTICAS DOS POÇOS EXISTENTES NA ÁREA EM ESTUDO	10
5. REFERÊNCIA	13

1. OBJETIVO DO ESTUDO

O objetivo do presente estudo é elaborar a caracterização da hidrogeologia da área de abrangência e áreas de exploração atual por município destacando os sítios de bombeamento dos aquíferos, com base no cadastro e perfil dos poços existentes.

O estudo visa à complementação de Sistemas de Abastecimento de Água (SAAs) para o Plano de Abastecimento de Água da Região Metropolitana de Salvador, localizados em terrenos das formações aquíferas sedimentares da Bacia do Recôncavo, através da localização em Mapa de áreas alvo para as perfurações nos limites dos seguintes municípios da RMS:

Camaçari: SAA de Jordão - Orla Norte de Camaçari e SAA Parafuso.

Dias D'Ávila: SAA de Dias D'Ávila - Sede, SAA Nova Dias D'Ávila e SAAs das localidades de Leandrino, Futurama, Beribeira e Boa Vista de Santa Helena.

Pojuca: SAA da Sede.

São Sebastião do Passé: SAA da Sede.

Mata de São João: SAA da Sede e SAA Amado Bahia.

Santo Amaro: SAA da localidade de Planalto.

2. LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A região de estudo está situada em uma área de terrenos geológicos da bacia do Recôncavo Sul, dentro da Região Metropolitana de Salvador – RMS, contemplando os Municípios de Camaçari, Dias D'Ávila, Pojuca, São Sebastião do Passé, Mata de São João e Santo Amaro.

3. O AQUIFERO SÃO SEBASTIÃO/MARIZAL NA ÁREA DO ESTUDO

O Aquífero São Sebastião apresenta boas condições, seja em termos de qualidade de água ou de capacidade. Suas características mais importantes são indicadas no **Quadro 3.1**, a seguir.

Quadro Erro! Nenhum texto com o estilo especificado foi encontrado no documento..1 - Parâmetros hidrogeológicos do sistema aquífero São Sebastião

Área de recarga	6.783 km ²
Espessura da unidade	> 1.000 m
Transmissividade (T)	3,5 x 10 ⁻³ m ² /s
Condutividade hidráulica (K)	1,2 x 10 ⁻⁵ m/s
Coefficiente de armazenamento (S)	2,0 x 10 ⁻⁴

Fonte: CPRM, 2010

Na área em estudo há predominância dos domínios hidrogeológicos de Bacias Sedimentares e Formações Superficiais Cenozóicas. As bacias são constituídas por rochas sedimentares bastante diversificadas, e representam os mais importantes reservatórios de água subterrânea, formando o denominado aquífero do tipo poroso ou sedimentar. Em termos hidrogeológicos estas bacias possuem alto potencial, em decorrência da grande espessura de sedimentos e da alta permeabilidade de suas litologias, que permite a exploração de vazões significativas. As Formações Superficiais Cenozóicas, por sua vez, são constituídas por pacotes de rochas sedimentares de naturezas diversas, que recobrem as rochas mais antigas das bacias sedimentares e do cristalino (CPRM, 2005).

As rochas sedimentares cretáceas da Formação São Sebastião são as principais formações geológicas da área do estudo. Os aquíferos mais abundantes e de maior potencial hídrico estão na Formação São Sebastião, mas, na Formação Marizal, também há importantes ocorrências, embora em condição mais limitada de exploração (**Figura 3.1**).

A existência desses aquíferos de água doce e o grande volume de água que armazenam, está relacionada à abundância de sedimentos porosos e dos elevados índices de pluviosidade desta região (PDPIC, 2013).

Com base no cadastro de outorgas do Instituto de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (INEMA, 2014), os principais usos da água subterrânea na região são: industrial (automobilística, cervejarias, água mineral, refrigerantes) e abastecimento público nos municípios de Camaçari, Dias D'Ávila, Mata de São João e São Sebastião do Passé. Além delas, existem outras outorgas que não dispõem de informação, necessitando de regularização pelo INEMA.

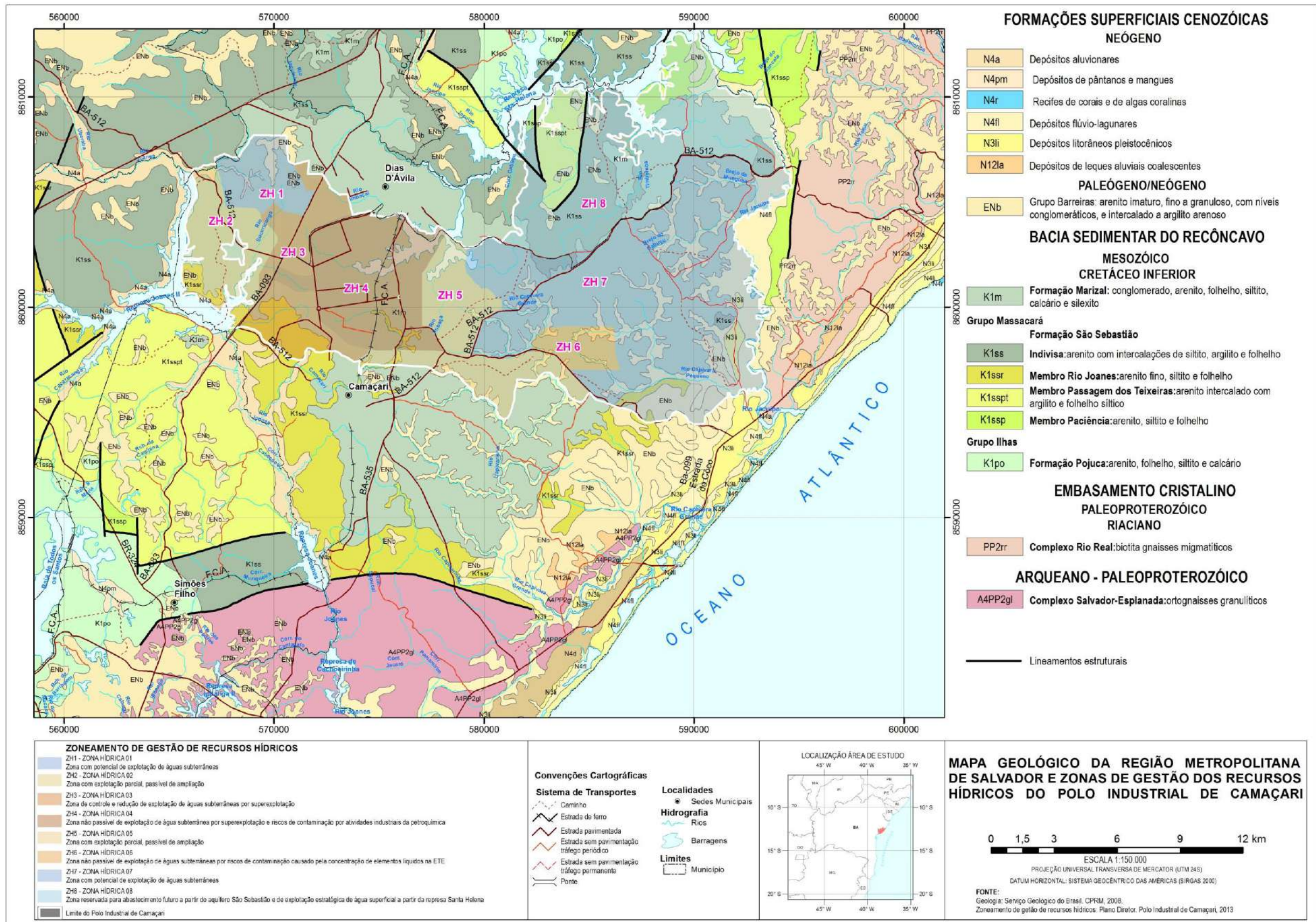


Figura 3.1 – Mapa Domínios Hidrogeológicos da Zona de Interesse do Plano de Abastecimento.

Fonte: CPRM, 2010.

Elaboração: Geohidro, 2014

O modelo conceitual do sistema São Sebastião-Marizal é de um aquífero superficialmente livre, passando gradativamente em profundidade a semi-confinado e a confinado, com suas águas fluindo regionalmente para Leste, no sentido do mergulho das camadas, contra o plano da Falha de Salvador. Esta configuração é responsável por uma extensa faixa de exudação ao longo da borda Leste da bacia, zona do plano de falha, com suas águas contribuindo para a descarga de base da rede de drenagem e participando de uma intensa evapotranspiração.

O sistema aquífero, São Sebastião-Marizal por possuir águas de excelente qualidade química e pela grande capacidade de produção de seus poços, vem sendo largamente explorado para o abastecimento dos centros urbanos mais próximos: pelas indústrias engarrafadoras de água mineral, pelas indústrias localizadas no pólo industrial de Camaçari. Historicamente, a captação através de poços tubulares tem evoluído ao longo do tempo, visando acompanhar a crescente demanda. Assim, até o início da década de 70, os poços raramente ultrapassavam 100 m de profundidade. Atualmente, entretanto, acompanhando a evolução das demandas e dos equipamentos de perfuração, já se constroem poços com até 420 m de profundidade, com vazões superiores a 350 m³/h.

Convém ressaltar que, em 2003, a CETREL elaborou o projeto *Zoneamento dos Recursos Hídricos Subterrâneos Subjacentes à Área do Polo Petroquímico de Camaçari*, através de modelagem numérica regional de fluxos subterrâneos.

O objetivo principal deste projeto foi desenvolver uma metodologia de gestão do sistema aquífero Marizal / São Sebastião (M/SS) e incluiu os seguintes elementos principais:

- Cadastramento das informações: descrições litológicas; testes de bombeamento e resultados analíticos das águas, em base de dados relacional;
- Identificação e mapeamento das principais unidades aquíferas na área de interesse e sua qualidade natural;
- Quantificação do potencial hídrico sustentável do sistema aquífero M/SS;
- Elaboração de um Modelo Conceitual identificando os principais componentes de fluxo regional das águas subterrâneas, incluindo áreas de recarga / descarga, parâmetros hidrodinâmicos, regime de fluxo e condições de bombeamento;
- Implementação deste Modelo Conceitual num Modelo Numérico tridimensional;
- Calibração e verificação do Modelo Numérico, de modo que este pudesse ser utilizado como ferramenta preditiva nas avaliações de futuros poços tubulares, tanto em termos de localização como regime de operação / bombeamento.

Em 2014, foi contratada uma empresa especializada para conduzir uma atualização e análise de sensibilidade desse Modelo.

A atualização do Modelo envolveu, entre outros, a elaboração do Balanço Hídrico Regional atual e a inserção no módulo de balanço hídrico do Modelo Numérico o contorno das 08 zonas hídricas (ZHs), conforme o zoneamento do Plano Diretor do Polo Industrial de Camaçari de 2013 (ver **Figura 3.2**).

O **Quadro 3.1**, a seguir, apresenta o balanço hídrico elaborado com o modelo MODFLOW, que pode ser visualizado na **Figura 3.3** apresentada mais adiante.

Quadro 3.1 - Balanço de Massas do Modelo MODFLOW

ENTRADA (m³/h)	SAÍDA (m³/h)
RECARGA DIRETA - 83.068,0	POÇOS – 10.851,5
CARGA CONSTANTE - 5.145,2	CARGA CONSTANTE - 8.611,0
RECARGA POR RIOS - 474,4	DESCARGA NOS RIOS - 69.287,0
TOTAL ENTRADA - 88.687,6	TOTAL SAÍDA - 88.749,5

Fonte: CETREL, 2014.

Para um volume total de recarga da área modelada igual a 88.687 m³/h, cerca de 83.068 m³/h ($\pm 93,6\%$) deriva da recarga direta por precipitação, 5.145 m³/h ($\pm 5,8\%$) deriva das “células” com carga constante/conhecida e apenas 474 m³/h ($\pm 0,6\%$) advém da recarga por rios (influentes) inseridos no domínio.

Do total de descargas (águas que saem do domínio), que é igual ao mesmo valor total da entrada para justificar o balanço hídrico para um regime de fluxo permanente, cerca de 69.287 m³/h ($\pm 78,1\%$) é relativo a descarga em rios efluentes (sobretudo Joanes e Jacuípe e seus afluentes), 8.611,0 m³/h ($\pm 9,7\%$) é relativo a descarga em áreas de carga constante e 10.851,5 m³/h (12,2%) é relativo à descarga em poços de produção.

Convém ressaltar que a quantidade de água retirada através dos poços (10.851,5 m³/h) inclui a água usada para fins industriais e a água produzida pela EMBASA para abastecimento público na área do Domínio do Modelo Regional, incluindo Camaçari e Dias D'Ávila. Considerando que a quantidade de água retirada atualmente representa apenas 12,2% da descarga, o aquífero dispõe ainda de grande potencial para ser explorado, capaz de atender com folga as demandas industriais e de abastecimento humano, previsto para a região em estudo.

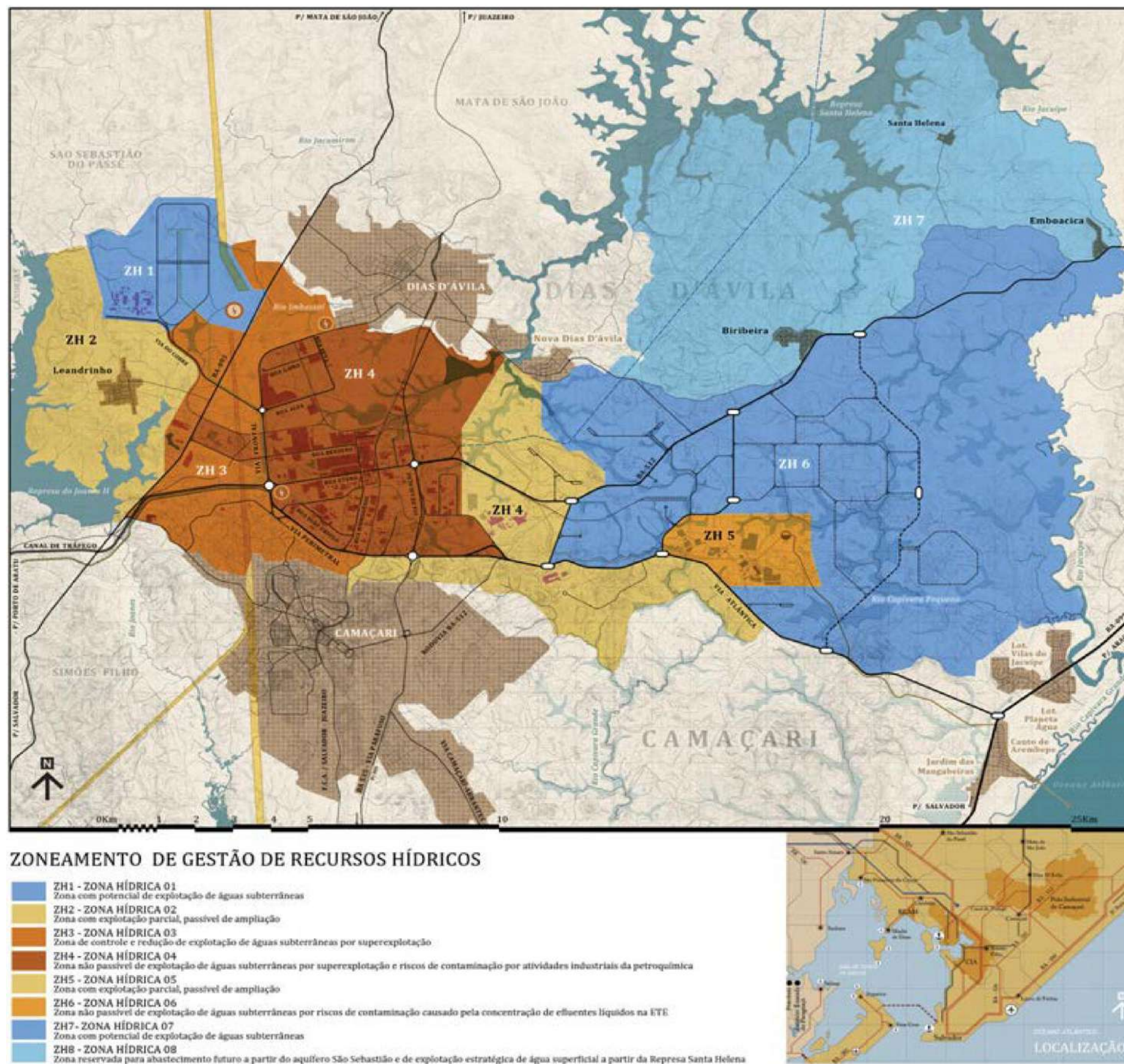


Figura 3.2 - Zoneamento de Gestão dos Recursos Hídricos do Polo Industrial de Camaçari

Fonte: Plano Diretor do Polo Industrial de Camaçari (Secretaria da Indústria, Comércio e Mineração, 2013).

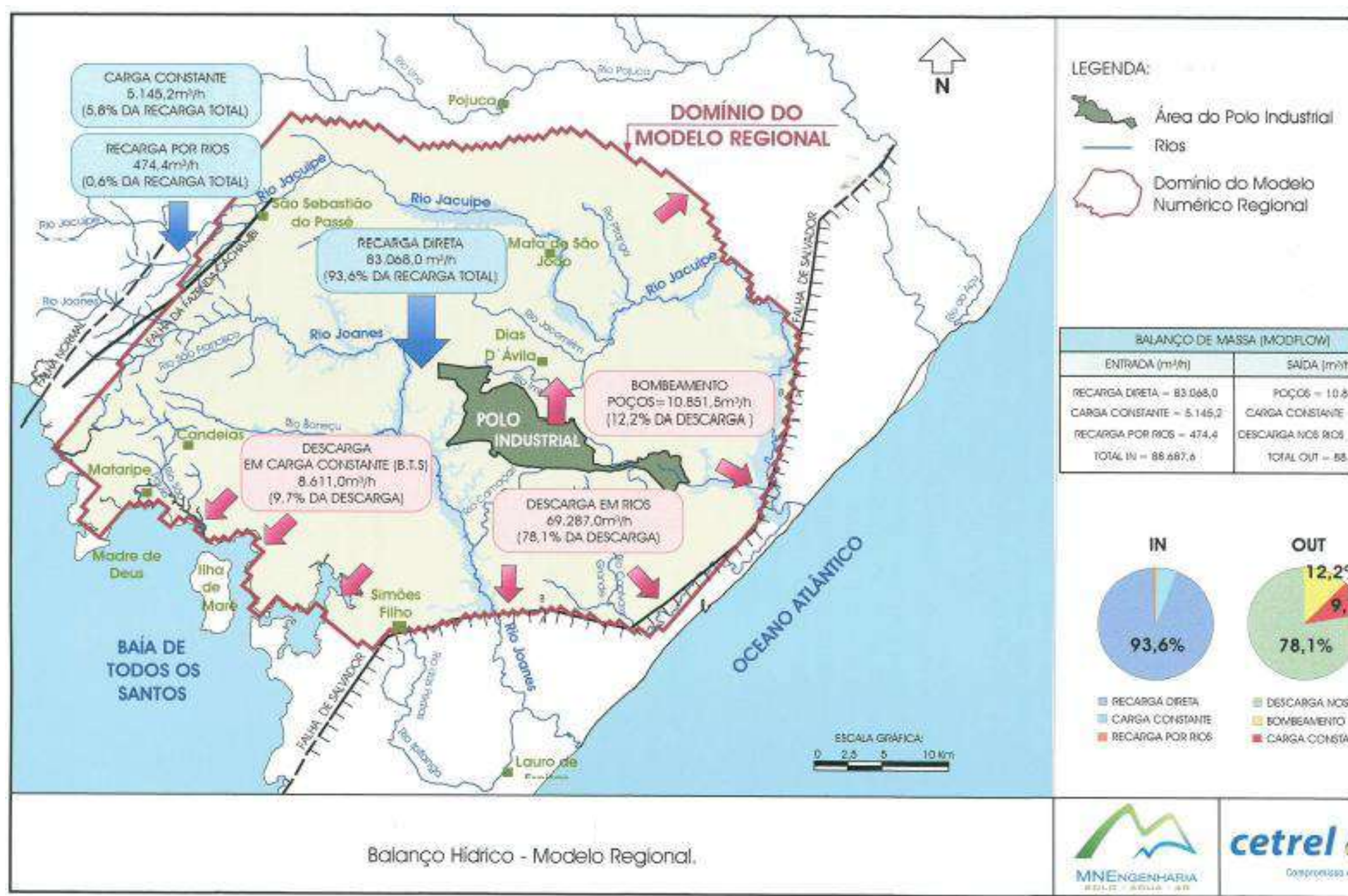


Figura 3.3 - Balanço Hídrico Regional do Polo Industrial Camaçari

Fonte: CETREL, 2014.

4. CARACTERÍSTICAS DOS POÇOS EXISTENTES NA ÁREA EM ESTUDO

Estudo realizado por (Negrão, F.I., 2007) apresenta os seguintes dados considerando-se apenas a região do Aquífero São Sebastião-Marizal, classificando os poços cadastrados nesse Sistema Aquífero por faixas de profundidade **Quadro 4.1**, sendo:

Faixa A: Profundidades inferiores a 100,00 metros;

Faixa B: Profundidades de 100,00 a 250 metros; e

Faixa C: Profundidades superiores a 250 metros.

Quadro 4.1 – Parâmetros Médios dos Poços Existentes

Parâmetro	Profundidade (m)		
	(A) Inferior a 100 m	(B) 100 a 250 m	(C) Superior a 250 m
Profundidade (m)	62,57	162,36	315,7
NE (m)	10,27	13,51	21,5
ND (m)	28,87	47,84	61,64
Vazão (m³/h)	18,48	51,09	144,61
Cloretos (mg/L)	84,44	51,2	50,94
Dureza Total (mg/L)	85,7	42,59	64,18

Fonte: Negrão F.I. / CERB, 2007.

Sobre a capacidade do Aquífero São Sebastião-Marizal, pode-se comentar:

- Faixa A: Profundidades inferiores a 100,00 metros:

A vazão média produzida por um único poço tubular, no valor de 18,48 m³/h (5,13 L/s), pode abastecer cerca de 2.460 pessoas, considerando-se um per capita de 150 L/hab x dia;

- Faixa B: Profundidades de 100,00 a 250 metros:

A vazão média produzida por um único poço tubular, no valor de 51,09 m³/h (14,19 L/s), pode abastecer de 6.812 pessoas, aproximadamente, considerando-se um per capita de 150 L/hab x dia; e

- Faixa C: Profundidades superiores a 250 metros:

A vazão média produzida por um único poço tubular, no valor de 144,61 m³/h (40,17 L/s), pode abastecer cerca de 19.281 pessoas, considerando-se um per capita de 150 L/hab x dia; e

No que se refere a qualidade da água do referido manancial, o quadro anterior demonstra que, na situação mais desfavorável, ou seja, para os poços de profundidades inferiores a 100 metros, os valores médios de cloretos e dureza são 84,44 mg/L e 85,70 mg/L, respectivamente. Esses valores são bem inferiores aos recomendados pela Portaria 2914 (12/12/2011), do Ministério da Saúde, cujos limites aceitáveis para o consumo humano são 250 mg/L e 500 mg/L, respectivamente para cloretos e dureza.

Em suma, pelos dados apresentados, pode-se concluir que o Aquífero São Sebastião-Marizal apresenta plenas condições de atender as demandas previstas nas localidades inseridas na área em estudo.

Em termos quantitativos, as vazões indicadas são grandes, podendo atender qualquer sistema da área em estudo, seja com um único poço tubular ou até mesmo uma bateria de poços.

No tocante a qualidade da água, a mesma necessita apenas de uma simples desinfecção antes da sua distribuição, o que representa um tratamento de baixo custo operacional.

Por fim, foi analisada a vazão média produzida pelos poços tubulares existentes nos municípios inseridos na área de abrangência do Plano, tendo em conta os dados disponibilizados pelo Sistema de Informação de

Águas Subterrâneas (SIAGAS), do Serviço Geológico do Brasil (CPRM). Convém salientar que o referido banco de dados da CPRM não dispõe de dados sobre poços tubulares no município de Madre de Deus.

O **Quadro 4.2**, a seguir, apresenta a vazão média de cada município analisado, indicando ainda que a média geral da área estudada é de 24,93 m³/h (6,93 L/s) e que a Camaçari, com vazão média de 65,56 m³/h (18,21 L/s), se destaca dos demais municípios.

Quadro 4.2 – Vazões Médias dos Poços Tubulares Existentes nos Municípios Previstos no Plano

Município	Vazão Média	
	m³/h	L/s
Camaçari	65,56	18,21
Candeias	23,89	6,64
Dias D'Ávila	56,22	15,62
Itaparica	4,60	1,28
Lauro de Freitas	9,43	2,62
Mata de São João	35,86	9,96
Pojuca	32,48	9,02
Salvador	4,61	1,28
Santo Amaro	8,51	2,36
São Francisco do Conde	4,96	1,38
São Sebastião do Passé	24,02	6,67
Saubara	27,80	7,72
Simões Filho	42,98	11,94
Vera Cruz	8,11	2,25
Média Geral	24,93	6,93

Com base nas vazões médias dos poços existentes apresentados no quadro anterior, foi preparada a **Figura 4.1**, a seguir, que permite visualizar as faixas das vazões médias dos municípios inseridos na área de abrangência do Plano.

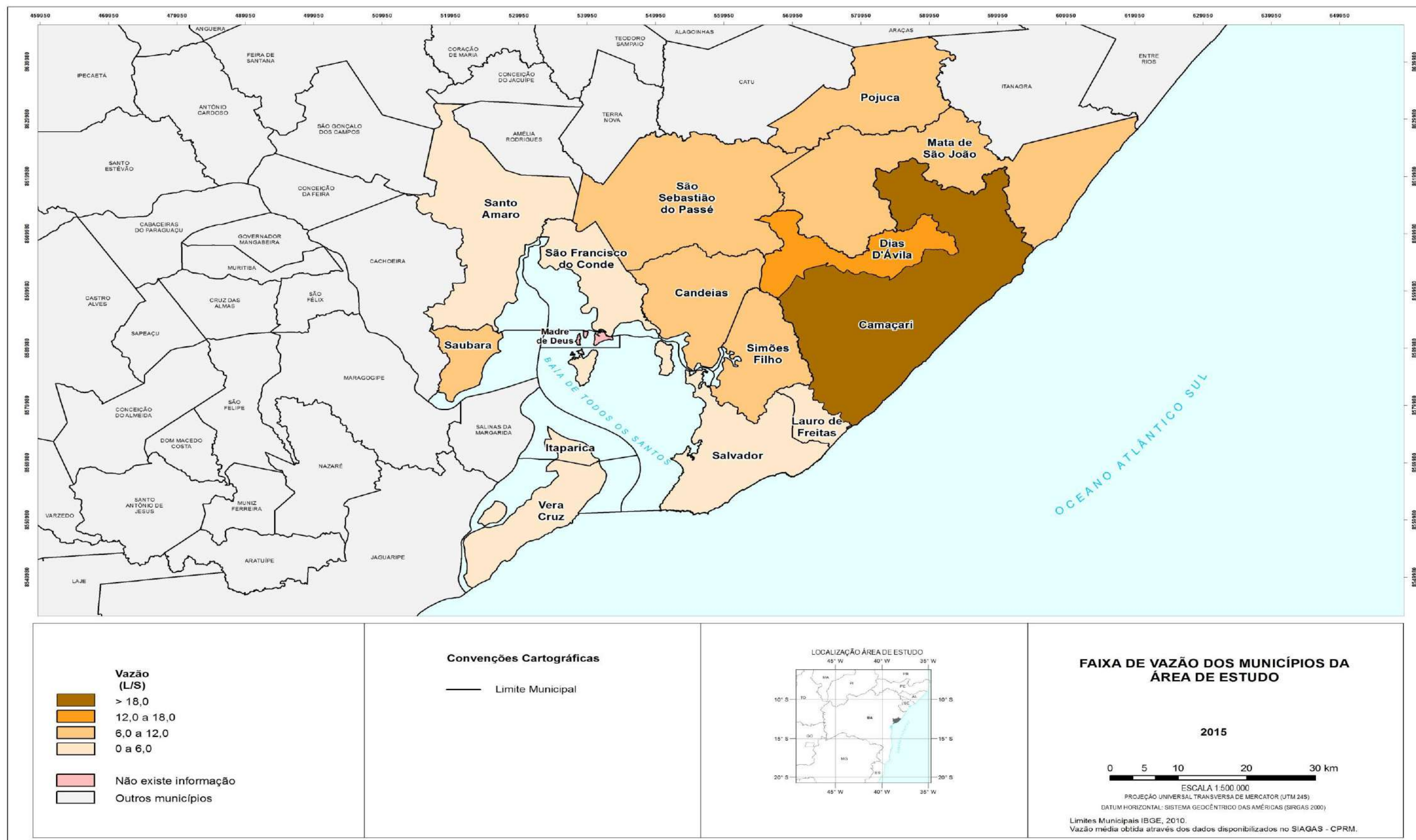


Figura 4.1 – Faixa de Vazões dos Poços Existentes
Elaboração: Geohidro, 2014

5. REFERÊNCIA

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – CPRM. Organizado [por] Vieira et al. Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea Diagnóstico do Município de Inhambupe. Bahia, 2005.

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – CPRM. Ministério de Minas e Energia - Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral. Mapa Hidrogeológico do Brasil – Folha Salvador SD.24. Brasil, 2010. Escala 1: 1.000.000

INEMA - Instituto de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Cadastro de outorgas. Maio, 2014.

NEGRÃO, F. I. Hidrogeologia do Estado da Bahia: qualidade, potencialidade, vulnerabilidade e grau de poluição. 2007. 186 p. Tese (Doutorado em Hidrogeologia) - Universidade da Coruña, Espanha.

Secretaria da Indústria, Comércio e Mineração do Estado da Bahia - SICM. Organizado [por] Guimarães *et al.* Plano Diretor do Pólo Industrial de Camaçari. Bahia, 2013.